

1. ULUSLARARASI GAYGIDA, TARIM VE VETERİNER BİLİMLERİ KONGRESİ

29 KASIM-1 ARALIK 2019
ŞANLIURFA, TÜRKİYE



KONGRE KİTABI

Editörler

Prof. Dr. Murat SEVGİLİ

Nurlan AKHMETOV

İSBN 978-605-69877-8-6

İKSAD YAYINEVİ

KONGRE KİTABI



1. ULUSLARARASI GAP GIDA, TARIM VE VETERİNER BİLİMLERİ KONGRESİ

**29 KASIM - 1 ARALIK 2019
ŞANLIURFA, TÜRKİYE**

Editörler
Prof. Dr. Murat SEVGİLİ
Nurlan AKHMETOV

Institute Of Economic Development And Social Researches Publications®

(The Licence Number of Publisher: 2014/31220)

TURKEY

TR: +90 342 606 06 75

E posta: kongreiksad@gmail.com

www.iksad.org www.iksadkongre.org

Bu kitabın tüm hakları İKSAD'a aittir. İzinsiz kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

Kitapta bulunan eserlerin yasal ve etik sorumluluğu yazarlara aittir.

İksad Publications - 2019©

Yayın Tarihi: 16.12.2019

ISBN – 978-605-69877-8-6

KONGRE KÜNYESİ

KONGRE ADI

1. ULUSLARARASI GAP GIDA, TARIM VE VETERİNER
BİLİMLERİ KONGRESİ

TARİHİ VE YERİ

29 Kasım - 1 Aralık 2019, Şanlıurfa, Türkiye

DÜZENLEYEN KURUM

İKSAD- İktisadi Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü

KONGRE BAŞKANI

Prof. Dr. Necati DEMİR

KOORDİNATÖR

Nurlan AKHMETOV

YABANCI KONUŞMACILAR / KATILIMCILAR

Widya Pintaka Bayu Putra (Endonezya)

Saif Eladin Mohammed Kheir (Sudan)

Noureldien H.E. DARWISH (ABD)

Назаракунов Өмүрбек Үсөнович (Kırgızistan)

Оксана ПИЛИПЧУК (Ukrayna)

KONGRE DİLLERİ

Türkçe, İngilizce, Rusça, Arapça

SUNUM ŞEKLİ

Sözlü Sunum

BİLİM VE DANIŞMA KURULU

Dr. Esra SİVEREKLİ
Harran Üniversitesi (Bilim Kurulu Başkanı)

Dr. Adil AKINCI
Kırklareli University

Dr. Yegane HACIYEVA
Azerbaijan University of Languages

Dr. Bayram POLAT
Omer Halisdemir University

Dr. Elvan YALCINKAYA
Omer Halisdemir University

Dr. Durmuş Çağrı YILDIRIM
Namık Kemal University

Dr. Çınarə QƏHRƏMANOVA
Azerbaijan University of Languages

Dr. Maha Hamdan ALANAZI
Riyadh King Abdulaziz University

Dr. Xatirə ƏLİYeva
Azerbaijan State Pedagogical University

Dr. Mustafa TALAS
Ömer Halisdemir University

Dr. Vaqif ƏLİYEV
Azerbaijan State Pedagogical University

Dr. Umran TURKYILMAZ
Gazi University

Dr. Gülçöhrə ALIYEVA
Azerbaijan State Pedagogical University

Dr. Salih OZTURK
Namık Kemal University

Dr. Sehrana KASIMI
Azerbaijan National Academy of Sciences

Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU
Siirt University

Dr. Melahat BABAYEVA
Azerbaijan State Pedagogical University

Dr. Sarash KONYRBAEVA
Kazakh State Women's Pedagogy University

Dr. Nuri KAVAK
Eskişehir Osmangazi University

Dr. Mehriban EMEK
Adiyaman University

Dr. Mehmet Nuri ÇINARCI
Van 100 Yıl University

Dr. Nazilə ABDULLAZADE
Azerbaijan State Pedagogical University

Dr. Şahin FİLİZ
Akdeniz University

Dr. TALEH HALİLOV
Nakhchivan State University

Dr. GÜLLER ŞAHİN
Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Dr. Mustafa Hilmi BULUT
Sivas Cumhuriyet University

Dr. M. Hakan CEVHER
Ege University

Dr. Arzu KALAFAT ÇAT
Bolu Abant İzzet Baysal University

Dr. Yunus DOĞAN
Fırat University

Dr. Nezihe ŞENTÜRK
Gazi University

Dr. Nevzat TETİK
İnönü University

Dr. Yasemin KÜÇÜKÖZKAN
Osmaniye State Hospital

Dr. Kerem ASMAZ
Yıldız Technical University

Dr. Ayşe Feyda NURSAL
Hitit Universiti

Dr. Emel ASLANKARAYİĞİT UĞURLU
Marmara University

Dr. Kevser KÖKLÜ
Yıldız Technical University

Dr. Sema İŞİSAĞ ÜÇÜNCÜ
Ege University

Dr. Mustafa ÖZKAN
Trakya University

Dr. Yasemin KÜÇÜKÖZKAN
Osmaniye State Hospital

Dr. Berkan ZÖHRA
Amasya University

Dr. Hülya ÇİÇEK
Gaziantep University

Dr. Aybike Ayfer KARADAĞ
Düzce University

Dr. Nurhan KESKİN
Van Yüzüncü Yıl University

Dr. Mehmet Fırat BARAN
Siirt University

Dr. Arzu ALTUNTAŞ
Siirt University

Dr. Görkem ÖRÜK
Siirt University

Dr. Ahmet TERZİOĞLU
Harran University

Dr. Ali Erdal GÜNEŞ
Harran University

Dr. Hisamettin DURMAZ
Harran University

Dr. Serap Kılıç ALTUN
Harran University

Dr. İsmail Şah HAREM
Harran University

Dr. Deniz KORKMAZ
Harran University

Dr. Birten EMRE
Harran University

Dr. Nilgün PAKSOY
Harran University

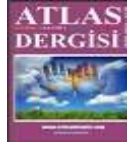
FOTOĞRAF GALERİSİ











1.ULUSLARARASI GAP GIDA, TARIM VE VETERİNER BİLİMLERİ KONGRESİ 29 KASIM - 1 ARALIK 2019 ŞANLIURFA

KONGRE YERİ: Harran Üniversitesi, Osmanbey Kampüsü, Fen Edebiyat

Fakültesi Kongre Merkezi

Adres: Gülveren Mahallesi, 63290 Şanlıurfa Merkez/Haliliye/Şanlıurfa, Türkiye

Tel: (0326) 231 31 31

	PROGRAM AKIŞI	
ULAŞIM-1	Şehir merkezinden Harran Üniversitesi Yenişehir Kampüsü önünden Osmanbey Kampüsüne ücretsiz servis	Saat 08:30'da kalkmış olacaktır
ULAŞIM-2	Osmanbey kampüsüne ulaşım için Urfa Büyükşehir Belediyesine ait, Aktarma Merkezi 2 (T2)' den hareket eden 90 nolu araçlar ile ulaşım sağlayabilirsiniz	90 No, kendi imkanınızla ulaşım
ULAŞIM DÖNÜŞ	OSMANBEY KAMPÜSÜ KONGRE MERKEZİ ÖNÜNDEN hareket	Saat 19:00
AÇILIŞ - Cuma	REKTÖR ve DAVETLİ KONUŞMACI	Saat 09:00-10:00
OTURUMLAR - Cuma	OTURUM BAŞKANLARI yönetir	Saat 10:00-19:00
OTURUMLAR - Cumartesi	OTURUM BAŞKANLARI yönetir	Saat 09:00-18:00
ÖĞLE YEMEKLERİ	OSMANBEY FAKÜLTESİ YEMEKHANESİ	Saat 12:00-13:00 Cuma Saat 12:00-14:00 Cumartesi
KÜLTÜREL GEZİ	Göbeklitepe, Harran gezileri (kayıt masasından detaylı bilgi)	29 Kasım ve 1 Aralık'da yapılır
KAPANIŞ GALA YEMEĞİ	SIRA GECE Sİ (kayıt masasından detaylı bilgi)	1 Aralık 2019

KONGRE PROGRAMI

Katılımcı Ülkeler:

Türkiye, Endonezya, Sudan, Kırgızistan, Ukrayna, ABD

- ❖ Kayıt masası kongre süresince 09:00 – 17:00 saatleri arasında hizmet verecektir
- ❖ Kaydınızı oturum saatinizden en geç yarım saat öncesine kadar yaptırabilirsiniz
- ❖ Sunum sıralaması, ara verilmesi ve oturuma ilişkin tüm hususlarda oturum başkanları tam yetkilidir
- ❖ Katılım belgeleri oturum sonunda oturum başkanı tarafından verilecektir
- ❖ Kongre programında yer ve saat değişikliği *gibi talepler dikkate alınmayacaktır*
- ❖ Programda herhangi bir eksiklik/yazım hatası olduğunu düşünüyorsanız lütfen en geç 21 Kasım 2019 tarihine (saat 17:00) kadar e-mail ile bilgilendirme yapınız
- ❖ Katılım belgelerindeki yazar isimleri ve bildiri isimleri programdaki gibi basılacaktır

**1. Uluslararası GAP Gıda, Tarım ve Veteriner Bilimleri Kongresi 29 Kasım – 1 Aralık
2019 Şanlıurfa, TÜRKİYE**

29.11.2019
CUMA / 10:00-12:00

SALON GT4, OTURUM 1.	OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Settari ÜNAL
Dr. Öğr. Üyesi Hasan ŞAHİN	GÜNEŞ ENERJİSİ TEKNOLOJİLERİNİN TARIMSAL UYGULAMALARI ve BU SİSTEMLERİN YAGINLAŞMASI ÖNÜNDEKİ ENGELLER
Dr. Öğr. Üyesi Hasan ŞAHİN	KİMYASAL OLMAYAN (Mikrodalga ve Elektrik Akımı) YABANCI OT KONTROL YÖNTEMLERİNİN YAYGINLAŞMASINDA MALİYET FAKTÖRÜNÜN ETKİSİ
Zir. Yük. Müh. Hüseyin ÇEVİK Prof. Dr. Erol BAYHAN	ANTEPFISTIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİTKİ KORUMA UYGULAMALARINA AİT SORUNLARIN BELİRLENMESİ
Zir. Yük. Müh. Hüseyin ÇEVİK Prof. Dr. Erol BAYHAN	ANTEPFISTIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİTKİ KORUMA UYGULAMALARINA AİT SORUNLARIN BELİRLENMESİ
Dr. Fatma Nur ELMA Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ÇETİN	CALLOSOBRUCHUS MACULATUS (F.) DİŞİLERİNİN YUMURTA BIRAKMA DAVRANIŞINA BİBERİYE UÇUCU YAĞININ ETKİLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Settari ÜNAL	GÜÇLÜKONAK/ŞIRNAK İLÇESİ BAĞCILIĞI HAKKINDA BİR DEĞERLENDİRME
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Settari ÜNAL	SİVAS İLİ BAĞCILIĞI, KARŞILAŞILAN PROBLEMLER VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Settari ÜNAL	SİVAS İLİ İKLİM YAPISININ BAĞCILIĞA UYGUNLUĞU
Öğr. Gör. Hasan İŞİK Dr. Öğr. Üyesi Zeynal TOPALCENGİZ Doç. Dr. Aziz AKSOY	FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARINDA YETİŞTİRİLEN MİKROFİLİZLERİN AEROBİK MEZOFİLİK BAKTERİ (AMB) VE TOPLAM MAYA KÜF SAYIMI (TYMC) POPÜLASYONLARININ BELİRLENMESİ
Zir. Yük. Müh. Uğur İRİTAŞ Prof. Dr. Erol BAYHAN Dr. Fethullah TEKİN	BAZI KEKİK YAĞLARININ BUĞDAYDA ZARARLI OLAN Sitobion avenae (FABRICIOUS)*YE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

29.11.2019
CUMA / 13:00-15:00

SALON GT4, OTURUM 2.	OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Ahmet YILMAZ
Prof. Dr. Ahmet YILMAZ Dr. Öğr. Üyesi Cevher İlhan CEVHERİ Ziraat Müh. Derya OGAN	HARRAN OVASI KOŞULLARINDA İKİ PAMUK (Gossypium hirsutum L.) ÇEŞİDİNE UYGULANAN BAZI YAPRAK GÜBRELERİNİN VERİM, VERİM UNSURLARI ve LİF TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ
Prof. Dr. Ahmet YILMAZ Dr. Öğr. Üyesi Cevher İlhan CEVHERİ	HARRAN OVASI KOŞULLARINDA ÜRETİLEN BAZI PAMUK (Gossypium hirsutum L.) ÇEŞİTLERİNE UYGULANAN FARKLI ORGANİK VE MİKROBİYAL GÜBRELERİN UYGULANMASI SONUCU ELDE EDİLEN VERİM VE VERİM UNSURLARI ARASINDAKİ KORELASYON KONUSUNDA BİR ARAŞTIRMA
Dr. İbrahim Hakkı GÜRBÜZ	HARRAN OVASINDA SULAMA BİRLİKLERİNİN SİSTEM PERFORMANSLARININ FİZİKSEL VE EKONOMİK ETKİNLİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ
Dr. İbrahim Hakkı GÜRBÜZ	HARRAN OVASINDA SULAMA BİRLİKLERİNİN SİSTEM PERFORMANSLARININ KURUMSAL VE ÇEVRESEL ETKİNLİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

29.11.2019
CUMA / 15:00-17:00

SALON GT4, OTURUM 3.	OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Mutlu Buket AKIN
Dr. Öğr. Üyesi Beşir KOÇ	YEMEK FABRİKALARINDA ÜRETİLEN YEMEKLER İÇİN MÜŞTERİ MEMNUNİYETİNİN GENEL BİR DEĞERLENDİRMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Beşir KOÇ Prof. Dr. Aykut GÜL	ENERJİ İÇECEKLERİ TÜKETİCİ PROFİLİ VE TÜKETİM DAVRANIŞLARI: ADANA İLİ ÖRNEĞİ
Dr. Öğr. Üyesi Beşir KOÇ	SİĞARA KULLANIMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER: BİNGÖL İLİ ÖRNEĞİ
Prof. Dr. Nuray GÜZELER Yük. Müh. Fırzuza KOBOYEVA	KARS ARDAHAN İLLERİNDE ÜRETİLEN GELENEKSEL PEYNİRLER
Dr. Öğr. Üyesi Dilek SAY Prof. Dr. Nuray GÜZELER Arş. Gör. Murat KALENDER	TELEMESİ BASILARAK ÜRETİLEN ANADOLU PEYNİRLERİ
Prof. Dr. Mutlu Buket AKIN Prof. Dr. M. Serdar AKIN Betül KESİK Esra BÜLBÜL	MERCİMEK UNU İLAVESİNİN PROBİYOTİK YOĞURTLARIN FİZİKOKİMYASAL VE TEKSTÜREL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ
Prof. Dr. Mutlu Buket AKIN Zeynep AYDIN	KOYULAŞTIRILMIŞ BİR SÜT ÜRÜNÜ: SÜT REÇELİ
Prof. Dr. Mutlu Buket AKIN Prof. Dr. M. Serdar AKIN Zeynep AYDIN Gizem YÜCEGÖNÜL	YULAF SÜTÜ İLAVESİ İLE HAZIRLANAN PROBİYOTİK YOĞURTLARIN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ
Оксана ПИЛИПЧУК	ВОЗМОЖНОСТИ КОЛОРИСТИКИ ИНТЕРЬЕРА И ВКЛЮЧЕННЫХ В НЕГО ПРОИЗВЕДЕНИЙ ИСКУССТВА В СОЗДАНИИ ЭКОЛОГИИ ОБЩЕГО ПРОСТРАНСТВА
Doç. Dr. Osman KILINÇÇEKER Öğr. Gör. Ali Mücahit KARAHAN	KETEN (Linum usitatissimum L.) TOHUMUNUN BAZI ÖZELLİKLERİ VE ET ÜRÜNLERİNDE KULLANIMI

29.11.2019
CUMA / 15:00-18:00
Bu oturumda Moderatör ara verebilir

SALON MS7, OTURUM 1.	OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Zafer ÖZYILDIZ
Prof. Dr. Zafer ÖZYILDIZ Prof. Dr. Özlem ÖZMEN Dr. Öğr. Üyesi Volkan İPEK Vet. Hek. Şerife AĞIRCA Vet. Hek. Leyla Elif Özgü AYÖZGER	BİR KEÇİ SÜRÜSÜNDE ORAL ENROFLAKSASİN TOKSİKASYONU
Widya Pintaka Bayu Putra Roshan RIAZ Abdülkadir ORMAN	THE METHODOLOGY IN POPULATION STRUCTURE ANALYSIS: A CASE STUDY IN BUFFALOES OF INDONESIA
Zainelabdin Adam Mohammed ALI Saif Eladin Mohammed KHEIR Roshan RIAZ	EFFECT OF AQUEOUS EXTRACT OF SOME PLANTS ON MORTALITY OF THE LESSER GRAIN BORER, RHYZOPERTHA DOMINICA (F.) (COLEOPTERA: BOSTRICHIDAE)
Osman BİLAL Nurcan KIRAR Prof. Dr. Mehmet AVCI Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ÇETİN Prof. Dr. Faruk BOZKAYA Dr. Öğr. Üyesi Aydın DAŞ Besime DOĞAN DAŞ	BILDİRCİN YEMLERİNE BİBERİYE (ROSMARINUS OFFICINALIS L.) BİTKİSİ İLAVESİNİN BÜYÜME PERFORMANSI, KESİM ÖZELLİKLERİ, ET KALİTESİ VE KAN OKSİDATİF STRES PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ
Arş. Gör. Ayfer GÜLLÜ YÜCETEPE Songül ÖTKÜN Müzeyyen KENDİRCİ Prof. Dr. Oktay KESKİN Prof. Dr. Osman Yaşar TEL Doç. Dr. Sevil ERDENLİĞ GÜRBİLEK	CHLAMYDIA ABORTUS'UN KOYUN ATIKLARINDA PCR İLE SAPTANMASI
Arş. Gör. Ayfer GÜLLÜ YÜCETEPE Prof. Dr. Oktay KESKİN Prof. Dr. Osman Yaşar TEL	TULAREMİ VE BRUSELLOZ YÖNÜNDEN İKİ AYRI İNSAN POPULASYONUNDAN ALINAN SERUMLARIN SEROLOJİK İNCELEMELERİ

Songül ÖTKÜN Doç. Dr. Sevil ERDENLİĞ GÜRBİLEK	
Mücahit KAHRAMAN Banu Yüceer ÖZKUL	AKKARAMAN, BAFRA VE BAFRA X AKKARAMAN F1 KOYUNLARDA SÜT PH VE RENK ÖZELLİKLERİ (Araştırma)
Mücahit KAHRAMAN Banu Yüceer ÖZKUL	ORTA ANADOLU ŞARTLARINDA YETİŞTİRİLEN YERLİ VE MELEZ KOYUN GENOTİPLERİNDE BAZI SÜT KALİTE ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ KORELASYONLAR (Araştırma)
Dr. Öğr. Üyesi Selim ÇOMAKLI	SIÇANLARDA İZONİAZİDLE İNDÜKLENEN TESTİS TOKSİSİTESİ ÜZERİNE KRİSİNİN KORUYUCU ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Erkil Onur GÜNÜÇ Mustafa SALMAN	KUZU RASYONLARINA ORGANİK KROM VE SODYUM BİKARBONAT İLAVESİNİN BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ
Selçuk ÖZDEMİR	THE EXPRESSION PROFILES OF MILK YIELD RELATED CIRCULATING MICRORNAS IN THE EXOSOMES OF HOLSTEIN COWS

30.11.2019 CUMARTESİ / 09:00-12:00 Bu oturumda Moderatör ara verebilir

SALON GT4, OTURUM 1.	OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Hatice ERDOST
Ece ÇERÇİ Prof. Dr. Hatice ERDOST	THE EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF FETAL BOVINE SERUM AT MSCs ISOLATION PHASE
Prof. Dr. Hatice ERDOST	KÖK HÜCRE VE KULLANIM ALANLARI
Dr. Arş. Gör. Volkan KOŞAL	HİSTAMİNİN SİĞIRLARDA ÜREME SİSTEMİ ÜZERİNE ETKİSİ
Vet. Hekim Filiz Gönül Prof. Dr. Ongun Uysal	SEXUAL CYCLE İN FEMALE BUFFALOES AND ENDOCRINOLOGY OF SEXUAL CYCLE
Dr. Öğr. Üyesi Nihat YUMUŞAK	KRONİK HİPERGLİSEMİYE BAĞLI OLUŞAN KARACİĞER HASARINDA HİSTOMORFOLOJİK BULGULAR
Dr. Öğr. Üyesi Nihat YUMUŞAK	DİABETİK HEPATİTİSTE APOPTOTİK HASARIN İMMUNOHİSTOKİMYASAL BULGULARI
Dokt. Öğr. Vet Hekim Uygur CANATAN Dokt. Öğr. Vet Hekim Elif MEKİK TEMİZ Prof. Dr. Hakan SALCI	OKÜLER LEZYONLU İNEKLERDE ORBİTAL HASARIN ULTRASONOGRAFİK MUAYENE İLE DEĞERLENDİRİLMESİ
Dr. Öğr. Üyesi E. Sinem ÖZDEMİR SALCI Dokt. Öğr. Vet. Hekim Uygur CANATAN Dr. Vet. Hekim Serkan ÇATIK	FARKLI VÜCUT KONDÜSYONU VE TOPALLIK SKORUNA SAHİP İNEKLERDE SÜT TOTAL PROTEİNİ İLE REPRODÜKTİF PARAMETRELERİN KARŞILAŞTIRMALI ARAŞTIRMASI
Arş. Gör. Muhammet Bahaeddin DÖRTBUDAK Prof. Dr. Hayati YÜKSEL Dr. Öğr. Üyesi Harun Kaya KESİK Arş. Gör. Şeyma GÜNYAKTI KILINÇ	2 AYLIK BİR OĞLAKTA ŞİDDETLİ “AKUT HEPATİTİS CYSTİCERCOSA” OLGUSUNUN MORFOPATOLOJİK VE HİSTOPATOLOJİK İNCELENMESİ
Abdurrahman PİRİNÇ Prof. Dr. Fatma İNAL Arş. Gör. Dr. Oğuzhan KAHRAMAN Mehmet Ali KUCUR Doç. Dr. Mustafa Selçuk ALATAŞ	KÖPEK MAMASINA İLAVE EDİLEN ENZİM KARIŞIMININ SİNDİRİLEBİLİRLİK VE BAZI DIŞKI KARAKTERİSTİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ
Mehmet Ali KUCUR Prof. Dr. Emel GÜRBÜZ Arş. Gör. Dr. Oğuzhan KAHRAMAN Abdurrahman PİRİNÇ Doç. Dr. Mustafa Selçuk ALATAŞ	KÖPEK MAMALARINA ENTEROCOCCUS FAECİUM İLAVESİNİN MAMANIN SİNDİRİLEBİLİRLİĞİ VE BAZI DIŞKI KARAKTERİSTİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ
Hikmet DİNÇ Muhammed Yaşar DÖRTBUDAK	ATATÜRK BARAJ GÖLÜ’NÜN SULARININ AĞIR METAL DÜZEYLERİNİN ARAŞTIRILARAK TOKSİK ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

30.11.2019
CUMARTESİ / 13:00-15:00

SALON GT4, OTURUM 2.	OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi Leyla EREN KARAHAN
Akif ÇİÇEK Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp KARAOĞUL	YENİLEBİLİR FİLMER VE AKILLI AMBALAJ MALZEMELERİ
Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp KARAOĞUL Sümeysa AL Saliha ÖZER Abdulhalık UĞURTAY	SİNAPİS ALBA (AKHARDAL) BİTKİSİNİN FARKLI POLARİTEDEKİ ÇÖZÜCÜLERLE EKSTRAKSİYONU VE KARAKTERİZASYONU
Abdulhalık UĞURTAY Saliha ÖZER Sümeysa AL Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp KARAOĞUL	MISIR NIŞASTASININ ASETİLLENDİRİLMESİ VE FT-IR İLE YAPISAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
Saliha ÖZER Abdulhalık UĞURTAY Sümeysa AL Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp KARAOĞUL	ANADOLU SIĞLA (LIQUIDAMBAR ORIENTALIS MİLLER) YAĞININ ÇEŞİTLİ ALANLARDA KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI
Sümeysa AL Abdulhalık UĞURTAY Saliha ÖZER Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp KARAOĞUL	MİKRODALGA, GELENEKSEL VE MASERASYON EKSTRAKSİYON YÖNTEMLERİ İLE TRÜF MANTARI (TUBER AESTIVUM) EKSTRELERİNİN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ
Hande GÜNDÜZ Doç. Dr. M. Zeki DURAK	FARKLI ORANLARDA KAKTÜS MEYVESİYLE YAPILAN DONDURMALARIN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ
Dr. Öğr. Üy. Leyla EREN KARAHAN İlker DEMİRALP Öğr. Gör. Ali Mücahit KARAHAN	KİNOA UNU İLAVESİNİN KEFİRİN BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ
Öğr. Gör. Ali Mücahit KARAHAN Doç. Dr. Osman KILINÇÇEKER	NOHUT UNUNUN BAZI ÖZELLİKLERİ VE TAHİL ÜRÜNLERİNDE KULLANIM OLANAKLARI
Dr. Öğr. Üyesi Leyla EREN KARAHAN Betül Anber DURSUN Öğr. Gör. Ali Mücahit KARAHAN	ADİYAMAN PEKMEZİNİN BAZI ÖZELLİKLERİ
Saliha ÖZER Sümeysa AL Abdulhalık UĞURTAY Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp KARAOĞUL	ANADOLU SIĞLA (LIQUIDAMBAR ORIENTALIS MİLLER) YAĞININ ÇEŞİTLİ ALANLARDA KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI
Dr. Öğr. Üyesi Fırat Ege KARAAT	KURUTMALIK KULLANIMA UYGUN BİR YEREL DUT (Morus alba L.) GENOTİPİ

30.11.2019
CUMARTESİ / 15:00-17:00

SALON GT4, OTURUM 3.	OTURUM BAŞKANI: Doç. Dr. Serap KILIÇ ALTUN
Firdevs AVKAN Prof. Dr. Mutlu Buket AKIN Prof. Dr. M. Serdar AKIN Feride DAŞNİK-ŞEKER	LACTOBACİLLUS ACİDOPHİLUS, LACTOBACİLLUS CASEİ VE BİFİDOBACTERİUM ANİMALİS SUBSP. LACTİS (BİFİDOBACTERİUM BB-12) İÇİN POTANSİYEL PREBİYOTİK OLARAK KİNOA UNU
Firdevs AVKAN Prof. Dr. Mutlu Buket AKIN Prof. Dr. M. Serdar AKIN Çiğdem FEDAİ	YULAF, KARABUĞDAY VE KEPEKLİ ESMER PİRİNÇ UNLARININ LACTOBACİLLUS CASEİ İÇİN PREBİYOTİK OLARAK KULLANIMI
Doç. Dr. Serap KILIÇ ALTUN Dr. Öğr. Üyesi Nilgün PAKSOY	QUANTIFICATION OF MINERAL AND TOXIC ELEMENTS IN MILK OF DAIRY COWS BY ICP-MS
Doç. Dr. Serap KILIÇ ALTUN Dr. Öğr. Üyesi Nilgün PAKSOY	ŞANLIURFA'DA ÜRETİLEN URFA PEYNİRLERİNDE NİKEL DÜZEYLERİ
Doç. Dr. Serap KILIÇ ALTUN Dr. Öğr. Üyesi Nilgün PAKSOY	YUMURTADA BULUNAN BAZI KSENOBİYOTİKLER
Prof. Dr. Mutlu Buket AKIN Mukadder MUTLUER YALÇIN	KEFİR ÜRETİMİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR
Mukadder MUTLUER YALÇIN Prof. Dr. Mutlu Buket AKIN	YÖRESEL PEYNİR SÜRKTE MİKROBİYOLOJİK RİSKLER
Dr. Öğr. Üyesi Aslı Çelikel GÜNGÖR Dr. Öğr. Üyesi Semra GÜRBÜZ	SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNDE BULUNAN BİYOAKTİF PEPTİTLER

Dr. Öğr. Üyesi Aslı Çelikel Güngör Dr. Öğr. Üyesi Semra Gürbüz	SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNDE AFLATOKSİN M1
Sefa KÜÇÜKLER Fatih Mehmet KANDEMİR	OKSALİPLATİN KAYNAKLI TESTİS HASARI ÜZERİNE LİKOPENİN KORUYUCU ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

30.11.2019
CUMARTESİ / 15:00-17:00

SALON İB3, OTURUM 4.	OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi Bekir Bülent ARPACI
Dr. Hayri TANRIVERDİ Dr. Öğr. Üyesi Taşkın EROL Doç. Dr. Kutalmış GÜVEN	KIRIKKALE İLİ AHILI KÖYÜ KÜÇÜKBAŞ HAYVANCILIK POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ VE YATIRIM FİZİBİLİTESİ
Dr. Öğr. Üyesi Bekir Bülent ARPACI	MAKİNELİ HASADA UYGUN SAPTAN AYRILAN BAHARATLIK BİBER HATLARININ GELİŞTİRİLMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Bekir Bülent ARPACI Öğr. Gör. Ümit Haydar EROL	TÜRKİYE'DE BAHARAT OLARAK SATIŞA SUNULAN KIRMIZIBİBERLERDE BAZI KALİTE PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ
Zir. Yük. Müh. Büşra ERKAN Doç. Dr. Mehmet Ali AVCI	ÜLKEMİZİN FARKLI BÖLGELERİNDEN TOPLANAN KAMIŞSI YUMAK (Festuca arundinacea SCHREBER) TÜRÜNÜN BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİ
Zir. Yük. Müh. Rabiya KOYUNCU Doç. Dr. Mehmet Ali AVCI	ÜLKEMİZİN FARKLI BÖLGELERİNDEN TOPLANAN Poa L. GENOTİPLERİNİN KAREKTERİZASYONU
Mehmet KOC Muhittin KULAK Muhammet KARAMAN Hakan ÇETINKAYA	KADMİYUM STRESİNE KARŞI PİSTACİA TÜRLERİNİN FİZYOLOJİK VE BİYOKİMYASAL TEPKİSİ
Noureddien H.E. DARWISH	IN VITRO ANTİOXİDANT, ANTİ-INFLAMMATORY AND CYTOTOXIC POTENTIAL OF THYME (THYMUS VULGARIS) ESSENTIAL OİL AND ITS RELATED TERPENES ON TUMOR CELL LİNES
Назаракунов Өмүрбек Үсөнович	АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ В ПРОИЗВЕДЕНИИ Ч. АЙМАТОВА НА МАТЕРИАЛЕ КЫРГЫЗСКОГО, РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ
Çevre Mühendisi Eda YARSUR Doç. Dr. Çiğdem YANGIN-GÖMEÇ	LİGNOSELÜLOZİK HAMMADDE KULLANILAN KAĞIT SANAYİ ATIKSULARINDAN BİYOGAZ ÜRETİMİNİN ARAŞTIRILMASI VE KIRSAL KALKINMADAKİ ROLÜNÜN DEĞERLENDİRİLMESİ
Çevre Yük. Müh. Gökşen PEKYAVAŞ Doç. Dr. Çiğdem YANGIN-GÖMEÇ	YÜKSEK AMONYAK İÇERİKLİ ÇÜRÜTÜLMÜŞ TAVUK ATIKLARININ İLAVE ARITIMI VE UYGUN BERTARAF ALTERNATİFLERİNİN ARAŞTIRILMASI

POSTER SUNUMLAR

Dr. Aybars AKAR Prof. Dr. Zafer ÖZYILDIZ Vet. Hek. Leyla Elif Özgü AYÖZGER Dr. Öğr. Üyesi Yusuf Sinan ŞİRİN	DOGO ARGENTINO IRKI BİR KÖPEKTE GÖRÜLEN VISCERAL LEISHMANIASIS'İN PATOLOJİK BULGULARI
Ömer Süha USLU Muhsin OVA İbrahim KILINÇ Neziha BİNİCİ	KAHRAMANMARAŞ İLİNDE YEMBİTKİLERİNİN GENEL DURUMU
Melisa BALCI Mine ÇELEBİ Hülya HAYMALI Bekir Bülent ARPACI Hakan ÇETINKAYA Kenan YILDIZ Mehmet KOC	MİKROSATELLİT YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ ERİME ANALİZİ İLE KİLİS YAĞLIK ZEYTİN GENOTİPLERİNİN MOLEKÜLER KAREKTERİZASYONU

İÇİNDEKİLER

KONGRE KÜNYESİ	I
BİLİM KURULU	II
FOTOĞRAF GALERİSİ	III
KONGRE PROGRAMI	IV
İÇİNDEKİLER	V

SÖZLÜ SUNULMUŞ BİLDİRİ VE TAM METİNLER

Volkan KOŞAL <i>HİSTAMİNİN SIĞIRLARDA ÜREME SİSTEMİ ÜZERİNE ETKİSİ</i>	1
Filiz GÖNÜL, Ogun UYSAL <i>SEXUAL CYCLE İN FEMALE BUFFALOES AND ENDOCRINOLOGY OF SEXUAL CYCLE</i>	2
Fatma Nur ELMA & Hüseyin ÇETİN <i>CALLOSOBRUCHUS MACULATUS (F.) DİŞİLERİNİN YUMURTA BIRAKMA DAVRANIŞINA BİBERİYE UÇUCU YAĞININ ETKİLERİ</i>	3
Nihat YUMUŞAK <i>DİABETİK HEPATİTİSTE APOPTOTİK HASARIN İMMUNOHİSTOKİMYASAL BULGULARI</i>	4
Mutlu Buket AKIN & Zeynep AYDIN <i>KOYULAŞTIRILMIŞ BİR SÜT ÜRÜNÜ: SÜT REÇELİ</i>	5-6
Zafer ÖZYILDIZ, Özlem ÖZMEN, Volkan İPEK, Şerife AĞIRCA, Leyla Elif Özgü AYÖZGER <i>BİR KEÇİ SÜRÜSÜNDE ORAL ENROFLAKSASİN TOKSİKASYONU</i>	7
Ercan CEYHAN, Emine ATALAY, Mustafa YORGANCILAR, Serdar KARADAŞ <i>F2 BEZELYE GENOTİPLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ISSR PRİMERLERİYLE BELİRLENMESİ</i>	8
Hayri TANRIVERDİ, Taşkın EROL, Kutalmış GÜVEN <i>KIRIKKALE İLİ AHILI KÖYÜ KÜÇÜKBAŞ HAYVANCILIK POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ VE YATIRIM FİZİBİLİTESİ</i>	9-10
Bekir Bülent ARPACI & Ümit Haydar EROL <i>TÜRKİYE'DE BAHARAT OLARAK SATIŞA SUNULAN KIRMIZIBİBERLERDE BAZI KALİTE PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ</i>	11
Ayfer Güllü YÜCETEPE, Oktay KESKİN, Osman Yaşar TEL, Songül ÖTKÜN, Sevil Erdenli GÜRBİLEK <i>TULAREMİ VE BRUSELLOZ YÖNÜNDEN İKİ AYRI İNSAN POPULASYONUNDAN ALINAN SERUMLARIN SEROLOJİK İNCELEMELERİ</i>	12
Erkil Onur GÜNÜÇ & Mustafa SALMAN <i>KUZU RASYONLARINA ORGANİK KROM VE SODYUM BİKARBONAT İLAVESİNİN BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ*</i>	13
Hasan IŞIK, Zeynal TOPALCENGİZ, Aziz AKSOY <i>FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARINDA YETİŞTİRİLEN MİKROFİLİZLERİN AEROBİK MEZOFİLİK BAKTERİ (AMB) VE TOPLAM MAYA KÜF SAYIMI (TYMC) POPÜLASYONLARININ</i>	14-16

BELİRLENMESİ	
Saliha ÖZER, Abdulhalık UĞURTAY, Sümeyra AL, Akif ÇİÇEK, Eyyüp KARAOĞUL ANADOLU SIĞLA (LIQUIDAMBAR ORIENTALIS MILLER) YAĞININ ÇEŞİTLİ ALANLARDA KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI	17
Leyla EREN KARAHAN, İlker DEMİRALP, Ali Mücahit KARAHAN KİNOA UNU İLAVESİNİN KEFİRİN BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ	18-19
Ali Mücahit KARAHAN & Osman KILINÇÇEKER NOHUT UNUNUN BAZI ÖZELLİKLERİ VE TAHİL ÜRÜNLERİNDE KULLANIM OLANAKLARI	20
Leyla EREN KARAHAN, Betül Anber DURSUN, Ali Mücahit KARAHAN ADİYAMAN PEKMEZİNİN BAZI ÖZELLİKLERİ	21
Hande GÜNDÜZ & M.Zeki DURAK FARKLI ORANLARDA KAKTÜS MEYVESİYLE YAPILAN DONDURMALARIN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ	22
Widya Pintaka Bayu Putra, Roshan Riaz, Abdülkadir ORMAN THE METHODOLOGY IN POPULATION STRUCTURE ANALYSIS: A CASE STUDY IN BUFFALOES OF INDONESIA	23
Назаракунов Омүрбек Үсөнович АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ В ПРОИЗВЕДЕНИИ Ч. АЙТМАТОВА НА МАТЕРИАЛЕ КЫРГЫЗСКОГО, РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ	24
Zainelabdin Adam Mohammed Ali, Saif Eladin Mohammed Kheir, Roshan Riaz EFFECT OF AQUEOUS EXTRACT OF SOME PLANTS ON MORTALITY OF THE LESSER GRAIN BORER, RHYZOPERTHA DOMINICA (F.) (COLEOPTERA: BOSTRICHIDAE)	25
Ahmet YILMAZ, Cevher İlhan CEVHERİ, Ziraat Mühendisi Derya OGAN HARRAN OVASI KOŞULLARINDA İKİ PAMUK (Gossypium hirsutum L.) ÇEŞİDİNE UYGULANAN BAZI YAPRAK GÜBRELERİNİN VERİM, VERİM UNSURLARI ve LİF TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ	26-27
Noureddien H.E. DARWISH IN VITRO ANTİOXİDANT, ANTİ-İNFLAMMATORY AND CYTOTOXİC POTENTIAL OF THYME (THYMUS VULGARİS) ESSENTİAL OİL AND İTS RELATED TERPENES ON TUMOR CELL LİNES	28-29
Оксана ПИЛИПЧУК ВОЗМОЖНОСТИ КОЛОРИСТИКИ ИНТЕРЬЕРА И ВКЛЮЧЕННЫХ В НЕГО ПРОИЗВЕДЕНИЙ ИСКУССТВА В СОЗДАНИИ ЭКОЛОГИИ ОБЩЕГО ПРОСТРАНСТВА	30-31
Aybars AKAR, Zafer ÖZYILDIZ, Leyla Elif Özgü AYÖZGER, Sinan ŞİRİN DOGO ARGENTINO İRKİ BİR KÖPEKTE GÖRÜLEN VISCERAL LEISMANIASIS'İN PATOLOJİK BULGULARI	32
Melisa BALCI, Mine ÇELEBİ, Hülya HAYMALI, Bekir Bülent ARPACI, Hakan ÇETINKAYA, Kenan YILDIZ, Mehmet KOC MİKROSATELLİT YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ ERİME ANALİZİ İLE KİLİS YAĞLIK ZEYTİN GENOTİPLERİNİN MOLEKÜLER	33

KARAKTERİZASYONU	
Ömer Süha USLU, Muhsin OVA, İbrahim KILINÇ, Neziha BİNİCİ KAHRAMANMARAŞ İLİNDE YEMBİTKİLERİNİN GENEL DURUMU	34
Eda YARSUR & Çiğdem YANGIN-GÖMEÇ LİGNOSELÜLOZİK HAMMADDE KULLANILAN KAĞIT SANAYİ ATIKSULARINDAN BİYOGAZ ÜRETİMİNİN ARAŞTIRILMASI VE KIRSAL KALKINMADAKİ ROLÜNÜN DEĞERLENDİRİLMESİ	35-41
Gökşen PEKYAVAŞ & Çiğdem YANGIN-GÖMEÇ YÜKSEK AMONYAK İÇERİKLİ ÇÜRÜTÜLMÜŞ TAVUK ATIKLARININ İLAVE ARITIMI VE UYGUN BERTARAF ALTERNATİFLERİNİN ARAŞTIRILMASI	42-49
Ece ÇERÇİ & Hatice ERDOST THE EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF FETAL BOVINE SERUM AT MSCs ISOLATION PHASE	50-57
Hatice ERDOST & Ece ÇERÇİ STEM CELL AND THE APPLICATION AREAS	58-63
Nuray GÜZELER & Fırza KOBOYEVA KARS ARDAHAN İLLERİNDE ÜRETİLEN GELENEKSEL PEYNİRLER	64-82
Büşra ERKAN, Mehmet Ali AVCI, Rabiya KOYUNCU ÜLKEMİZİN FARKLI BÖLGELERİNDEN TOPLANAN KAMIŞSI YUMAK (Festuca arundinacea SCHREBER) TÜRÜNÜN BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİ	83-92
Rabiya KOYUNCU & Mehmet Ali AVCI ÜLKEMİZİN FARKLI BÖLGELERİNDEN TOPLANAN POA L. GENOTİPLERİNİN KARAKTERİZASYONU	93-103
Ali Mücahit KARAHAN & Osman KILINÇÇEKER NOHUT (CİCER ARIETINUM) UNUNUN BAZI ÖZELLİKLERİ VE TAHİL ÜRÜNLERİNDE KULLANIM OLANAKLARI	104-111
Ayfer GÜLLÜ YÜCETEPE, Songül ÖTKÜN, Müzeyyen KENDİRCİ, Oktay KESKİN, Osman Yaşar TEL, Sevil ERDENLİĞ GÜRBİLEK CHLAMYDIA ABORTUS'UN KOYUN ATIKLARINDA PCR İLE SAPTANMASI	112-117
Mehmet KOC, Muhittin KULAK, Muhammet KARAMAN, Hakan ÇETINKAYA KADMİYUM STRESİNE KARŞI PİSTACİA TÜRLERİNİN FİZYOLOJİK VE BİYOKİMYASAL TEPKİSİ	118-126
Hikmet DİNÇ & Muhammed Yaşar DÖRTBUDAK ATATÜRK BARAJ GÖLÜ'NÜN SULARININ AĞIR METAL DÜZEYLERİNİN ARAŞTIRILARAK TOKSİK ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	127-134
Aşlı Çelikel GÜNGÖR & Semra GÜRBÜZ SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNDE BULUNAN BİYOAKTİF PEPTİTLER	135-142
Aşlı Çelikel GÜNGÖR & Semra GÜRBÜZ SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNDE AFLATOKSİN Mİ	143-150
Bekir Bülent ARPACI MAKİNELİ HASADA UYGUN SAPTAN AYRILAN BAHARATLIK BİBER HATLARININ GELİŞTİRİLMESİ	151-154
E. Sinem ÖZDEMİR SALCI, Uygur CANATAN, Serkan ÇATIK FARKLI VÜCUT KONDÜSYONU VE TOPALLIK SKORUNA SAHİP	155-161

İNEKLERDE SÜT TOTAL PROTEİNİ İLE REPRODÜKTİF PARAMETRELERİN KARŞILAŞTIRMALI ARAŞTIRMASI	
Ahmet YILMAZ, Derya OGAN, Cevher İlhan CEVHERİ YARI KURAK İKLİM KOŞULLARINDA BAZI YAPRAK GÜBRELERİNİN PAMUĞUN (<i>Gossypium hirsutum</i> L.) VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ	162-173
Ahmet YILMAZ & Cevher İlhan CEVHERİ HARRAN OVASI KOŞULLARINDA ÜRETİLEN BAZI PAMUK (<i>Gossypium hirsutum</i> L.) ÇEŞİTLERİNE UYGULANAN FARKLI ORGANİK VE MİKROBİYAL GÜBRELERİN UYGULANMASI SONUCU ELDE EDİLEN VERİM VE VERİM UNSURLARI ARASINDAKİ KORELASYON KONUSUNDA BİR ARAŞTIRMA	174-186
Serap KILIÇ ALTUN & Nilgün PAKSOY QUANTIFICATION OF MINERAL AND TOXIC ELEMENTS IN MILK OF DAIRY COWS BY ICP-MS	187-190
Serap KILIÇ ALTUN & Nilgün PAKSOY ŞANLIURFA'DA ÜRETİLEN URFA PEYNİRLERİNDE NİKEL DÜZEYLERİ	191-194
Serap KILIÇ ALTUN & Nilgün PAKSOY YUMURTADA BULUNAN BAZI KSENOBİYOTİKLER	195-198
Osman BİLAL, Nurcan KIRAR, Mehmet AVCI, Aydın DAŞ, Besime DOĞAN DAŞ, Faruk BOZKAYA, Mehmet ÇETİN, İsmail KOYUNCU, Tuncay TUFAN BILDIRCIN YEMLERİNE BİBERİYE (<i>ROSMARINUS OFFICINALIS</i> L.) BİTKİSİ İLAVESİNİN BÜYÜME PERFORMANSI, KESİM ÖZELLİKLERİ, ET KALİTESİ VE KAN OKSİDATİF STRES PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ	199-212
Osman KILINÇÇEKER & Ali Mücahit KARAHAN KETEN (<i>LINUM USITATISSIMUM</i> L.) TOHUMUNUN BAZI ÖZELLİKLERİ VE ET ÜRÜNLERİNDE KULLANIMI	213-220
Beşir KOÇ & Aykut GÜL ENERJİ İÇECEKLERİ TÜKETİCİ PROFİLİ VE TÜKETİM DAVRANIŞLARI: ADANA İLİ ÖRNEĞİ	221-233
Beşir KOÇ SİĞARA KULLANIMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER: BİNGÖL İLİ ÖRNEĞİ	234-242
Beşir KOÇ YEMEK FABRİKALARINDA ÜRETİLEN YEMEKLER İÇİN MÜŞTERİ MEMNUNİYETİNİN GENEL BİR DEĞERLENDİRMESİ	243-252
Mutlu Buket AKIN & Mukadder MUTLUER YALÇIN KEFİR ÜRETİMİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR	253-261
Mukadder MUTLUER YALÇIN & Mutlu Buket AKIN YÖRESEL PEYNİR SÜRKTE MİKROBİYOLOJİK RİSKLER	262-273
Akif ÇİÇEK & Eyyüp KARAOĞUL YENİLEBİLİR FİLMER VE AKILLI AMBALAJ MALZEMELERİ	274-285
Uğur İRİTAŞ, Erol BAYHAN, Fethullah TEKİN AZI KEKİK YAĞLARININ BUĞDAYDA ZARARLI OLAN <i>Sitobion avenae</i>	286-301

(FABRICIOUS)'YE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI	
Fırat Ege KARAAT KURUTMALIK KULLANIMA UYGUN BİR YEREL DUT (<i>Morus alba</i> L.) GENOTİPİ	302-307
Ece ÇERÇİ & Hatice ERDOST FARKLI DOZLARDA FETAL BOVINE SERUMUN MEZENKİMAL KÖK HÜCRE İZOLASYONUNA ETKİSİ	308-315
Eyyüp KARAOĞUL, Sümeysa AL, Saliha ÖZER, Abdulhalık UĞURTAY SİNAPİS ALBA (AKHARDAL) BİTKİSİNİN FARKLI POLARİTEDEKİ ÇÖZÜCÜLERLE EKSTRAKSİYONU VE KARAKTERİZASYONU	316-328
Abdulhalık UĞURTAY, Saliha ÖZER, Sümeysa AL, Eyyüp KARAOĞUL MISIR NİŞASTASININ ASETİLLENDİRİLMESİ VE FT-IR İLE YAPISAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ	329-340
Sümeysa AL, Abdulhalık UĞURTAY, Saliha ÖZER, Eyyüp KARAOĞUL MİKRODALGA, GELENEKSEL VE MASERASYON EKSTRAKSİYON YÖNTEMLERİ İLE TRÜF MANTARI (TUBER AESTIVUM) EKSTRELERİNİN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ	341-351
Saliha ÖZER, Sümeysa AL, Abdulhalık UĞURTAY, Eyyüp KARAOĞUL DERLEME MAKALE/REVIEW ARTICLE Anadolu Sığıla (<i>Liquidambar orientalis</i> Miller) Yağının Çeşitli Alanlarda Kullanım Olanaklarının Araştırılması	352-360
Firdevs AVKAN, Mutlu Buket AKIN, M. Serdar AKIN, Feride DAŞNİK-ŞEKER LACTOBACİLLUS ACİDOPHİLUS, LACTOBACİLLUS CASEİ VE BİFİDOBACTERİUM ANİMALİS SUBSP. LACTİS (BİFİDOBACTERİUM BB-12) İÇİN POTANSİYEL PREBİYOTİK OLARAK KİNOA UNU	361-369
Firdevs AVKAN, M. Serdar AKIN, Mutlu Buket AKIN, Çiğdem FEDAİ YULAF, KARABUĞDAY VE KEPEKLİ ESMER PİRİNÇ UNLARININ LACTOBACİLLUS CASEİ İÇİN PREBİYOTİK OLARAK KULLANIMI	370-376
Mutlu Buket AKIN, M. Serdar AKIN, F. Zeynep AYDIN, Gizem YÜCEGÖNÜL YULAF SÜTÜ İLAVESİ İLE HAZIRLANAN PROBİYOTİK YOĞURTLARIN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ	377-384
Mutlu Buket AKIN, M. Serdar AKIN, Betül KESİK, Esra BÜLBÜL MERCİMEK UNU İLAVESİNİN PROBİYOTİK YOĞURTLARIN FİZİKOKİMYASAL VE TEKSTÜREL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ	385-393
M. Serdar AKIN, Mutlu Buket AKIN, Gizem YÜCEGÖNÜL, Kübra NURDAĞ ARKLI ORANLARDA İSOT İLAVESİNİN DONDURMALARIN RENK VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ	394-399
Dilek SAY, Nuray GÜZELER & Murat KALENDER TELEMESİ BASILARAK ÜRETİLEN ANADOLU PEYNİRLERİ	400-407
Uygur CANATAN, Elif MEKİK TEMİZ, Hakan SALCI OKÜLER LEZYONLU İNEKLERDE ORBİTAL HASARIN ULTRASONOGRAFİK MUAYENE İLE DEĞERLENDİRİLMESİ	408-414
Sefa KÜÇÜKLER & Fatih Mehmet KANDEMİR OKSALİPLATİN KAYNAKLI TESTİS HASARI ÜZERİNE LİKOPENİN KORUYUCU ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI	415-423
Mehmet Ali KUCUR, Emel GÜRBÜZ, Oğuzhan KAHRAMAN,	424-432

Abdurrahman PİRİNÇ, Mustafa Selçuk ALATAŞ <i>KÖPEK MAMALARINA ENTEROCOCCUS FAECIUM İLAVESİNİN MAMANIN SİNDİRİLEBİLİRLİĞİ VE BAZI DIŞKI KARAKTERİSTİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ</i>	
Abdurrahman PİRİNÇ, Fatma İNAL, Oğuzhan KAHRAMAN, Mehmet Ali KUCUR, Mustafa Selçuk ALATAŞ <i>KÖPEK MAMASINA İLAVE EDİLEN ENZİM KARIŞIMININ SİNDİRİLEBİLİRLİK VE BAZI DIŞKI KARAKTERİSTİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ</i>	433-441
Nihat YUMUŞAK <i>KRONİK HİPERGLİSEMİYE BAĞLI OLUŞAN KARACİĞER HASARINDA HİSTOMORFOLOJİK BULGULAR</i>	442-444
Mücahit KAHRAMAN, Banu Yüceer ÖZKUL <i>AKKARAMAN, BAFRA VE BAFRA X AKKARAMAN F1 KOYUNLARDA SÜT PH VE RENK ÖZELLİKLERİ (ARAŞTIRMA)</i>	445-454
<i>ORTA ANADOLU ŞARTLARINDA YETİŞTİRİLEN YERLİ VE MELEZ KOYUN GENOTİPLERİNDE BAZI SÜT KALİTE ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ KORELASYONLAR (ARAŞTIRMA)</i>	455-459
İbrahim Hakkı GÜRBÜZ <i>HARRAN OVASINDA SULAMA BİRLİKLERİNİN SİSTEM PERFORMANSLARININ FİZİKSEL VE EKONOMİK ETKİNLİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ</i>	460-467
İbrahim Hakkı GÜRBÜZ <i>HARRAN OVASINDA SULAMA BİRLİKLERİNİN SİSTEM PERFORMANSLARININ KURUMSAL VE ÇEVRESEL ETKİNLİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ</i>	468-474
Hasan ŞAHİN <i>GÜNEŞ ENERJİSİ TEKNOLOJİLERİNİN TARIMSAL UYGULAMALARI ve BU SİSTEMLERİN YAGINLAŞMASI ÖNÜNDEKİ ENGELLER</i>	475-484
Hasan ŞAHİN <i>KİMYASAL OLMAYAN (Mikrodalga ve Elektrik Akımı) YABANCI OT KONTROL YÖNTEMLERİNİN YAYGINLAŞMASINDA MALİYET FAKTÖRÜNÜN ETKİSİ</i>	485-496
Selim ÇOMAKLI <i>SIÇANLARDA İZONİAZİDLE İNDÜKLENEN TESTİS TOKSİSİTESİ ÜZERİNE KRİSİNİN KORUYUCU ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ</i>	497-504
Mehmet Settar ÜNAL <i>Güçlükonak/ŞIRNAK İLÇESİ BAĞCILIĞI HAKKINDA BİR DEĞERLENDİRME</i>	505-509
Mehmet Settar ÜNAL <i>SİVAS İLİ BAĞCILIĞI, KARŞILAŞILAN PROBLEMLER VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ</i>	510-516
Mehmet Settar ÜNAL <i>SİVAS İLİ İKLİM YAPISININ BAĞCILIĞA UYGUNLUĞU</i>	517-524
Selçuk ÖZDEMİR <i>THE EXPRESSION PROFILES OF MILK YIELD RELATED CIRCULATING MICRORNAS IN THE EXOSOMES OF HOLSTEIN COWS</i>	525-529
Muhammet Bahaeddin DÖRTBUDAK, Hayati YÜKSEL,	

Harun Kaya KESİK, Şeyma GÜNYAKTI KILINÇ 2 AYLIK BİR OĞLAKTA ŞİDDETLİ “AKUT HEPATİTİS CYSTİCERCOSE” OLGUSUNUN MORFOPATOLOJİK VE HİSTOPATOLOJİK İNCELENMESİ	530-541
Hüseyin ÇEVİK & Erol BAYHAN ANTEPFISTIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE TEKNİK ELEMANLARIN BİTKİ KORUMA UYGULAMALARINA AİT SORUNLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	542-568
Hüseyin ÇEVİK & Erol BAYHAN ANTEPFISTIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ÜRETİCİLERİN BİTKİ KORUMA UYGULAMALARINA AİT SORUNLARIN BELİRLENMESİ	569-608
Nihat YUMUŞAK DİABETİK HEPATİTİSTE APOPTOTİK HASARIN İMMUNOHİSTOKİMYASAL BULGULARI	609-612

HİSTAMİNİN SIĞIRLARDA ÜREME SİSTEMİ ÜZERİNE ETKİSİ**EFFECT OF HISTAMINE ON REPRODUCTIVE SYSTEM IN CATTLE****Arş. Gör. Dr. Volkan KOŞAL**

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama

Anabilim Dalı

ÖZET

Ruminantlarda besinlerle alınan yüksek oranlardaki karbonhidrat ve proteinlerin asidoza sebep olduğu; asidoz sonucunda Histaminin serbest kaldığı bilinmektedir. Serbest kalan histamin doku ve organlarda vazodilatasyona sebep olmaktadır. Histaminin serbest kalması sonucunda oluşan vazodilatasyonun erkek ve dişi üreme organları üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Dişi hayvanlarda uterus; uterus kasılmalarını engelleyerek sperm transportunu olumsuz etkidiği, fertilizasyon ve implantasyon problemlerine neden olduğu bildirilmektedir. Erkek hayvanlarda ise testiste; seminifer tubeller ve sertoli hücreleri üzerinde olumsuz etkileri bulunduğu belirtilmiştir. Bunların yanı sıra histaminin erkek ve dişi hayvanlarda üreme hormonları üzerinde (östrojen, testosteron, progesteron ve Prostaglandin F2-alfa) olumsuz etkisi bulunduğu çalışmalar mevcuttur. Bütün bu sebepler döl verimi kayıplarına yol açarak ciddi ekonomik problemlere sebep olmaktadır.

Döl verimi kayıplarını minimum düzeyde tutabilmek için; rasyonda enerji ve protein düzeyleri dengeli olmalı, bikarbonat ve yalama taşı kullanılmalı ve yeterli vitamin ve mineral takviyesi sağlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Asidoz, Histamin, Üreme.**ABSTRACT**

The high levels of carbohydrates and proteins taken with food in ruminants cause acidosis; Histamine is known to be released as a result of acidosis. Released histamine causes vasodilatation in tissues and organs. It has been reported that vasodilatation resulting from the release of histamine has a negative effect on male and female reproductive organs. In the female uterus; It is reported that by preventing uterine contractions, sperm transport negatively affects and causes fertilization and implantation problems. In the male animals testis; it has negative effects on seminiferous tubules and sertoli cells. In addition, histamine has negative effects on reproductive hormones (estrogen, testosterone, progesterone and prostaglandin F2-alpha) in male and female animals. All of these causes serious fertility problems leading to fertility losses.

In order to keep reproductive losses at minimum level; ration energy and protein levels should be balanced, bicarbonate and licking stone should be used and adequate vitamin and mineral supplements should be provided.

Keywords: Acidosis, Histamine, Reproduction.

SEXUAL CYCLE IN FEMALE BUFFALOES AND ENDOCRINOLOGY OF SEXUAL CYCLE

DİŞİ MANDALARDA SEKSÜEL SIKLUS VE SEKSÜEL SIKLUSUN ENDOKRİNOLOJİSİ

Filiz Gönül, Ogun Uysal

Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Reproduction and Artificial Insemination, Ankara, Turkey

Abstract

Pubertas, a sexual development that occurs before all other physical development in females, is defined as the age at which the first oestrus with ovulation occurs. It is reported that female buffaloes reach pubertas at an average age of 491- 817 (16-28 months) days. Genotype, feeding, growing, season and climatic conditions are among the factors affecting pubertal age. In this review, we aimed to give information about sexual cycle, estrus and endocrinology of sexual cycle in female buffaloes reaching puberty age.

Key words: Buffalo, estrus, sexual cycle, endocrinology of sexual cycle

Özet

Dişilerde diğer tüm fiziksel gelişimden önce şekillenen bir seksüel gelişim olarak adlandırılan pubertas., ovulasyonlu ilk östrusun görüldüğü yaş olarak belirtilmektedir. Dişi mandaların ortalama 491- 817 (16- 28 ay) gün yaşta pubertasa eriştiği bildirilmektedir. Genotip, besleme, yetiştirme, mevsim ve iklim koşulları pubertas yaşını etkileyen faktörler arasında yer almaktadır. Bu derlemede, pubertas yaşına erişen dişi mandalarda seksüel siklus, östrus ve seksüel siklusun endokrinolojisi hakkında bilgi verilmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Manda, östrus, seksüel siklus, seksüel siklusun endokrinolojisi

CALLOSOBRUCHUS MACULATUS (F.) DİŞİLERİNİN YUMURTA BIRAKMA DAVRANIŞINA BİBERİYE UÇUCU YAĞININ ETKİLERİ

Dr. Fatma Nur ELMA

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ÇETİN

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada insan beslenmesinde bitkisel proteinin ana kaynağını oluşturan baklagillerin önemli bir zararlısı olan *Callosobruchus maculatus*'un dişilerinin yumurta bırakmayı engelleme ve yumurta bırakma tercihi üzerine biberiye uçucu yağının etkileri araştırılmıştır. Denemelerde %0.1, %0.05, %0.025 ve %0.0125 olmak üzere 4 konsantrasyon kullanılmıştır. Yumurta bırakma tercihi denemelerinde free-choice testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Biberiye uçucu yağının en yüksek konsantrasyonunun dişilerde %19.11 oranında yumurta bırakmayı engellediği belirlenmiştir. Yumurta bırakma tercihi denemelerinde ise konsantrasyon arttıkça tane başına düşen yumurta sayısı azalmıştır. Bu sonuçlar ile *Callosobruchus maculatus*'a karşı biberiye uçucu yağının diğer mücadele yöntemleriyle kombine edilerek entegre mücadele programı stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Callosobruchus maculatus*, Biberiye, Yumurta Bırakmayı Engelleme.

DIABETİK HEPATİTİSTE APOPTOTİK HASARIN İMMUNOHİSTOKİMYASAL BULGULARI

Dr. Öğr. Üyesi Nihat YUMUŞAK

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye

Özet

Diyabetes mellitus (DM), yeterli insülin salgılanamaması veya salgılanan insülinin etkisiz kalması sonucu oluşan, karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasında bozulmalara neden olan kronik seyirli bir hastalıktır. Dünya Sağlık Teşkilatı'nın 2006 verilerine göre gerek ülkemizde ve gerekse dünyada DM insidensinde artışın olduğu belirlenmiştir. DM bir çok klinik semptoma neden olurken hastalığa bağlı oluşan komplikasyonlar ciddi mortalite ve morbiditeye sebep olmaktadır. Hastalarda retinopati, dermatitis, nöronal, böbrek ve hepatik bozukluklar en yaygın görülen komplikasyonlardır. Bu çalışmada ratlarda streptozosinle oluşturulan diabetik modelde karaciğer hasarındaki apoptotik değişiklerin Caspase-8, Caspase-9 ve TUNEL yöntemleriyle belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada yitmi winstar albino rat rastgele olarak uygulama yapılmayan kontrol grubu ve streptozosin (STZ) (60 mg/kg, iv) ile uyarılmış diabetik grup olarak ikiye ayrıldı. STZ uygulamasını takip eden 90. günde ratlar sakrifiye edilerek karaciğer dokuları formaldehitte tespit edildi, ardından rutin takibe alınarak immunohistokimyasal boyamaları yapıldı. Çalışmada, diabetik gruba ait ratların karaciğeri dokularında apoptozisin daha şiddetli olduğu belirlendi. Özellikle venasentralis çevresindeki hepatositlerin Caspase-8 ve Caspase-9 antikorları yönünden diffuz pozitif oldukları tespit edildi. Ayrıca diabetik grupta, geniş alanlarda hepatosit çekirdeklerinin TUNEL pozitif oldukları dikkati çekti. Bu çalışma sonucunda diabetes mellitusun karaciğer dokusunda şiddetli apoptozise neden olduğu immunohistokimyasal olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Diabetes mellitus, apoptozis, immunohistokimya.

KOYULAŞTIRILMIŞ BİR SÜT ÜRÜNÜ: SÜT REÇELİ

A CONCENTRATED DAIRY PRODUCT: DULCE DE LECHE

Prof. Dr. Mutlu Buket AKIN

Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa,

Zeynep AYDIN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği
Anabilim Dalı, Şanlıurfa

ÖZET

Süt reçeli, sütün besin değerini arttırmak ve çabuk bozulabilen sütün raf ömrünü uzatmak veya farklı nitelikli ürünler elde etmek amacıyla süte şeker ve sodyum bikarbonat ilave edilerek yapılan koyulaştırılmış bir süt ürünüdür. Güney Amerika başta olmak üzere İspanya, Brezilya, Meksika, Paraguay, Uruguay, Bolivya, Arjantin, Şili gibi birçok ülkede tüketilmektedir. Bu ülkelerde süt reçeli, “dulce de leche”, “karamel reçeli”, “sütlü şekerleme” gibi isimlerle bilinmektedir.

Süt reçeli protein açısından zengin bir ürün olduğu için besin değeri ve enerji içeriği yüksektir. Aynı zamanda kıvam olarak akıcı, homojen ve tatlı bir üründür. Süt reçeli direkt tüketilebildiği gibi dondurma endüstrisinde dondurma sosu olarak, pastacılık ürünlerinde de dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır (Tuna ve Arslan, 2016). Süt reçelinin standart bir üretimi yoktur ve bu nedenle geleneksel olarak üretilen süt reçeli farklı yoğunlukta ve karamel rengine sahiptir. Maillard reaksiyonunun yoğunluğuna ve karamelizasyonun derecesine göre rengi açık kremden koyu kahverengiye kadar değişkenlik gösterebilmektedir.

Standart üretim yönteminin olmaması farklı formülasyonlar geliştirilmesine neden olmuştur. Bu amaçla genel olarak süte %20-30 oranında şeker ilavesi yapılmakta ve kuru madde içeriği %70 civarlarına ulaşmaya kadar vakum altında evaporasyon ile veya atmosfer basıncında kaynatılması ile ürün stabil hale getirilmektedir. Yapılan araştırma sonuçlarına göre süt reçelinin protein içeriği %2.10-12.51, yağ içeriği %0.5-7.9, nem içeriği %12.45-48.8, briks değeri 59-78, pH değeri 5.5-6.37 ve su aktivitesi 0.764-0.882 değerleri arasında değişmektedir.

Bu derlemede süt reçeli üretim yöntemleri ve bu konuda yapılan araştırmalar irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süt reçeli, üretim yöntemi, bileşim

ABSTRACT

Dulce de leche is a thickened milk product made by adding sugar and sodium bicarbonate to increase the nutritional value of milk and to extend the shelf life of the milk, which is quickly spoiled, or to obtain different quality products. It is consumed in many countries, especially in South America, Spain, Brazil, Mexico, Paraguay, Uruguay, Bolivia, Argentina and Chile. In these countries, milk jam is known different names such as “dulce de leche”, “caramel jam”, “milk confectionery”.

Since dulce de leche is a protein-rich product, its nutritional value and energy content are high. It is also a fluid, homogeneous and a sweet product. Dulce de leche can be consumed directly or is used as ice cream sauce in ice cream industry and as filling material in pastry products (Tuna and Arslan, 2016). There is no standard production of dulce de leche and, therefore, traditionally produced dulce de leche has got a different density and caramel color. Depending on the intensity of the Maillard reaction and the degree of caramelization, the color may vary from light cream to dark brown.

The lack of standard production methods has led to the development of different formulations. For this purpose, 20-30% sugar is added to the milk in general and the product is stabilized by evaporation under vacuum or boiling at atmospheric pressure until the dry matter content reaches about 70%. According to the results of the several researches, composition of dulce de leche varies between following values: 2.10-12.51% for protein content, 0.5-7.9% for fat content, 12.45-48.8% for moisture content, 59-78 for brix value, 5.5-6.37 for pH value and 0.764-0.882 for water activity.

In this review, production methods of Dulce de leche and researches on this subject are investigated.

Keywords: Dulce de leche, production methods, composition

BİR KEÇİ SÜRÜSÜNDE ORAL ENROFLAKSASİN TOKSİKASYONU

**Prof. Dr. Zafer ÖZYILDIZ¹, Prof. Dr.Özlem ÖZMEN¹, Dr. Öğr. Üyesi Volkan İPEK¹,
YL Öğrencisi Vet. Hek. Şerife AĞIRCA²,**

YL Öğrencisi Vet. Hek. Leyla Elif Özgü AYÖZGER²

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı

² Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

ÖZET

Kuzu ve oğlaklarda neonatal ishallerin tedavisinde enroflaksasin ve türevleri subcutan, intramuskuler, intravenöz ya da oral yolla sıklıkla kullanılır. Genellikle toksik toleransı yüksek olan bu ilaç grubunun oral kullanım haricindeki en çok bilinen yan etkisi epifizial plaktaki kıkırdak nekrozlarıdır. Son zamanlarda ruminantlarda neonatal ishallerde sıklıkla oral enroflaksasin kullanımı tercih edilmektedir. Ancak oral preparatların bakır, çinko gibi kaplarda kullanıldığında şelat oluşturarak karaciğer ve böbrek toksikasyonuna yol açtığı bilinmektedir. Olgu materyalini Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'na yaşları 1 hafta ile 15 gün arasında değişen 3 adet oğlak oluşturdu. Hayvan sahibinin çinko alaşımlı (Galvanize) özel bir kazanda ısıtılan sütlerle oral enroflaksasin ilave ettiği, beslenmeden 2-3 saat sonra hayvanların toplu halde yerden kalkamayıp öldüğü anemnez bilgilerine ulaşıldı. Klink ve laboratuvar muayenelerinde karaciğer ve böbrek fonksiyonlarının bozulduğunu belgeleyen veriler saptandı (Üre, GGT, ALP, GLU ve GPT düzeylerinde artış). Yapılan patolojik incelemelerde akut enteritis, böbreklerde akut tubulus nekrozu, subendokardial kanama ve karaciğerde dejeneratif değişiklikler tespit edildi. Hayvanların galvanize kaplarda sütle karıştırılarak içirilen ticari oral enroflaksasin nedeniyle öldüğü düşünüldü.

Sonuç olarak bu olguda bir keçi işletmesinde anemnez, klinik ve patolojik bulgular ışığında tespit edilen oral enroflaksasin toksikasyonu sunuldu.

Anahtar kelimeler: Oral enrofloksasin, toksikasyon, oğlak

F₂ BEZELYE GENOTİPLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ISSR PRİMERLERİYLE BELİRLENMESİ

Ercan CEYHAN¹, Emine ATALAY², Mustafa YORGANCILAR³, Serdar KARADAŞ⁴

¹Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

²Dr. Öğ. Üyesi, , Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

³Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

⁴Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Dört ticari yemeklik bezelye (Rondo, Ultrillo, Reyna ve Progres No 9) çeşidi ile beş bezelye (PS3057, PS4028, PS3055, PS3073 ve PS4009) hattı arasında 2014 yılında tam diallel analiz yöntemine göre melezlemeler (72 melez kombinasyonu) yapılmıştır. ISSR primerleriyle yapılan PCR amplifikasyonlarında incelenen F₂ kademesindeki seçilen bezelye genotiplerinin ortak ebeveynlere sahip olmasına rağmen varyasyona sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bazı genotiplerin benzer özellik taşımasına rağmen dendogramda farklı kollarda yer alması bize henüz açılım devam ettiği ve gen etkileşimlerinin devam ettiğini göstermiştir. Sonuç olarak, incelenen tarımsal özellikler bakımından ele alınan popülasyonda yeterli düzeyde bir genetik varyasyon bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bezelye, diallel analizi, ISSR, PCR, varyasyon

KIRIKKALE İLİ AHILI KÖYÜ KÜÇÜKBAŞ HAYVANCILIK POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ VE YATIRIM FİZİBİLİTESİ

DETERMINATION OF SHEEP AND GOAT BREEDING POTENTIAL OF AHILI
VILLAGE IN KIRIKKALE PROVINCE AND INVESTMENT FEASIBILITY

Hayri TANRIVERDİ¹, Taşkın EROL², Kutalmış GÜVEN³

¹Dr., Swe Araştırma Danışmanlık Eğitim. Ltd. Şti

²Dr. Öğr. Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, Organik Tarım Programı

³Doç. Dr. Kırıkkale Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü

Not: Çalışma Ahiler Kalkınma Ajansı tarafından desteklenen, Kırıkkale Ziraat Odası'nın faydalanıcı olduğu 'Sürdürülebilir ve Verimli Hayvancılık için Su Temini, Geçici Konaklama ve Sürü Yayılım Rotaları Oluşturma Yatırım Fizibilitesi' kapsamında hazırlanmıştır.

Özet

İki kıtanın birleşme noktası olan Anadolu, tarih boyunca eşsiz doğasıyla çok çeşitli bitki ve hayvan türlerine ev sahipliği yapmıştır. Karasal iklimin hâkim olduğu İç Anadolu coğrafyasına bakıldığında kısıtlı orman alanları, zayıf meralar ve ağırlıkla tahıl ekiminin olduğu gözlemlenmektedir. Araştırmada Kırıkkale ili Merkez ilçesine bağlı Ahılı köyü incelenmiştir. 2019 yılında gerçekleştirilen çalışma kapsamında köyün mücavir alanlarına kalan araziler tasnif edilmiş ve küçükbaş hayvancılık açısından incelenmiştir. Yapılan masa başı çalışmalar, çalıştaylar ve teknik saha ziyaretleri ile köy arazilerinde potansiyel hayvan varlığı tahmin edilmiştir. Ayrıca tahmin edilen sayıda hayvanın yayılması esnasında ihtiyaç duyacağı altyapı ve ekipmanlarda tespit edilerek yapılacak yatırımın analizi gerçekleştirilmiştir. Ahılı köyü için ihtiyaç duyulan Güneş Enerjili Çeşme, GES Pompa, Başka Kaynaktan Cazibe ile Taşıma (Çeşme, oluk ve Depo Dahil), Eski Kaynağı Onarma, Su Deposu, Su Oluğu, Aşılama Yeri, Mobil Koyun Banyoluğu, Geçici Konaklama Çadırı, Seyyar Çoban Evi tespit edilmiştir. Ahılı'da yapılacak çalışmalar için toplam yatırım tutarı 1.159.314 TL'dir ve özkaynaktan finansal edilmesi öngörülmektedir. Toplam yatırım tutarının 466.000 TL'si inşaat işlerine, 500 TL'si montaj harcamalarına, 689.500 TL'si ekipman ve demirbaşlara, 1.000 TL'si genel giderlere, 2.314 TL'si de beklenebilecek farklara ayrılmıştır. Küçükbaş popülasyonunda artış olması için 23 kişi tam kapasitede istihdam edilmelidir. Projenin geri ödeme süresi 23 ay, iç karlılık oranı %75 ve fayda masraf oranı 7,3'dür. Yatırım kararı alınabilmesi için fayda masraf oranının 1'den büyük olması gerekmektedir. Ahılı'da çıkan sonuca göre de yatırım yapılması uygunluk göstermektedir. Sonuç olarak, Ahılı köyünün coğrafi olarak ele alındığında, yayılım küçükbaş hayvan yetiştiriciliği için yüksek bir potansiyele sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Yapılacak sabit yatırım sonrası küçükbaş hayvan sayısı hızlı bir şekilde artış gösterecek ve kırımızı et ithali, köylerde yaşlı nüfusun artması, köyden kente göçün artması, kırsal alanda istihdamın sağlanamaması gibi yapısal sorunların azalmasına olumlu yönde etki sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yatırım Fizibilitesi, Kırsal Kalkınma, Küçükbaş Hayvancılık

Abstract

Anatolia, which is the junction of two continents, has been home to a wide variety of plant and animal species with its unique nature throughout history. When we look at the geography of Central Anatolia, where the continental climate is dominant, it is observed that there are limited forest areas, weak pastures and predominantly grain cultivation. In this study, Ahılı village of Kırıkkale province central district was investigated. Within the scope of the study carried out 2019, the lands remaining in the adjacent areas of the village were classified and examined in terms of ovine livestock. Potential animal presence in village lands was estimated through desk studies, workshops and technical field visits. In addition, an estimated number of animals will be needed during the spread of infrastructure and equipment were identified and analyzed the investment to be made. Within the study, it was determined for the village of Ahılı that Solar Powered Fountain, Solar Pump, Transport from other sources with attraction (including fountain, gutter and storage), Repair of the old source, Water Tank, Water Gutter, Vaccination Place, Mobile Sheep Bath, Temporary Accommodation Tent, Mobile Shepherd House. Total investment amount for the works to be carried out in Ahılı is 1.159.314 TL and it is foreseen to be financed from equity. Of the total investment amount, 466,000 TL is allocated to construction works, 500 TL to assembly expenditures, 689,500 TL to equipment and fixtures, 1,000 TL to general expenses, and 2,314 TL to be expected for the differences. In order to increase the ovine population, 23 people should be employed at full capacity. The project has a payback period of 23 months, an internal rate of return of 75% and a cost of benefit of 7.3. In order to make an investment decision, the benefit-expense ratio must be greater than 1. According to the results of Ahılı, it is appropriate to invest. As a result, when Ahılı village is taken into consideration geographically, it has been found that there is a high potential for volleys of small ruminants. The number of sheep and goats will increase rapidly after the fixed investment to be made and will have a positive effect on the reduction of structural problems such as import of red meat, the increase of the elderly population in the villages, the increase of migration from villages to the cities, and the lack of employment in rural areas.

Keywords: Investment Feasibility, Rural Development, Ovine Breeding

**TÜRKİYE’DE BAHARAT OLARAK SATIŞA SUNULAN KIRMIZIBİBERLERDE
BAZI KALİTE PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ****INVESTIGATION OF SOME QUALITY PARAMETERS OF SPICE PEPPERS
MARKETED IN TURKEY****Dr. Öğr. Üyesi Bekir Bülent ARPACI^{1,2}****Öğr. Gör. Ümit Haydar EROL^{1,2}**¹Kilis 7 Aralık Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 79100, Kilis, Türkiye.²Kilis 7 Aralık Üniversitesi İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, 79100, Kilis, Türkiye.**ÖZET**

Baharat olarak üretilen kırmızıbiberlerde renk, acılık, nem ve kül miktarları önemli kalite kriterlerindendir. Kırmızı ve baharatlık biberin kalitesi kolorimetrik ve ekstrakte edilebilen kırmızı renk içeriği, acılık düzeyi ve besin değerine bağlıdır. Bu çalışmada Türkiye’de satışa sunulan 15 kırmızıbiber örneğinin (pul biber, toz biber ve isot) kalite parametreleri acılık ve renk değerleri, nem ve kül miktarları incelenmiştir. Acılık analizleri kromatografik yöntem ile renk değerleri ise kolorimetrik ve spektrofotometrik olarak gerçekleştirilmiştir. Örneklerin acılık değerleri 12153 SHU (Scoville Heat Units) ile 38861 SHU arasında, ekstrakte edilebilir renk değerleri ise 22 ile 76 ASTA arasında değişim göstermiştir. Baharatların yüzey renkleri ölçüldüğünde L değerlerinin 11.40 ile 37.77; a değerlerinin 4.88 ile 36.48 ve b değerlerinin 3.98 ile 43.00 arasında değiştiği belirlenmiştir. Baharatlar kül ve nem miktarları açısından incelendiğinde ise bazı pul biber ve isot örneklerinin Türk Gıda Kodeksine uymadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Acılık, renk, biber, HPLC**ABSTRACT**

Color, pungency, moisture and ash amounts are among the important quality criteria in red peppers produced as spices. The quality of red and spice peppers depend on colorimetric and extractable color content, pungency level and nutritional value. Fifteen spice pepper samples (red pepper flakes, chili powder and Chipotle-Morita) collected from markets in Turkey were performed by chromatographic colorimetric and spectrophotometric methods. The pungency level of the samples was between 12153 SHU (Scoville Heat Units) and 38861 SHU, and the extractable color value was between 22 and 76 ASTA. Colorimetric L values was ranged between 11.40 and 37.77, a values vary from 4.88 to 36.48 and b values from 3.98 to 43.00. It was determined that the amount of ash and moisture in the spices did not comply with the Turkish food codex.

Key words: Pungency, color, pepper, HPLC

TULAREMİ VE BRUSELLOZ YÖNÜNDEN İKİ AYRI İNSAN POPULASYONUNDAN ALINAN SERUMLARIN SEROLOJİK İNCELEMELERİ

Ayfer Güllü Yüce¹, Oktay Keskin¹, Osman Yaşar Tel¹, Songül Ötkün¹,

Sevil Erdenliğ Gürbilek¹

¹Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

ÖZET

Francisella tularensis tarafından oluşturulan tularemi ve *Smooth brucella* türleri başta *B.abortus*, *B.melitensis*, ve rough *B.canis* tarafından oluşturulan bruselloz insanlarda febril karakterli ciddi zoonotik enfeksiyonlar arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, herhangi bir nedenle hastaneye gitmiş olan insanlardan alınmış 60 serum örneği ve Rose bengal pleyt test ile pozitif bulunarak *B.canis* için test edilmek üzere laboratuvarımıza gönderilen 56 serum örneği RBPT ve in house ELISA ile rough ve smooth suş kaynaklı anti brucella antikorları ve *F.tularensis* yönünden mikroaglutinasyon testi (MAT) ve ELISA ile test edildiler. ELISA için, antijen olarak *Brucella abortus* S99 ve *F. tularensis* LVS aşısı suşundan elde edilen lipopolisakkarit (LPS) kullanıldı. LPS'nin elde edilmesi için trizol ekstraksiyonu kullanıldı. Uygun antijen titresi belirlendikten sonra, pozitif kontrol serumları ile pleytler kaplandılar ve konjugat olarak HRPO ile işaretli rekombinant A/G proteini kullanıldı. Alınan sonuçlar ışığında Bruselloz şüphesi ile gönderilen 56 serumun % 44.6'sı *B.canis*, % 85.7'si *B.abortus* S99 suşu ile yapılan RBPT ile pozitif bulunurken, serumların % 84'ü bruselloz yönünden yapılan ELISA ile ve %10,7'si *F.tularensis* yönünden yapılan ELISA ile pozitif bulundular. Serumların %28.6'sı MAT ile 1/10 ve 1/160 arasında değişen titrelerde pozitif bulundular. Diğer yandan herhangi bir nedenle hastaneye gitmiş insanlardan alınmış olan 60 serum örneğinin % 1.6'sı *B.canis*, % 8.3'ü *B.abortus* S99 suşu ile yapılan RBPT ile pozitif bulunmuştur. Serumların % 5'i bruselloz ve tularemi yönünden yapılan ELISA ile pozitif bulunurken % 6.6'sı düşük titrelerde MAT ile pozitif bulundular. Tularemi yönünden yapılan ELISA da düşük antikor titresi göstermiş fakat tek bir serum 1/320 de titre gösterdiğinden bu serum örneği tularemi yönünden pozitif olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmanın sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda Brusellozun serolojik tanısının değerlendirilmesinde çapraz reaksiyonların özellikle *F. tularensis* ile olan çapraz reaksiyonların dikkate alınması gerektiği düşünülmüş, ayrıca LPS antijeni ile hazırlanan in house ELISA testinin gerek bruselloz gerekse tularemi tanısında faydalı bir serolojik test olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bruselloz, *B.canis*, i-ELISA, MAT, *F.tularensis*

KUZU RASYONLARINA ORGANİK KROM VE SODYUM BİKARBONAT İLAVESİNİN BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ*

Erkil Onur GÜNÜÇ¹, Mustafa SALMAN²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kurupelit Kampüsü, 55139, Atakum/Samsun - TÜRKİYE

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Kurupelit Kampüsü, 55139, Atakum/Samsun – TÜRKİYE

*Yazarın doktora tezinden özetlenmiştir.

ÖZET

Bu araştırma kuzu rasyonlarına ilave edilen organik krom ve sodyum bikarbonatın glukoz, albumin, protein, kolesterol ve trigliserit üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapıldı. Araştırmada 28 adet Bafra ırkı erkek kuzusu kullanıldı. Araştırmada, kuzular her birinde 7 baş kuzu olacak şekilde rastgele 4 gruba ayrıldı. Deneme süresi 15 gün alıştırmaya ve 60 gün deneme olmak üzere toplam 75 gün olarak yürütüldü. Deneme her kuzu için ayrı olarak hazırlanan bireysel bölmelerde yürütüldü. Araştırmada, kontrol grubuna temel rasyon verilirken (sodyum bikarbonat ve krom pikolinat içermeyen), deneme grubu 1 konsantre yemine %1.5 sodyum bikarbonat, deneme grubu 2 konsantre yemine 0.25 mg/gün krom pikolinat ve deneme grubu 3 konsantre yemine ise %1.5 sodyum bikarbonat + 0.25 mg/gün krom pikolinat ilave edildi.

Araştırmanın 15 günlük alıştırmaya periyodundan sonra alınan kan örneklerinin serum albumin düzeyleri kontrol grubu ile deneme grupları arasında istatistiki bir farklılık bulunurken, araştırmanın sonunda ise albumin değerleri en yüksek krom pikolinat (deneme grubu 1), krom pikolinat ve sodyum bikarbonatın birlikte kullanıldığı gruplarda (deneme grubu 3) tespit edilmiştir. Protein yönünden bir karşılaştırma yapıldığında ise araştırmanın hem başında hem de sonunda en yüksek değerler krom pikolinat ve sodyum bikarbonatın birlikte kullanıldığı grupta (deneme grubu 3) tespit edilmiştir. Serum glukoz ve trigliserit düzeyleri araştırmanın her iki döneminde etkilenmemiştir. Araştırmanın başında alınan kan örneklerinde serum kolesterol düzeyleri kontrol grubu ile sodyum bikarbonatın kullanıldığı grup arasında istatistiki bir farklılık bulunmamıştır. Krom pikolinat ve sodyum bikarbonatın kullanıldığı gruplarda serum kolesterol değerleri kontrol grubuna göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Sonuç olarak, araştırmanın sonunda krom pikolinat ile sodyum bikarbonat ve kombinasyonlarının serum glukoz, kolesterol ve trigliserit düzeyleri üzerine etkisi olmamıştır. Krom pikolinat ve sodyum bikarbonatın birlikte kullanıldığı gruplarda serum albumin ve protein değerlerinde önemli bir artış belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Krom pikolinat, kuzu, serum, sodyum bikarbonat

**FARKLI YETİŞTİRME ORTAMLARINDA YETİŞTİRİLEN MİKROFİLİZLERİN
AEROBİK MEZOFİLİK BAKTERİ (AMB) VE TOPLAM MAYA KÜF SAYIMI
(TYMC) POPÜLASYONLARININ BELİRLENMESİ**

DETERMINATION OF AEROBIC MESOPHYLIC BACTERIA (AMB) AND TOTAL
YEAST AND MOLD COUNT (TYMC) POPULATIONS ON MICROGREENS GROWN
IN DIFFERENT GROWING ENVIRONMENTS

Öğr. Gör. Hasan IŞIK¹

Dr. Öğr. Üyesi Zeynal TOPALCENGİZ¹

Doç. Dr. Aziz AKSOY²

¹Muş Alparslan Üniversitesi, Muş, Türkiye

²Bitlis Eren Üniversitesi, Bitlis, Türkiye

ÖZET

Mikrofilizler (microgreens) yabancı türler dahil olmak üzere sebze, ot veya tahıl tohumlarından üretilen olgunlaşmamış yeşillikler olarak tanımlanan özel bir ürün sınıfı olarak kabul edilir. İlk gerçek yaprak çiftinin görünümü üzerine mikrofilizler için hasat zamanı belirlenmiştir. Mikrofilizler lezzetini arttırmak veya ana yemekleri süslemek için kullanılır ve yetişkin hallerine göre daha yoğun aroma, tat ve yüksek besin içeriği taşımaktadır. Genellikle seralarda ve evlerde yetiştirilen bu ürünler mikrobiyolojik kontaminasyon açısından risk altındadır. Mikrofilizlerde kalitenin belirlenmesi ve hijyen kontrolü amacıyla aerob mezofilik bakteri sayısı (AMB) ve toplam maya küf sayımı (TYMC) gıda güvenliği açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmada farklı yetiştirme ortamlarında yetiştirilen marul ve turp mikrofilizlerinin, AMB ve TYMC popülasyon durumu incelenmiştir.

Bitki yetiştirme ortamı olarak torf ve bitki besiniyle desteklenmiş perlit kullanılmıştır. Balkan marulu (*Lactuca sativa*) ve fındık turpu belleradishes (*Raphanus sativus*) ekilmiş ve spreyley olarak ve tabandan sulanmıştır. Bitki yetiştirme odasında, üç gün oda sıcaklığında çimlenme için karanlıkta tutulduktan sonra 4. günden itibaren, fideler günde 12 saat olmak üzere yaklaşık 400 µmol/m² civarında beyaz flüoresan ışığa maruz bırakılmıştır. Mikrofilizler gerçek yapraklarının oluşmasıyla toplanmıştır. Mikrofilizlerin kök kısmının 1-2 cm yukarısından kesilerek yenilebilir ve yenilemez kısımları için ayrı ayrı mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Ardından AMB için triptik soy agar besiyerine ve TYMC için patates dekstroza agar besiyerine uygun dilisyonlarda ekim yapılmıştır. AMB için 24 saat 36 ± 2°C’de, TYMC için ise 48-72 saat oda sıcaklığında inkübasyondan sonra sayım yapılmıştır.

Tüm koşullarda perlit içinde yetiştirilen marul mikrofilizlerinin yenilebilir kısımlarındaki AMB (1.46 log CFU/g’ye kadar) ve TYMC (2.21 log CFU/g’ye kadar) popülasyonu, torftan daha yüksek bulunmuştur. Turp mikrofilizlerinin yenilebilir ve yenilemeyen kısımlarındaki AMB ve TYMC popülasyonları perlit ve torfta birbirine yakın değerlerde olup aralarında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P>0.05$). Ayrıca tüm koşullarda AMB ve TYMC, marulun

yenilebilir kısmında turpun yenilebilir kısmına göre daha düşük kalmıştır ($P<0.05$). Mikofilizlerin yenilemeyen kısımlarında, AMB ve TYMC popülasyonları büyüme ortamları ve sulama türlerine bakılmaksızın aralarındaki fark en fazla 1.2 log CFU/g seviyesindedir. Bu sonuçlara göre turpun yenilebilir kısmı AMB'nin büyümesini maruldan daha fazla desteklediği ve perlitin AMB ve TYMC popülasyonu üzerinde azalma etkisinin olmadığı anlaşılmıştır.

Anahtar Kelime: Mikrofiliz, AMB, TYMC

Bu çalışma Bitlis Eren Üniversitesi BEBAP (2019/007) birimi tarafından desteklenmiştir.

ABSTRACT

Microgreens are considered as a special class of products that are defined as immature seedlings of various vegetable, grass or grains including wild species. The appearance of first true leaves is monitored as time for microgreen harvesting. Microgreens are used to enhance the flavor or to decorate main dishes with more intense aroma, taste and higher nutrient content compare to adult plants. Microgreens are grown in greenhouses and households with a high risk for microbiological contamination. Aerobic mesophilic bacteria count (AMB) and total yeast mold count (TYMC) are important parameters in order to determine microbiological quality and hygiene for microgreen production. In this study, AMB and TYMC populations on lettuce and radish microgreens grown in different media were investigated.

Peat and perlite supplemented with plant growth nutrient was used as growing medium. Balkan lettuce (*Lactuca sativa*) and belle radishes (*Raphanus sativus*) were seed planted and spray and bottom irrigated. From the 4th day, seedlings were exposed to white fluorescent light around 400 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ for 12 hours per day, after keeping in the dark for three days at room temperature for germination in growing room. Microgreens were collected by the formation of true leaves. Seedlings were harvested by cutting 1-2 cm above the root portion of the microgreens. Microbiological analyzes were performed for edible and inedible parts of plants. Microbiological enumeration was achieved on triptic soy agar for AMB and potato dextrose agar for TYMC in appropriate dilutions. Counts were performed after incubation at $36 \pm 2^\circ\text{C}$ for 24 hours for AMB and 48-72 hours for TYMC at room temperature.

AMB and TYMC populations in edible portions of lettuce microgreens grown in perlite were up to 1.46 and 2.21 log CFU/g higher than peat under all conditions, respectively. Population differences of AMB and TYMC between in the edible and non-edible parts of radish microgreens were significant in peat and perlite ($P>0.05$). At all conditions, AMB and TYMC populations were lower in edible portion of lettuce than edible portion of radish ($P<0.05$). In inedible part of microgreens, the difference between AMB and TYMC populations was 1.2 log CFU/g at most regardless of growth media and irrigation types. Results in this study indicate that the edible part of radish supports the growth of AMB more than lettuce and perlite have no effect on the AMB and TYMC population.

Keywords: Microgreens, AMB, TYMC

Note: This study was supported by Bitlis Eren University BEBAP (2019/007).

**ANADOLU SIĞLA (*LIQUIDAMBAR ORIENTALIS* MİLLER) YAĞININ ÇEŞİTLİ
ALANLARDA KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI****Saliha ÖZER¹, Abdulhalık UĞURTAY¹, Sümeyra AL¹, Akif ÇİÇEK¹,****Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp KARAOĞUL¹**¹Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa**Özet**

Doğal kökenli bileşiklere dayanan geleneksel kullanımlar günümüzde çoğu alanın dikkatini çekmiş ve çalışmalarını bu yöne çevirmelerine sebep olmuştur. Ülkemizde Muğla ilimize bağlı Köyceğiz, Fethiye, Marmaris ve Ula ilçelerinde yetişen endemik ve relik bir tür olan Sığla (Günlük Ağacı, *Liquidambar Orientalis* Mill.) ağacından elde edilen sıgla yağı geleneksel olarak geçmişten günümüze kadar gelen bu ürünlerden biridir. İçeriğinde asit, ester, alkol, fenolik ve uçucu bileşikler ihtiva etmektedir. Başlıca bileşenleri ise sinamik asit, styracin, styrol, stoyrone, storesinol, storesin, sinamil sinamat, 3- fenilpropil sinamat, benzil sinamat, styrene, trans-cinnamyl alkol, hydrocinnamyl alkol ve vanillindir. Ayrıca styrene, α - pinen, cinnamyl alcohol ve β -pinen uçucu yağlarını barındırır. Günümüzde araştırmaları devam etmekte olup içerdiği doğal antiseptik, antifungal, antimikrobiyal, antioksidan ve bazı enzimler içermektedir. Bu özellikleri ile tıp, eczacılık, gıda, ziraat ve kozmetik alanında kullanımı mevcuttur. Fonksiyonel özelliklerinin yansısı ülke ekonomisine kattığı değer ile de önemli bir paya sahiptir.

Bu derleme çalışmasında sözü edilen alanlarda yapılan çalışmalar araştırılmış ve sıgla yağının tanıtılması amaçlanmıştır.

KİNOA UNU İLAVESİNİN KEFİRİN BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**THE EFFECT OF KINOA FLOUR ADDITION ON SOME PROPERTIES OF KEFİR****¹Leyla EREN KARAHAN, ¹İlker DEMİRALP, ²Ali Mücahit KARAHAN**¹Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adıyaman,
Türkiye²Adıyaman Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Bölümü,
Adıyaman, Türkiye**Özet**

Ülkemizde ve dünyada fonksiyonel gıdaların olumlu etkilerinin olduğunun bilincine varılması bu ürünlere olan talebi artırmıştır. Kefir, İnsan sağlığına olumlu etkileri ve ekşimsi tadı olan fermente bir süt ürünüdür. Tahıl benzeri bir bitki olan Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) içerdiği esansiyel aminoasitler, lipidler, besinsel lifler, vitaminler, minerallerden dolayı yüksek bir beslenme değerine sahiptir ve gluten içermemesi sebebiyle çölyak hastaları tarafından tüketilebilmektedir. Ayrıca saponinler, fitosteroller, fitoekdisteroitler dahil olmak üzere yüksek miktarda sağlık açısından yararlı fitokimyasallar içermekte ve insanlarda metabolik, kardiyovasküler ve gastrointestinal sağlık üzerine olumlu etkileri olduğu bilinmektedir.

Bu çalışmada, kefire farklı oranlarda (% 0,5, % 1, % 1,5, % 2, %0) beyaz kinoa unu ilave edilmiş ve 1., 5. ve 10. günlerde kimyasal ve duyuşal özellikleri incelenmiştir. Protein, titrasyon asitliği (% laktik asit), pH, kurumadde, yağ, viskozite, kül, renk ve duyuşal özellikler incelenmiş ve kefirde farklı oranlarda kinoa unu ilavesinin kefirin depolanması boyunca oluşan etkileri varyans analizi One-Way ANOVA ile belirlenmiştir. Varyans analizi sonucunda önemlilik teşkil eden örnekler Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur. Testler $p < 0.05$ düzeyinde gerçekleştirilerek örnekler gruplandırılmıştır.

Kinoa unu ilavesinin titrasyon asitliği, kurumadde, bazı renk ve duyuşal özellikleri bakımından etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). % 2 oranında kinoa unu içeren kefir örneği duyuşal olarak ($3,9 \pm 0,14/5$) en çok beğenilen örnek olmuştur.

Anahtar kelimeler: Kefir, Kinoa, Fonksiyonel gıda**Abstract**

Awareness of the positive effects of functional foods in our country and in the world has increased the demand for these products. Kefir is a fermented dairy product has sour taste with positive effects on human health. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), a cereal-like product, has a high nutritional value due to the proteins, lipids, dietary fibers, vitamins, minerals and essential amino acids and can be consumed by celiac patients due to it does not contain gluten. It also contains high amounts of health-beneficial phytochemicals including saponins, phytosterols, phytoecdisteroids, and is known to have positive effects on metabolic, cardiovascular and gastrointestinal health in humans.

In this study, white quinoa flour was added to kefir in different ratios (0.5%, 1%, 1.5%, 2%, 0%) and chemical and sensory properties were investigated on 1., 5. and 10. days. Protein, titration acidity (% lactic acid), pH, dry matter, oil, viscosity, ash, color and sensory properties were analyzed and One-Way ANOVA was used to analyze the effect of addition different ratios of quinoa flour to kefir during storage. Significant samples were subjected to Duncan's multiple comparison test as a result of analysis of variance. Tests were performed at level of $p < 0.05$ and samples were grouped.

The effect of addition of quinoa in terms of titration acidity, dry matter, some color and sensory properties were found statistically significant ($p < 0.05$). kefir with 2% quinoa flour has been the most popular example as sensory ($3.9 \pm 0.14 / 5$).

Keywords: Kefir, quinoa, functional food

NOHUT UNUNUN BAZI ÖZELLİKLERİ VE TAHİL ÜRÜNLERİNDE KULLANIM OLANAKLARI

SOME PROPERTIES OF CHICKPEA FLOUR AND POSSIBILITIES FOR USE IN CEREAL PRODUCTS

Ali Mücahit KARAHAN¹, Osman KILINÇÇEKER¹

¹Adıyaman Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü
Merkez Kampüsü- ADIYAMAN

Özet

Beslenme alışkanlıklarından kaynaklı rahatsızlıkların artması sonucu insanlar, olumsuz etkisi olmayan ya da fonksiyonel özellikleri olan alternatif ürünlere yönelmeye başlamıştır. Bu ürünlerden birisi de nohut unudur.

Nohut (*Cicer arietinum* L.) protein, mineral, vitamin ve lif içeriği bakımından zengin bir bitkidir. Bileşiminde %38–73 karbonhidrat, %16–31 protein, %1.5–6 lipid, %2–10 kül ve %2–9 selüloz bulunmaktadır. Nohut ve diğer baklagiller, hayvansal proteine ulaşmanın maliyetli olduğu yerlerde tüketimi özellikle tavsiye edilen ürünlerdir. Nohut ayrıca, gluten içermediğinden çölyak hastaları için alternatif bir kaynaktır.

Bu çalışmada nohut ununun tahıl ürünlerinde kullanımın olanaklarına dair bazı çalışmalar derlenerek, ne derece değerli bir ikame maddesi ve fonksiyonel gıda olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Nohut unu, tahıl ürünleri, fonksiyonel gıda

Abstract

As a result of nutrition habits have increased diseases humans have begun to turn to alternative products with no negative effects or functional products.

One of these products is chickpea flour. Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is a plant rich in protein, minerals, vitamins and fiber content. It contains 38–73% carbohydrate, 16–31% protein, 1.5–6% lipid, 2–10% ash and 2–9% cellulose. Chickpea and other legumes are particularly recommended for consumption where it is costly to reach animal protein. Chickpea is also an alternative source for celiac patients as it does not contain gluten.

In this study, some studies about the possibilities of using chickpea flour in cereal products were compiled and it was tried to reveal how valuable substitute and functional food is.

Keywords : Chickpea flour, cereal products, functional food

ADİYAMAN PEKMEZİNİN BAZI ÖZELLİKLERİ**SOME PROPERTIES OF ADİYAMAN MOLASSES****¹Leyla EREN KARAHAN, ¹Betül Anber DURSUN, ²Ali Mücahit KARAHAN**¹Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adıyaman,
Türkiye²Adıyaman Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Bölümü,
Adıyaman, Türkiye**Özet**

Adıyaman, bağcılığın yaygın olarak yapıldığı bir bölgedir. Bu anlamda üzümün değerlendirilmesi amacıyla başta pekmez olmak üzere pestil, kesme, kurutulmuş üzüm şeklinde yöresel üretimler yapılmaktadır. Yörede “mut” olarak isimlendirilen pekmez kaynatma aşamasından sonra koyulaştırma işlemine güneş altında bekletilerek devam edilmektedir.

Bu çalışmada, Adıyaman bölgesinde 2017 yılında geleneksel olarak üretilen 11 adet üzüm pekmezi piyasadan temin edilerek bazı kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik özellikleri araştırılmıştır. Pekmez örneklerinde kurumadde değerleri % 53.88 - % 68.38, suda çözünür kurumadde miktarı (°Brix) % 66.5 - % 69.55, protein miktarı % 0.0077 - % 0.167, kül miktarı % 0.579 - % 2.181, pH değeri 4.53 - 5.25, tartarik asit/malik asit (TA/MA) ≥ 1 , toplam fenolik madde miktarı galik asit cinsinden % 0,45 - % 25.43, viskozite 104 - 896 cP, renk değerleri L* 6.71 - 27.85, a* 0.054 - 0,482, b* 2.05 - 9.302 arasında bulunmuştur. Örneklerin hiç birinde maya küfe rastlanmazken, birinde toplam koliform 2.65×10^2 kob/ml olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Pekmez, Adıyaman, toplam fenolik madde**Abstract**

Adıyaman is a region where viticulture is widely done. In this sense, In order to evaluate grapes, local productions such as molasses, pestil, kesme and dried grapes are made. After the boiling process, the thickening process is continued by waiting under the sun in the region molasses called “mut” .

In this study, some chemical, physical and microbiological properties of traditionally produced 11 grape molasses were obtained from the market in Adıyaman region. In molasses samples, dry matter values were 53.88% - 68.38%, water soluble amount of dry matter (°Brix) 66.5% - 69.55%, protein amount 0.0077% - 0.167%, ash content 0.579% - 2.181%, pH value 4.53 - 5.25, tartaric acid / malic acid (TA / MA) ≥ 1 , total amount of phenolic compounds was 0.45% - 25.43% in terms of gallic acid, viscosity 104 - 896 cP, color values L* 6.71 - 27.85, a* 0.054 - 0.482, b* 2.05 - 9.302 . While no yeast mold was found in any of the samples, total coliform was 2.65×10^2 cfu / ml in one of the samples.

Keywords: Molasses, Adıyaman, total phenolic compounds

FARKLI ORANLARDA KAKTÜS MEYVESİYLE YAPILAN DONDURMALARIN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ

Hande GÜNDÜZ

Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Doç. Dr. M.Zeki DURAK

Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Ülkemizin Akdeniz Bölgesi'nde yetişmekte olan Cactaceae familyasına ait kaktüs meyvesi, *Opuntia ficus-indica*, yüksek besin değeri ve sağlığa faydaları sebebiyle son yıllarda önem kazanmış meyvelerden biridir. Bu çalışmada; kaktüs meyvesi, dikenli incir, hint inciri, frenk inciri, babutsa, kaynana dili gibi isimlerle de bilinen bu meyvenin farklı oranlarda dondurmaya katılarak bazı kalite özellikleri araştırılmıştır. Bu amaçla Muğla ili Marmaris Bölgesinden temin edilen kaktüs meyvesinin kaynatılmasıyla elde edilen marmelatın %20, %30, %40 ve %50 oranlarında kullanılmasıyla 4 adet dondurma örneği elde edilmiştir. Elde edile dondurma örneklerinde pH, titrasyon asitliği, viskozite, renk tayini, protein tayini, kuru madde tayini, kül tayini, hacim artışı (overrun), ilk damlama ve tam erime süresi tayini ve duyusal analiz yapılmıştır. Yapılan analizlerde çıkan sonuçlar, daha önce yapılmış çalışmalarla uyum göstermiştir. Duyusal analiz sonucunda en beğenilen örnek %40 meyve içeren örnek olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kaktüs meyvesi, *Opuntia ficus-indica* ,dondurma

THE METHODOLOGY IN POPULATION STRUCTURE ANALYSIS: A CASE STUDY IN BUFFALOES OF INDONESIA

Widya Pintaka Bayu Putra^{1,2*}, Roshan Riaz³ and Abdülkadir Orman³

¹Research center for Biotechnology, Indonesian institute of Science

Bogor-Jakarta Rd. Km. 46 Cibinong, bogor, Jawa Barat-16911, Indonesia

²Department of Zootechnics, University of Uludag, Faculty of Agriculture, Bursa-16059, Turkey

³Department of Zootechnics, University of Uludag, Faculty of veterinary sciences, Bursa-16059, Turkey

Abstract

Buffaloe is the important livestock in Indonesia as for meat and milk production and drought animal. This research was carried out to estimate the output of buffaloes in five regions (islands) of Indonesia. The records data of buffalo population was collected from Directorate General of Livestock and Animal Health of Indonesia (DGLAHI). According to the DGLAHI, the completely structure population and number of slaughtered buffalo were reported at year 2011 and 2012 respectively. This study showed that calf crop, calving rate and natural increase (NI) of buffaloes in this study were 32.77%, 16.31% and 13.90% respectively. Hence, the NI value in this case study included of low category (NI<50%). In addition, the highest of boeffaloes output at year 2011 was showed in Sumatera island (109,781 heads). The net replacement rate (NRR) of buffaloes in this study was 183.20% (male) and 230.98% (female). The buffaloes output in this study was 269,924 heads and higher than number of slaughtered buffaloes (183,947 heads). It was concluded that the buffaloes population in Indonesia at year 2011 was capable to supply the markets demand with surplus of 85,977 heads. The findings in this study can be used by government and stakeholders as the basic information in monitoring boeffaloes population in the future.

Keywords: buffaloes, natural increase, net return rate, output estimation

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ В ПРОИЗВЕДЕНИИ Ч. АЙТМАТОВА НА МАТЕРИАЛЕ КЫРГЫЗСКОГО, РУССКОГО И АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКОВ

Назаракунов Өмүрбек Үсөнович

Ошский гуманитарно-педагогический институт

Аннотация

Фразеологизмы - это более красочная сторона любого языка. Фразеологизмы отличаются своим эмоциональным окрасом. В них находят мысли и культура. Однако, нельзя забывать, что главная цель фразеологизмов это все же передача информации. Оба этих аспекта являются причиной того, что переводом фразеологических единиц занимаются лучшие лингвисты мира. Данное направление лингвистики представляет особую важность в науке перевода. Быть писателем – это творчество, а творчество всегда основано на эмоциях, фразеологизмы помогают автору выразить желаемые эмоции на бумаге, без них автор не способен написать, а переводчик перевести ни одно художественное произведение. Толковый словарь Ушакова определяет фразеологию, как «Совокупность устойчивых оборотов речи и выражений, свойственных данному языку».

Фразеология (от греч. выражение и учение) - раздел теоретической лингвистики, изучающий устоявшиеся в речи обороты и выражения, так называемые фразеологические единицы. Мнения лингвистов о способах правильного перевода художественных текстов с языка оригинала расходятся. Одни считают, что фразеологизм, использованный автором, необходимо выражать иначе при переводе. Вторые придерживаются мнения о том, что порой нужно отдалиться от выражения для того, чтобы быть более точным, другими словами сохранить смысл, хотя это, возможно, и приведет к отличиям от оригинала. Третьи утверждают, что не нужно переводить конкретные выражения, слова или даже сам смысл выражения. Главная цель - передать чувства, впечатления, задуманные автором. Последняя группа призывает переводить путем передачи эмоций, например позитивных - смехом, улыбкой и т. д.

Ключевые слова: фразеологизмы, писатель, русский язык

**EFFECT OF AQUEOUS EXTRACT OF SOME PLANTS ON MORTALITY OF THE
LESSER GRAIN BORER, *RHYZOPERTHA DOMINICA* (F.) (COLEOPTERA:
BOSTRICHIDAE)**

Zainelabdin Adam Mohammed Ali^{1, 2*}, Saif Eladin Mohammed Kheir², Roshan Riaz³

¹Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Bursa Uludag University, Bursa-16059,
Turkey

²Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Sudan University of Science and
Technology, Khartoum, Sudan

³Department of Zootechnic, Faculty of Veterinary Sciences, Bursa Uludag University, Bursa-
16059, Turkey

Abstract

This study aimed to manage lesser grain borer *Rhyzopertha dominica* using two botanicals as the natural products in relative to the insecticides. Laboratory experiments were conducted at the Department of Plant Protection, College of Agricultural Studies, Sudan University of Science and Technology. Three concentrations of each plant extract 30%, 20%, and 10%, plus untreated control was used. The results revealed that the two highest levels of leaves powder aqueous extract of Usher used in this study (30% and 20%) gave the highest mortality percentage of 80%, 66.6%, respectively, followed by Cafur 30 %, which provided 63.3% mortality after 72 hours. The concentrations which kill 50% of the population (LC₅₀) of Cafur Extract was 157.177 after 24 hours, 109.526 after 48 hours, and 94.425 after 72 hours. The concentrations which kill 50% of the population (LC₅₀) of Usher Extract was 22.842 after 24 hours, 18.187 after 48 hours, and 11.926 after 72 hours. The above results showed that Usher Extract gave the lowest LC₅₀ 11.926 after 72 hours. Therefore, Usher extract could be considered as a promising and safe alternative for the control of lesser grain borer in stores by using contact application methods.

Keywords: Botanicals, Usher, Cafur, Lesser grain borer, Alternative insecticides

HARRAN OVASI KOŞULLARINDA İKİ PAMUK (*Gossypium hirsutum* L.) ÇEŞİDİNE UYGULANAN BAZI YAPRAK GÜBRELERİNİN VERİM, VERİM UNSURLARI ve LİF TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF FOLIAR FERTILIZERS APPLIED ON TWO COTTON (*Gossypium hirsutum* L.) VARIETIES ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND FIBER TECHNOLOGICAL PROPERTIES IN HARRAN PLAIN CONDITIONS

Prof. Dr. Ahmet YILMAZ¹, Dr. Öğr. Üyesi Cevher İlhan CEVHERİ²,

Ziraat Mühendisi Derya OGAN¹

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Osmanbey Kampüsü, Haliliye, Şanlıurfa.

²Harran Üniversitesi Teknik Bilimler MYO Tekstil Teknolojisi Programı, Eyyubiye Kampüsü, Şanlıurfa.

ÖZET

Bu çalışma yaprak gübrelerinin iki pamuk çeşidinde verim, verim unsurları ve lif teknolojik özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla 2017 Harran Ovası ekolojik şartlarında yürütülmüştür. Çalışmada; “Stonoville-468” ve “Candia” pamuk çeşitleri bitki materyali olarak kullanılmıştır. Taban ve üst gübrelemeye ek olarak Combi, aminoasit, UAN-32, 10.30.10 NPK olmak üzere 4 yaprak gübresi ve 1 de kontrol olmak üzere yapraktan 5 farklı uygulama gerçekleştirilmiştir. Deneme; tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan yaprak gübreleri prospektüsünde tavsiye edilen doz ve zamanda uygulanmıştır. Deneme 27.04.2017 tarihinde ekilmiş ve 25.09.2017 tarihinde hasat edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; yaprak gübrelerinin bitki boyu, odun dalı sayısı, koza sayısı ve erkencilik oranı üzerinde istatistiksel önem seviyesinde etkili olduğu ancak meyve dalı sayısı, koza ağırlığı, koza kütlü pamuk ağırlığı, kütlü pamuk verimi, çırcır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif inceliği, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı ve lif indeksi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), Yaprak Gübresi, Verim ve Verim Unsurları, Lif teknolojik Özellikler.

ABSTRACT

This study was carried out in 2017 in order to determine the effects of foliar fertilizers on yield and yield components of two cotton varieties in Harran plain ecological conditions. At the study; “Stonoville-468 and Candia” cotton varieties used as plant material; in addition to base and top fertilization; Combi, Aminoasit, UAN-32, 10.30.10 NPK Black H 15 SL, as plant nutrients were used and 25 liters of pure water were used as control. The experiment was carried out in randomized blocks according to the split plot design with 3 replications. The micro nutrients used in the study were applied in the amount and time recommended in the package inserts. The study was sown at 27.04.2017 and harvested at 25.09.2017. According to the

results obtained from the experiment; The application of foliar fertilizer containing plant nutrients was effective on plant height, number of monopodial branches per plant, number of boll per plant, and earliness; although was not effective number of sympodial branches per plant, boll weight, seed cotton boll weight, seed cotton yield, ginning percentage (%), 100 seeds weight (g), fiber fineness (mic/index), fiber lenght (mm), fiber strenght and lint index.

Keywords: Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Foliar Fertilization, Yield and Yield Components, Fiber Technological Properties.

IN VITRO ANTIOXIDANT, ANTI-INFLAMMATORY AND CYTOTOXIC POTENTIAL OF THYME (THYMUS VULGARIS) ESSENTIAL OIL AND ITS RELATED TERPENES ON TUMOR CELL LINES

Noureldien H.E. DARWISH

The Pharmaceutical Research Institute, Albany College of Pharmacy and Health Sciences,
Rensselaer, NY, USA

ABSTRACT

In recent years, essential oils have been reported to possess interesting anti-tumor, anti-mutagenic and anti-carcinogenic activities against various cancer cells. Therefore, we investigated the *in vitro* anti-inflammatory, antioxidant and cytotoxic potential of *Thymus vulgaris* essential oil (TVEO) and some related terpenes (Thymol, Carvacrol and Linalool) on cancer cell lines.

The cytotoxicity assay was done with MTT [3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide] to investigate changes in mitochondrial/non-mitochondrial dehydrogenase activity and to determine the potential anti-proliferative property of the TVEO and related terpenes against two human cancer cell lines: Human Breast Adenocarcinoma (MDA-MB 231) and Melanoma M3. Anti-inflammatory activity was assessed with *in vitro* (Human Red Blood Cell Membrane Stabilisation) and *in vivo* (xylene induced-ear edema) tests.

The chemical composition of TVEO was determined with Gas Chromatography and revealed the presence of six compounds. Carvacrol was found to be the major component (77.4%). Linalool and Carvacrol were detected in minor quantities (0.88% and 0.52%, respectively).

Antioxidant activity was evaluated with a 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) scavenging assay and metal chelating ions test. The percentage inhibitions were concentration dependent with IC₅₀ value of TVEO of 1.4 µg/mL scavenging activity in DPPH free radical, while those of BHA and ascorbic acid were 0.44 µg/mL and 2.12 µg/mL, respectively. Topical anti-inflammatory potential of TVEO was also explored *in vivo* and exhibited a potent anti-inflammatory effect at all doses (100, 10 and 2 mg/kg), which were statistically similar to the positive control (Diclofenac Sodium). This activity was also confirmed at the cellular level with a histopathology analysis.

The MTT assay showed that the TVEO exhibited significant dose-dependent growth inhibition in the 50–200 mM dilution range. Carvacrol and Thymol showed better results compared to Linalool, particularly for breast cancer cells.

Higher concentration of Carvacrol and/or synergistic effect of the overall composition were probably responsible for the efficacy of TVEO against the tested cancer cells. TVEO may be a potential source of natural anti-cancer compounds and play an important role in human health.

Keywords: Anticancer Activity; Breast Cancer; Melanoma; Thyme Essential Oil; *in vivo* Anti-inflammatory Effect; Antioxidants.

ВОЗМОЖНОСТИ КОЛОРИСТИКИ ИНТЕРЬЕРА И ВКЛЮЧЕННЫХ В НЕГО ПРОИЗВЕДЕНИЙ ИСКУССТВА В СОЗДАНИИ ЭКОЛОГИИ ОБЩЕГО ПРОСТРАНСТВА

Оксана ПИЛИПЧУК

Доцент кафедры «Рисунка и живописи», Украина, Киевский Национальный университет строительства и архитектуры

Анотация

Цвет имеет важное значение для ориентации человека в пространстве, передачи функционального содержания, эмоционально-эстетического эффекта, формирования благоприятного психологического комфорта. Колористическое решение интерьерного пространства, полученное в результате сочетания цветов, способно сформировать эстетически полноценный колорит помещения – гармонию искусственной среды, которая не вызывает раздражение и способна привести к ощущению комфорта и уюта.

Произведения искусства, кроме эмоционально-эстетического и образного воздействия, могут нести в интерьере и смысловое значение, и так же в некоторых ситуациях должны выполнять функциональную роль. Например, известно, что определенная цветовая гамма произведений искусства может способствовать повышению психологического ощущения тепла или холода, пространства или замкнутости, такой же эффект может вызвать и сюжетная линия замысла. Также произведения искусства, которые имеют определенную форму, заданную композиционной идеей, в зависимости от источника света, колористического окружения, а также своей фактуры и объема, наличия собственной и падающей тени, будут иметь различную площадь отражения цвета и потому – они будут воздействовать, учитывая эти факторы, с определённой степенью цветовой интенсивности.

В реализации этих задач в первую очередь требуется знание свойств цвета – научного объяснения природы цвета, основных законов цветового восприятия и механизма восприятия цветовых сочетаний, что связывает различные науки в одно целое и является взаимодополняющим: оптические (возникновение зрительного ощущения их характеристик), физические (распределение светового потока, мощности и длины волн излучения), физиологические, экологические, психологические и эмоциональные.

Сбалансированную гармонию цвета, основанную на художественных методах, средствах колористики и экологических принципах в помещении, можно достигать только с учетом всех элементов интерьера, а также факторов, связанных с ним. В конечном счете, цвет в интерьере должен приносить оптимальное психологическое состояние человека, ощущение положительных эмоций.

Также нужно учитывать и вид, и специфику использованного материала. Пространство интерьерной среды и включение в неё произведений искусства содержит большое

количество разнообразных по своим свойствам и структуре материалов с применением различных технических приемов. Объединение традиционных и инновационных подходов возможно, благодаря сегодняшнему научному прогрессу в области нанохимии и нанотехнологии. Научное изобретение новых технических материалов, открыли широкие возможности в различных областях человеческой деятельности, так же это коснулось и всех областей современного изобразительного искусства. Утилитарная технологичность новых материалов удачно сочетается с художественно-изобразительными и декоративными свойствами произведений. Современные требования к материалам, кроме творческих задач в решении колористики и композиции, характера покрытия, технологии обработки – это безопасность, которая включает экологичность, это инновационность, экономичность, функциональность и целесообразность. Новые технологии и требования к специфике различных видов изобразительного искусства способны преобразовывать и обогащать возможности, по проектированию экологического интерьера. Например, использование насыщенности флуоресцентных цветов – в течение светового дня изображение или предмет, обработанный самосветящейся краской, начинает отдавать накопленную энергию в темное время суток или во время искусственного освещения, что может повысить энергоэффективность помещения, или термохромных красок, изменяющих свой цвет, или нано-технологий, которые повлияли на возникновение нового направления в изобразительном искусстве – «Нано-арт».

Соответственно, можно сделать вывод, что в условиях устойчивого развития и сохранения окружающей среды, при поиске инновационных подходов к способам создания экологии в интерьере различного назначения, возникает потребность в специальных научных методах, теоретических и практических приемах, которые могли бы быть инструментами для современных художников и дизайнеров. Знание законов и возможностей колористики, целесообразность использования цветового решения, особенно важно при проектировании экологического окружения человека.

Ключевые Слова: Экология, Колористика, Интерьерное Пространство, Произведения Искусства

DOGO ARGENTINO IRKI BİR KÖPEKTE GÖRÜLEN VISCERAL LEISHMANIASIS'İN PATOLOJİK BULGULARI

**Dr. Aybars AKAR¹, Prof. Dr. Zafer ÖZYILDIZ², YL Öğrencisi Vet. Hek. Leyla Elif
Özgü AYÖZGER³, Dr. Öğr. Üyesi Yusuf Sinan ŞİRİN⁴**

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı,
Burdur, TÜRKİYE

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı, Burdur,
TÜRKİYE

³Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Burdur, TÜRKİYE

⁴Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Burdur,
TÜRKİYE

ÖZET

Altı yaşlı, erkek Dogo Argentino ırkı bir köpek, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi kliniklerine arka ayaklarda parsiyel paraliz, kusma, letarji, anoreksi ve genel durum bozukluğu şikayeti ile getirildi. Alınan anamnez bilgilerine göre köpeğe 6 ay önce özel bir klinikte Leishmaniasis tanısı konulmuş ve bu yönden tedavi edilmişti. Klinik tanı ve tedavi sırasında, abdominal sancı tespit edilmesi nedeniyle deneysel laparotomi ile birlikte total splenektomi yapıldı. Alınan dalakla beraber post operatif 3. günü köpek ölümü nedeniyle tanı ve nekropsi için Patoloji Anabilim Dalı'na gönderildi. Makroskobik olarak bakıldığında; dalak büyümüş olup, belli belirsiz siyanotik ve granuler yüzeye sahipti. Karaciğerde hepatomegali ile birlikte, parietal yüzünde fokal granülomlar görüldü. Böbrekler şişkin, subkapsular damarları şiddetli derecede hiperemikti. Calyx renaleslerde, çapları 0.3 ile 0.5 cm arasında değişen çok sayıda taş mevcuttu. Taşların temas ettiği alanlarda kompresyon nekrozu geliştiği dikkati çekti. Histopatolojik incelemelerde; karaciğerde multifokal granulamatoz hepatitis ve böbreklerde nonsuppuratif glomerulonefritis gözlendi. Yapılan Giemsa boyamasında; karaciğer ve böbrekteki makrofajların sitoplazmalarında *Leishmania* spp. amastigot formları görüldü. Pelvis Renalisteki taşların biyokimyasal analizinde ise ksantin taşları olduğu belirlendi.

Bu çalışmada, köpeklerde sıklıkla karşılaşılan Leishmaniasis ile birlikte Ksantin Ürolitiazis olgusu klinik, makroskobik ve mikroskobik yöntemlerle detaylı olarak incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Canine Leishmaniasis, Dogo Argentino, Patoloji, *Leishmania* spp., Ksantin Ürolitiazis.

MİKROSATELLİT YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ ERİME ANALİZİ İLE KİLİS YAĞLIK ZEYTİN GENOTİPLERİNİN MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU**Melisa BALCI¹, Mine ÇELEBİ¹, Hülya HAYMALI¹, Bekir Bülent ARPACI¹, Hakan ÇETINKAYA¹, Kenan YILDIZ², Mehmet KOC^{1b}**¹Kilis 7 Aralık University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Kilis, Turkey²Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Tokat, Turkey^b Kilis 7 Aralık University, Advanced Technology Application and Research Center (ATACR), Kilis, Turkey**Özet**

Kilis iline özgü Kilis Yağlık zeytini yağ verimi bakımından yüksek ve bölge için ekonomik öneme sahip zeytin çeşitlerindendir. İlde zeytin yetiştiriciliği yaygın olarak Kilis Yağlık Zeytini ile yapılmasına rağmen pazar isteklerinin değişmesi, meyvede boncuklanmanın fazla olması, verime geç yatması ve periyodisite göstermesi Kilis Yağlık çeşidine ilginin azalmasına neden olmaktadır. Uzun yıllar bölgede yetiştiriciliğinin yapılması nedeniyle bölgede farklı tiplerde Kilis Yağlık zeytin genotiplerinin yayılmasına neden olmuştur. Bu çalışmada farklı bölgelerden toplanan 10 Kilis Yağlık zeytin genotipinin genetik çeşitliliği ortaya konulmuştur. Hızlı, esnek ve maliyeti görece düşük yöntem olan Gerçek Zamanlı Polimeraz Zincir reaksiyonu tabanlı Yüksek Çözünürlüklü Erime Analizi (HRM) yöntemi kullanılarak 6 SSR primeri ile genetik benzerlikleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, Kilis Yağlık Zeytin çeşidi olarak bilinen tiplerin genetik olarak farklılıklar gösterdiği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: SSR, HRM , *Olea europaea.L.*, Seleksiyon

KAHRAMANMARAŞ İLİNDE YEMBİTKİLERİNİN GENEL DURUMU**Ömer Süha USLU^{1*}, Muhsin OVA², İbrahim KILINÇ³, Neziha BİNİCİ⁴**^{1,2,3,4}Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü,
Kahramanmaraş, Türkiye**Özet**

Kaba yemler hayvansal üretimde vazgeçilmeyen en önemli yem grubudur. Kaliteli kaba yemler; çayır mera alanları ve yem bitkileri tarımından elde edilmektedir. Bu ihtiyacı karşılamak üzere Kahramanmaraş'ta, yaygın olarak yetiştirilen yem bitkileri silajlık mısır, mürdümük, yonca, fiğ ve korungadır. Bu bitkilerin toplam ekim alanı 170.737 da'dır. Fiğ ve yonca il genelinde tüm ilçelerde ekilmektedir. Silajlık mısır Nurhak ilçesi haricinde, korunga Çağlayancerit, Dulkadiroğlu ve Türkoğlu ilçeleri haricinde ve mürdümük ise Andırın, Çağlayancerit, Dulkadiroğlu, Onikişubat, Pazarcık ve Türkoğlu ilçeleri haricinde il genelinde ekilmektedir. Yaklaşık olarak 211.114 büyükbaş 813.284 küçükbaş hayvana sahip olan Kahramanmaraş'ın yaklaşık 292 bin Büyük Baş Hayvan Birimi (BBHB) varlığı bulunmaktadır. Bu hayvanların ihtiyacı olan kuru ot miktarı yaklaşık 426.320 ton, kaba yem miktarı da yaklaşık 1.065.800 ton'dur. Bu ihtiyacın tamamını karşılamak için yem bitkilerinin muhakkak üretim deseni içinde yer alması önem arz etmektedir. Bu çalışma Kahramanmaraş'ta yem bitkilerinin genel durumu, problemleri, hayvan varlığı ve yem bitkileri ihtiyacını değerlendirmek üzere yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Büyük Baş Hayvan Birimi, Kahramanmaraş, Yem Bitkileri.

LİGNOSELÜLOZİK HAMMADDE KULLANILAN KAĞIT SANAYİ ATIKSULARINDAN BİYOGAZ ÜRETİMİNİN ARAŞTIRILMASI VE KIRSAL KALKINMADAKİ ROLÜNÜN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çevre Müh. Eda Yarsur¹, Doç. Dr. Çiğdem Yangın-Gömeç²

^{1,2}İstanbul Teknik Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 34469, Maslak/İstanbul

ÖZET

Günümüzde eğitim, iletişim, güvenlik ve hijyen gibi birçok alanda kullanılmakta olan kağıt ürünleri insan yaşamının vazgeçilmez ve en önemli ihtiyaç maddelerinden biridir. Gelişmekte olan ülkeler kategorisinde bulunan Türkiye’de, artan tüketici ihtiyacının karşılanabilmesi için kağıt ve kağıt ürünleri imalat sektörü son yıllarda önemli ölçüde gelişmiştir. Ancak, yüksek miktarda temiz su ve enerji tüketiminin olduğu bu endüstrilerde aynı zamanda, çok yüksek miktarda atıksu üretimi de gerçekleşmektedir. Çevre açısından son derece zararlı olan bu atıksular; sucul ekosistemlerde yaşayan canlılar için de birçok olumsuz etkiye neden olmaktadır. Bu sebeple, bu sektörden ortaya çıkan atıksuların minimum maliyet, maksimum enerji verimliliği ve uygun teknolojiler ile bertarafı ülkemiz açısından zorunlu hale gelmiştir. Bu endüstrilerden kaynaklanan kirleticilerin yapıları incelendiğinde; selüloz, hemiselüloz, lignin gibi maddeleri ihtiva ettikleri görülmektedir. Yüksek kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) konsantrasyonuna sahip bu atıksular için en uygun arıtma alternatifi, yenilenebilir bir enerji kaynağı olan biyogazın geri kazanımına da olanak sağlayan havasız (anaerobik) arıtma teknolojisidir. Böylece, kağıt sektöründen kaynaklanan atıksular sürdürülebilir bir yaklaşımla ekonomiye de kazandırılmaktadır. Havasız reaktörlerde üretilen metan gazının eşdeğeri olan enerji öncelikle arıtma sisteminin kendi ihtiyacı için sarf edilmekte; kalan enerji fazlası ile de tesislerin bulunduğu kırsal bölgelerin enerji ihtiyacı karşılanabilmektedir. Biyogaz tesislerinin bu gibi avantajları ülkemizin kırsal kalkınma planlaması açısından da son derece önemlidir. Bu çalışmanın amacı, bir kağıt karton endüstrisinden temin edilen atıksuyun kesikli olarak mezofilik sıcaklık (35 °C) şartlarında işletilen havasız reaktörlerde arıtılabilirliği ile biyogaz potansiyelinin araştırılması ve elde edilen metanın enerji eşdeğerinin belirlenerek kırsal kalkınmadaki rolünün değerlendirilmesidir. Çalışma sonuçları, yüksek sülfat ve klorür içeriklerine rağmen ham kağıt karton endüstrisi atıksularının; %90’ın üzerinde KOİ giderim verimi ile etkili bir şekilde arıtılabildiğini göstermiş; aynı zamanda işletme süresi sonunda yaklaşık 0,35 m³/kg KOİ_{beslenen} değerinde biyogaz verimi elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyometan; Havasız Sistemler; Kağıt Endüstrisi; Sürdürülebilir Arıtma

GİRİŞ

İnsan yaşamının vazgeçilmez ve en önemli ihtiyaç maddelerinden biri olan kağıt, günümüzde eğitim, iletişim, bilgi teknolojisi, güvenlik ve hijyen gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Nüfus artışı, sanayileşmenin yaygınlaşması, teknolojinin ilerlemesi, ülkelerin gelişmişlik ve refah seviyelerinde yükselme gibi pek çok faktör kâğıt ve kâğıt ürünlerine artan ihtiyacın esas sebepleridir. Gelişmekte olan ülkeler kategorisinde bulunan Türkiye’de de, son yıllarda teknolojiye hızlı gelişime paralel olarak; artan tüketici ihtiyacının karşılanabilmesi için kağıt ve kağıt ürünleri imalat sektörü önemli ölçüde gelişmiştir. İstanbul Sanayi Odası (İSO) verilerine göre; Türkiye’de kağıt-karton endüstrisindeki toplam üretim miktarı 2017 yılında 5.000.000 tonu geçmişken, alt grup kağıt ürünlerinden olan oluklu mukavva kağıdı ve karton için üretim miktarları sırasıyla yaklaşık 3.000.000 ton ve 800.000 tondur. Türkiye’de yıllık toplam kağıt üretimi 2010

yılından 2017 yılına kadar yaklaşık %41 oranında artış göstermiştir. Bu süre içerisinde en yüksek üretim artışı ise oluklu mukavva sektöründe olmuştur. Türkiye kağıt ve karton ürünleri sanayi ihracatının dünya ihracatı içinden aldığı pay ise artış eğilimini sürdürmektedir. Türk kağıt ve karton ürünleri sanayi 2017 yılında üretim kapasitesi açısından dünya kağıt üretim kapasitesinin yaklaşık %2'sine sahip hale gelmiş; kağıt ürünleri tüketimi açısından ise 16. büyük pazar konumundadır (İSO, 2018).

Kağıt endüstrisi; hammadde kaynağı olarak kullanılan buğday sapı, çeltik sapı, kendir, kenevir, bambu vb. tek yıllık bitkilerden; ladin, köknar, çam, kayın, kavak, okaliptüs gibi çok yıllık orman ürünleri olan ağaç kaynaklı odunlardan ve atık kağıtlardan selüloz, odun hamuru ve eski kağıt hamuru gibi ara ürünlerin üretilmesi, oluşan bu ara ürünlerin de çeşitli mekanik, kimyasal ve yarı-kimyasal işlemlerle son ürünlere (kağıt-karton) ve konfeksiyon ürünlerine (defter, dosya, kutu, torba, havlu, peçete vb.) dönüştürülmesi aşamalarını içeren bir sanayi koludur. Bu sektör; kültürel (yazı-tabı kâğıtları, gazete kâğıdı) ve endüstriyel (sargılık kâğıtlar, temizlik kâğıtları, kraft torba kâğıdı, oluklu mukavva, kartonlar ve ince özel kâğıtlar) olmak üzere iki temel kâğıt grubunda sınıflandırılmaktadır (İSO, 2018). Kâğıt hamuru ve kâğıt üretim sürecinde gerçekleşen en önemli prosesler; (i) hamur oluşum prosesi (temel yapı bileşeni selüloz olan hammaddelerin mekanik, kimyasal ve kemomekanik yöntemlerle hamur haline getirildiği süreç), (ii) ağartma prosesi (kâğıt hamurunun ligninden kaynaklanan koyu rengin giderildiği böylece kâğıt hamuruna parlaklık ve beyazlığın kazandırıldığı süreç) ve (iii) kâğıt yapım prosesi (kâğıt hamurunun gerekli oranlarda suyla karıştırılıp sonrasında kâğıt makinelerinde işlenerek istenilen ürünün elde edilmesi süreci) olarak sıralanabilir (Rajeshwari vd., 2000). Ancak, kâğıt hamuru ve kâğıt endüstrisi yüzeysel ve yeraltı suları gibi temiz su kaynaklarına (1 ton kağıt üretimi başına 240 m³ temiz su miktarına kadar çıkabilen) çok fazla ihtiyaç duyan sektörlerden biridir. Ayrıca, kâğıt hamuru ve kağıt endüstrisi; odun kabuklarının soyulması, yonga yapımı, hamur oluşumu ve ağartma (şayet gerekliyse), kağıt üretimi gibi işlemler sırasında oluşan atıksular nedeniyle altıncı büyük atıksu üreticisi olarak değerlendirilir. En modern ve verimli işletmelerde bile, bir ton kağıt üretmek için yaklaşık 60 m³ su kullanılmakta ve bu durum da en az 50 m³ atıksu üretimine neden olmaktadır. Özellikle kağıt hamurunun ağartılması sırasında kullanılan klor (Cl₂), klordioksit (ClO₂), hipoklorit (ClO⁻) gibi klorlu bileşikler, işlem sonrası oluşan atıksuyun alıcı su ortamlarına deşarj edilmesiyle su kaynaklarındaki halojenli organik bileşik konsantrasyonunun artmasına yol açar. İçeriklerindeki bu tarz zehirli kirleticiler sebebiyle, kağıt sektöründen kaynaklanan atıksuların kontrolsüz bir şekilde bertarafı ciddi çevre sorunlarına sebep olmaktadır (Thakur, 2004; Ashrafi vd., 2015; Mandeep vd., 2019; Mehmood vd., 2019).

Kâğıt hamuru ve kâğıt endüstrilerinin üretim aşamalarında; yüksek miktarda enerjiye de ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde kullanımına hâlâ yaygın olarak devam edilen konvansiyonel enerji kaynakları (kömür, petrol, doğalgaz vb. fosil yakıtlar) nüfus artışına bağlı oluşan yoğun enerji talebini karşılamada zaten yetersiz kalmaktadır. Petrol fiyatlarının yükselmesi, fosil yakıtların yakılması sonucu atmosfere salınan sera gazlarının iklim değişikliklerine ve küresel ısınmaya neden olmasından dolayı, alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme zorunluluğu doğmuştur. Bu bağlamda, biyokütle enerjisi; çevre dostu, uygun maliyetli ve sürdürülebilir enerji kaynakları arasında son yıllarda en rağbet gören alternatiftir. Biyogaz tesislerinde hammadde olarak birinci nesil biyoyakıt kaynakları (gıda mahsulleri ve tarımsal atıklar) kullanılmaktadır. Ancak; tarım ürünlerinin beslenme yerine enerji amaçlı kullanılması, gelecekte gıda güvenliğini tehdit eden bir unsur olarak düşünülmektedir. Bu nedenle, bitki biyokütlesinden üretilen ikinci nesil biyoyakıtlar; büyük ölçüde lignoselülozik atıklardan elde edilmekte olup; bol miktarda ve ucuz olmasının dışında gıda mahsulü olmaması gibi avantajları sebebiyle önem taşımaktadır (Naik vd., 2010).

Tipik olarak, tarımsal lignoselülozik biyokütlenin çoğu, %10-25 lignin, %20-30 hemiselüloz ve %40-50 selülozdan oluşmaktadır. Atık kağıtlar da lignoselülozik atıklar olarak nitelendirilir ve kuru ağırlık olarak yaklaşık %76 selüloz, %13 hemiselüloz ve %11 ligninden oluşmaktadır (Yang, 2007; Maheshwari, 2018). Lignoselülozun temel bileşenleri; selüloz ($(C_6H_{10}O_5)_n$), lignin [$C_9H_{10}O_3(OCH_3)_{0,9-1,7}]_x$ ve hemiselüloz ($(C_5H_8O_4)_m$) olarak sıralanabilir. Lignin, hemiselüloz ve selülozun etrafını sararak fiziksel bir yalıtım oluşturmakta ve bitki hücresi duvarında nüfuz edilemez bir bariyer görevi görmekte olup; lignoselülozik biyokütle ve yüksek lignoselüloz içerikli atıklar/atıksular konvansiyonel teknolojiler ile arıtılmaları sırasında zor ayrışarak direnç gösterirler. Yüksek organik içerikli ($> 20,000$ mg KOİ/L) bu atıksular için en uygun arıtma alternatifi şüphesiz; biyometan geri kazanımına da olanak sağlayan anaerobik arıtma teknolojisidir. Havasız reaktörlerde atık bertarafı ile çevre kirliliği önlenmiş; ayrıca bu atıkların organik gübre olarak toprağa geri dönüşümü ile tarımsal üretimde verimlik de artmış olur. Ancak, lignoselülozik biyokütlenin karmaşık ve heterojen yapısı anaerobik arıtmada özellikle hidroliz aşamasının hız kısıtlayıcı adım olmasına neden olur. Bu sebeple, anaerobik arıtma öncesinde bir ön-arıtma uygulaması ile daha yüksek miktarda biyogaz elde etmek mümkün olabilmektedir (Wyman vd., 2018; Baruah vd., 2018; Koupaie vd., 2019).

Ekolojik yapıyı koruyan ve sürdürülebilir bir enerji kaynağı olan biyogazın üretimi ile küresel iklim değişikliğinin korunmasının yanında; ısınma, elektrik ve akaryakıt olarak kullanımı gibi avantajları sayesinde ülkemizin dışa bağımlılığı azaltılarak; bölgesel gelişime ve kırsal kalkınmaya da katkı sağlanmış olur. Bunun en önemli sebebi; biyogaz tesislerinin kurulması için gerekli birçok işlem (atıkların toplanması, işlenmesi, elde edilen gübrenin pazarlanması, ısı, elektrik, akaryakıt vb. zincirin kurulması) sırasında istihdam yaratılarak; ekonomiye de katkı sağlanmasıdır (Gürel ve Senel, 2010). Ayrıca, ülkemizde çok yeni yürürlüğe giren ve biyogaz gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından ısı ve/veya elektrik üretimi yapılan tesislerin teşvik edildiği ilgili yönetmelikler [*Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan “Kırsal Kalkınma Destekleri 13. Etap Kapsamında Tarıma Dayalı Yatırımların Desteklenmesi Hakkında Tebliğ (No: 2019/30)*] ile de uyum sağlayacak gerekli çalışmaların yapılması Türkiye’de artık zorunluluk haline gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı, bir kağıt karton endüstrisinden temin edilen atıksuyun kesikli olarak mezofilik sıcaklık ($35\text{ }^{\circ}\text{C}$) şartlarında işletilen havasız reaktörlerde arıtılabilirliği ile biyogaz potansiyelinin araştırılması ve elde edilen metanın enerji eşdeğerinin belirlenerek kırsal kalkınma açısından etkisinin değerlendirilmesidir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Ham Atıksu ve Aşı Çamuru: Çalışmada kullanılan ham atıksu, İstanbul’da bulunan; yıllık 150.000 ton mukavva üretim kapasitesine sahip bir kâğıt-karton endüstrisinden temin edilmiştir. Atıksu numunesi, endüstriye ait arıtma tesisinin flotasyon ünitesinden alınmıştır. Numuneler alınır alınmaz; öncelikle, ham atıksuyun karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Buna göre, ortalama değerler; toplam KOİ, 10015 mg/L ; pH, 7,50; alkalinite, $3290\text{ mg CaCO}_3/\text{L}$ olarak elde edilmiştir. İşletmenin başlangıcında reaktörler içerisindeki UAKM/AKM oranı ise yaklaşık %55 olarak belirlenmiştir. Bu parametrelere ilave olarak; ham atıksuda renk, sülfat ve klorür analizleri de yapılmış ve değerler sırasıyla yaklaşık 1600 Pt-Co , 665 mg/L ve 1000 m/L olarak ölçülmüştür. Havasız reaktörler için aşı çamuru, yine aynı kâğıt-karton endüstrisinin arıtma tesisinde yer alan ve mezofilik sıcaklıkta işletilen bir anaerobik reaktörden temin edilmiştir. Aşı çamuru granül yapıda olup; TKM oranı %21,4; UKM oranı % 8,7; VS/TS ise %41 olarak analiz edilmiştir.

Kesikli Havasız Reaktörler ve İşletme Şartları: Çalışma kapsamında, toplam hacimleri 1 litre olan borosilikat cam şişeler reaktör olarak kullanılmıştır. Laboratuvar ölçekli kesikli reaktörler, işletme sırasında 35 ± 2 °C sabit oda sıcaklığında (mezofilik) ve karanlık ortamda inkübe edilerek; günlük gaz üretimleri sonlanıncaya kadar 70 gün boyunca işletilmiştir. Şişeler, günde iki kere elle karıştırılarak aşı ile substratın etkili bir şekilde teması sağlanmış; boşluk hacminde toplanan biyogaz her gün bir manometre ile ölçülmüştür. Deneysel düzeneğin kurulumu aşamasında; reaktörlerden belirli işletme sürelerinde (7., 14., 27. ve 70. günler) numune alınabilecek şekilde tasarım yapılmıştır. Böylece, işletme boyunca havasız arıtma performansı ile anaerobik sürecin aşamaları (hidroliz, asit ve metan üretimi) hakkında fikir sahibi olunabilmektedir. Aynı şekilde, sadece aşının olduğu bir reaktör (kontrol_aşı) de aynı şartlarda işletilerek, arka-plan gaz üretimi göz önünde bulundurulmuştur. Reaktörlerin etkili hacimleri, reaktörün boşluk hacmi %30 kabul edilerek 700 mL olarak belirlenmiştir. Granül formdaki metanojenik aşının substrat ile daha etkili bir şekilde temas edebilmesi için; aşı çamuru önce 15 dakika boyunca mutfak tipi bir parçalayıcıdan geçirilmiş ve daha sonra reaktörler içerisine etkili hacmin %10 (v/v)'u kadar ilave edilmiştir. Aşı çamuru ve numune transferinden sonra tüm şişeler, kauçuk septalı özel kapaklar ile sıkıca kapatılmıştır. Reaktörlerin her biri yaklaşık 1 dakika boyunca azot gazı (N₂) ile yıkanmış; böylece işletmeye alma zamanında (t = 0) tüm şişelerde anaerobik ortam koşulları tam olarak sağlanmıştır. İşletmenin başlangıcında, yukarıda açıklandığı üzere; t=0. gün analizleri gerçekleştirilmiştir.

Analitik Yöntemler: Reaktörlerin tam karışımından t= 0 (işletmenin başlangıcı), 7., 14., 27. ve 70. günlerde (işletmenin sonu) alınan numuneler, SED 5X 93/3208 model santrifüj kullanılarak 2000 rpm'de 20 dk santrifüj edildikten sonra toplam KOİ, askıda katı madde (AKM), uçucu askıda katı madde (UAKM) ve alkalinite analizleri standart yöntemlere göre gerçekleştirilmiştir (APHA, 2005). Santrifüj sonrası üst duru fazda; toplam KOİ ve alkalinite parametrelerinin ölçümü gerçekleştirilmiş; dip çökelti (pellet) kısmı ise AKM ve UAKM tayini için kullanmıştır. KOİ, dikromat kapalı-reflux kolorimetrik yöntemle ölçülmüştür. KOİ tüpleri 2 saat boyunca 150°C'de yakılmış; konsantrasyonları HACH DR/2010 spektrofotometre ile okunmuştur. pH değerleri düzenli olarak kalibrasyonu yapılmış olan HI 2211-02 HANNA marka pH metre ile ölçülmüştür. Toplam alkalinite ölçümünde A₅₀ titrasyon yöntemi kullanılmış olup, numuneler 0,02 N H₂SO₄ asidi ile pH 4,5 değerine ulaşana kadar titre edilmiştir. Kesikli test şişeleri içerisinde gerçekleşen gaz üretimleri ise her gün el tipi bir manometreyle (Lutron PM 9107) izlenmiş; gaz değerleri kaydedildikten sonra şişelerdeki gaz, enjektör iğneleri yardımıyla dışarı salınmıştır. Havasız sistemlerde manometre yardımıyla okunan gaz basıncı (mbar) değerleri daha sonra hacim birimine (mL) çevrilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İşletmenin başlangıcında toplam KOİ konsantrasyonu 10000 mg/L değerinin üzerinde bulunmuştur. Kâğıt hamuru ve kâğıt endüstrisi atıksularında bulunan yüksek organik madde içerikleri sebebiyle; bu endüstrilerden kaynaklanan atıksuların arıtımında en uygun alternatif şüphesiz anaerobik proseslerdir. Öztürk (2007)'de biyogazdan enerji üretimi özellikle KOİ ≥ 2500 mg/L olan tarıma dayalı endüstriler için çok cazip bir arıtma alternatifi olduğu belirtilmektedir. Havasız arıtma teknolojisinin, kuvvetli ve orta seviyede kirlilik içeren organik endüstriyel atıksuların arıtımında, yatırımın genelde 10 yıldan daha kısa bir sürede geri ödenmesine imkân verdiği rapor edilmektedir (Öztürk, 2007). Anaerobik arıtma proseslerinde gözlenen hidroliz, asit üretimi, asetat üretimi ve metan üretimi aşamalarından birinin dahi yavaşlaması veya inhibe olması, proses veriminin olumsuz anlamda etkilenmesine neden olur. Bu aşamalar arasında hız kısıtlayıcı adım; genellikle uçucu yağ asitlerinin metan gazına dönüşüm adıımıdır. Ancak,

içerisinde lignoselüloz bulunduran bazı atıkların havasız arıtımında, hidroliz adımı hız sınırlayıcı olarak rol oynamaktadır. Özellikle, hidroliz hızında gözlenen yavaşlama sonraki adımları önemli ölçüde etkileyerek; arıtmanın son aşaması olan biyogaz üretiminin düşmesine dolayısıyla metan veriminin azalmasına yol açar (Chernicharo, 2007; Karuppiyah ve Azariah, 2019; Gerardi, 2003). Bu çalışmada, tüm bu aşamaları sağlıklı bir şekilde değerlendirebilmek açısından; kesikli deney düzenğinde yer alan reaktörler işletmenin farklı günlerinde açılabilir şekilde tasarım yapılmıştır. Bu kapsamda, reaktörler 7. gün, 14. gün, 27. gün ve 70. gün açılarak; santrifüj işlemi sonrası üst duru fazdan ve alt çökelti (pellet) kısmından alınan numunelerde gerekli analizler yapılmıştır. Buna göre; toplam KOİ giderimi; 7. gün %33 iken, 27. gün %89; 70. gün ise %94 olarak elde edilmiştir. Giriş numunesinde pH değeri 7,5 olarak ölçülmüş; 7. gün hidroliz aşamasını takiben gerçekleşen asit üretim aşamasında 6,5 değerine düşmüştür. Ancak, pH 27. gün itibarıyla tekrar toparlanarak 6,92; işletmenin son günü ise 7,15 olarak ölçülmüştür. Böylece, metan üretiminden sorumlu mikroorganizmalar için en uygun pH olan 6,5-8,2 (optimum pH=7,0) aralığı reaktör içerisinde sağlanabilmiştir (Mao vd., 2015). Aynı zamanda işletme süresi boyunca, kümülatif biyogaz üretimi yaklaşık 2500 mL olup; başlangıçta reaktörler içerisinde bulunan organik madde başına üretilen biyogaz verimi $\sim 0,35 \text{ m}^3/\text{kg KOİ}_{\text{beslenen}}$ olarak elde edilmiştir. Biyogazın metan içeriği ise yaklaşık %45 olarak okunmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda da benzer biyogaz verimleri rapor edilmiş olup; mezofilik işletme şartlarında endüstri tipi havasız arıtma proseslerinde 1 kg giderilen KOİ için 0,2-0,5 m^3 biyogazın geri kazanılmasının mümkün olabildiği rapor edilmektedir (Öztürk, 2007).

Kağıt sektöründen kaynaklanan atıksuların havasız arıtımı sonrasında elde edilen biyogaz, yenilenebilir bir enerji kaynağı olduğu için; bu atıksuların gerçek ölçekli biyogaz tesislerinde bertarafı ile ülkemizin hem ekonomisine hem de kırsal kalkınma hedeflerine önemli ölçüde katkı sağlanabileceği düşünülmektedir. Çalışmada kullanılan ham atıksuyun alındığı tesis verileri dikkate alındığında; teorik hesaplamalar sonucunda günde 350 kW'dan daha fazla toplam enerji üretiminin (elektrik+ısı) mümkün olduğu görülmektedir. Hesaplamalar sırasında Öztürk (2007)'de sunulan bazı kabullerden yararlanılmıştır. Buna göre; en yüksek verim, gazın doğrudan buhar kazanlarında yakılması halinde elde edilmekte ve havasız endüstriyel atıksu arıtma tesisi gazları için standart şartlarda 1 m^3 biyogazın enerji eşdeğeri 5,0-8,5 kW-saat aralığında (biyogazın %50-85 oranında metan içermesi durumunda) kabul edilmektedir. Enerji dönüşüm verimi, klasik içten yanmalı motorlarda %30, gaz türbinlerinde ise %50 civarındadır. Biyogazın buhar kazanlarında yakıldığı sistemlerin ortalama veriminin %80 alınması durumunda; giderilen 1 kg KOİ'den 1,56-1,92 kW-sa aralığında enerji eldesi mümkün olabilmektedir. Bu enerjinin emniyetli bir hesaplama %10-15'inin arıtma sisteminin kendi ihtiyacı için sarf edildiği dikkate alınırsa; biyoenerji sistemleriyle ortalama olarak 1,50 kW-sa/kg KOİ_{gid.} değerinde bir net enerji üretimi mümkün olabilmektedir. Fazla kalan ısı enerjisi ile yakınlarda bulunan tesislerin ve yerleşim yerlerinin enerji ihtiyacının karşılanması hedeflenmelidir (Öztürk, 2007).

SONUÇ

Nüfusun hızlı artışına paralel olarak insanlar/hayvanlar/tarımsal aktivitelerden kaynaklanan organik atıkların sadece arıtılmaları yeterli olmamakta; yeni atık yönetim stratejilerine de ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak, günümüzde gün geçtikçe sayıları artan kağıt ve kağıt ürünleri imalat sektörünün yüksek üretim kapasiteleri, bu sektöre ait atıkların yönetimini de önemli bir problem haline getirmiştir. Sektörün gelişimiyle birlikte artan atık miktarı ve kirlilik potansiyeli sürdürülebilir ve uygulanabilir (fizibil) bertaraf yöntemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç doğurmuş; atıkların çevreye ve insan sağlığına uygun bir şekilde arıtılarak uzaklaştırılması ülkemiz açısından zorunlu hale gelmiştir. Bu sektörden kaynaklanan atıkların birçok yönetim alternatifleri arasında en fazla tercih edilen havasız çürütme sonucunda biyogaz üretimidir. Bu çalışma sonuçları da, kağıt-

karton endüstrisinden alınan ham atıksuyun, havasız reaktörlerde, yüksek sülfat ve klorür içeriklerine rağmen %90'ın üzerinde KOİ giderim verimi ile etkili bir şekilde arıtılabildiğini göstermiş; aynı zamanda işletme süresi sonunda yaklaşık 0,35 m³/kg KOİ_{beslenen} değerinde biyogaz verimi elde edilmiştir. Çalışma sonuçları yardımıyla ayrıca; kağıt endüstrisinden kaynaklanan atıksuların sebep olduğu kirliliğin azaltılmasına yönelik uygulanan havasız arıtma teknolojisi ile ülkemizde bu atıksuların enerji verimliliği gözetilerek bertarafına imkân sağlanmıştır. Böylece, kağıt sektöründen kaynaklanan atıklar/atıksular, doğru bir şekilde arıtılarak yönetildiği takdirde atık olmaktan çıkarak; yenilenebilir bir enerji kaynağı haline gelebildiği ortaya konmuş; bu atıksuların anaerobik sistemler gibi biyolojik prosesler ile arıtımı ile Türkiye'de uzun vadede önemli bir problem olacağı öngörülen enerji açığına da bir alternatif olabileceği anlaşılmıştır. Bunun dışında, ülkemizde lignoselülozik hammadde kullanılan sanayi atıksularının arıtıldığı gerçek ölçekte (full-scale) işletilecek havasız sistemlerde biyogazın ne kadar geri kazanılabileceği hakkında önemli veri sunulmuştur. Havasız reaktörlerde üretilen biyogazın ısı ve elektrik üretiminin sağlandığı bir kojenerasyon ünitesinde değerlendirilmesi sonucunda; eşdeğeri olan enerji ile öncelikle arıtma sisteminin kendi ihtiyacı karşılanabilmekte; kalan enerji fazlası ile de tesislerin bulunduğu kırsal bölgelerin enerji ihtiyacı sağlanabilmektedir. Üretilen elektriğin ayrıca şebekeye bağlantı yapılarak satılması da mümkün olabilmektedir. Böylece; bu sektörden ortaya çıkan atıksuların nispeten daha az maliyetli ve maksimum enerji verimliliğine sahip bir teknoloji ile bertarafını kapsayan çalışma sonuçlarının; ülkemizin kırsal kalkınma planlamasına da önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, İTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi tarafından, 42365 numaralı proje kapsamında desteklenmektedir.

KAYNAKLAR

- APHA. (2005). American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st ed. American Public Health Association, Washington DC, 1220p.
- Ashrafi, O., Yerushalmi, L., Haghighat, F. (2015). Wastewater treatment in the pulp-and-paper industry: A review of treatment processes and the associated greenhouse gas emission. J. Environ. Manage. 158, 146-157.
- Baruah, J., Nath, B.K., Sharma, R., Kumar, S., Deka, R.C., Baruah, D.C., Kalita, E. (2018). Recent trends in the pretreatment of lignocellulosic biomass for value-added products. Front. Energy Res. 6(141), 1-19.
- Chernichero, C. A. L. (2007). Anaerobic reactors. In Biological Wastewater Treatment, IWA Publishing. London, 4, 5-115.
- Gerardi, M. H. (2003). The microbiology of anaerobic digesters. In Wastewater Microbiology Hoboken, NJ: Wiley-Interscience, 3, 3-159.
- Gürel, A., Senel, Z. (2010). Organik Atıklardan Biyogaz Üretimi, Uluslararası II. Trakya Bölgesi Kalkınma-Girişimcilik Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Öztel, M. ve Burgazoğlu, H. (ed.), 1-2 Ekim, İğneada, Kırklareli, 123-133.
- İSO (2018). Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalat Sanayi, Küresel Rekabette İstanbul Sanayi Odası Meslek Komiteleri Sektör Stratejileri Projesi, İstanbul Sanayi Odası Ekonomik Araştırmalar Şubesi, İstanbul.

- Karuppiah, T., Azariah, V. E. (2019). Biomass pretreatment for enhancement of biogas production, In: Anaerobic Digestion, Banu, R. (Ed.), IntechOpen, 1-22.
- Koupaie, E. H., Dahadha, S., Lakeh, A. A. B., Azizi, A., Elbeshbishy, E. (2019). Enzymatic pretreatment of lignocellulosic biomass for enhanced biomethane production - A review. *J. Environ. Manage.* 233, 774-784.
- Maheshwari, N. V. (2018) Agro-industrial lignocellulosic waste: An Alternative to unravel the future bioenergy. In: Biofuels: Greenhouse Gas Mitigation and Global Warming, Kumar, A., Ogita, S., Yau, Y. Y. (eds), Springer, New Delhi.
- Mandeep, Gupta, G. K., Liu, H., Shukla, P. (2019). Pulp and paper industry-based pollutants, their health hazards and environmental risks. *Current Opinion in Environmental Science and Health.* 12, 48-56.
- Mao, C., Feng, Y., Wang, X., Ren, G. (2015). Review on research achievements of biogas from anaerobic digestion. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 45, 540-555.
- Mehmood, K., Rehman, S. K. U., Wang, J., Farooq, F., Mahmood, Q., Jadoon, A. M., Javed, M. F., Ahmad, I. (2019). Treatment of Pulp and Paper Industrial Effluent Using Physicochemical Process for Recycling, *Water*, 11, 2393.
- Naik, S. N., Goud, V. V., Rout, P. K., Dalai, A. K. (2010). Production of first and second generation biofuels: A comprehensive review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(2), 578-597.
- Öztürk, İ. (2007). Anaerobik Arıtma ve Uygulamaları. Su Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Rajeshwari, K.V., Balakrishnan, M., Kansal, A., Lata, K., Kishore, V.V.N. (2000). State-the-art of anaerobic digestion technology for industrial wastewater treatment, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 4(2), 135-156.
- Thakur, I. S. (2004). Pulp and paper mill effluent. In: Concise Encyclopedia of Bioresource Technology, Pandey, A. (Ed.), New York: Food Products Press, 143-151.
- Wyman, V., Henríquez, J., Palma, C., Carvajal, A. (2018). Lignocellulosic waste valorisation strategy through enzyme and biogas production, *Bioresource Technology.* 247, 402-411.
- Yang, S-T. (2007). Chapter 1 - Bioprocessing – from Biotechnology to Biorefinery, Bioprocessing for value-added products from renewable resources, *New Technologies and Applications*, Pages 1-24.

YÜKSEK AMONYAK İÇERİKLİ ÇÜRÜTÜLMÜŞ TAVUK ATIKLARININ İLAVE ARITIMI VE UYGUN BERTARAF ALTERNATİFLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Çevre Yük. Müh. Gökşen Pekyavaş¹, Doç. Dr. Çiğdem Yangın-Gömeç²

^{1,2}İstanbul Teknik Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 34469, Maslak/İstanbul

ÖZET

Yüksek organik ve azot içerikli tavuk atıkları sadece dışkı değil aynı zamanda; yumurta kabukları, kırılmış yumurtalar, karkaslar, tüyler ve mezbaha atıklarını içermektedir. Bitkiler için gerekli makro besin maddelerinden olan azot, fosfor ve potasyumu önemli miktarlarda içeren tavuk atığı, değerli gübreler arasında yer almaktadır. Ancak, hayvan atıklarının kontrolsüz bir şekilde tarlalarda gübre olarak kullanılması, çevresel açıdan istenmeyen problemlerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu sebeple, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de son yıllarda hızla büyüyen tavukçuluk sektöründen kaynaklanan atıkların uygun teknolojiler ile bertarafı önem arz etmekte olup; yüksek organik içerikli bu atıklar için en uygun alternatiflerden biri havasız (anaerobik) arıtmadır. Ancak, hayvan gübresi içerisinde bulunan azotlu maddelerin anaerobik çürütülmesi sonucunda ortaya çıkan bir yan ürün olan amonyak havasız arıtma sırasında giderilemez. Bu sebeple, anaerobik çürütücülerin çıkış akımlarında bulunan azot fazlasının, besin (nütrient) çevrimlerinin kapatılmasında tarımsal gübre amaçlı kullanımının mümkün olmadığı durumda; reaktör üst fazının (özüt) alıcı su ortamına deşarj edilmeden önce arıtılması gerekir. Bu çalışmanın amacı; tavuk atıklarının anaerobik çürütülmesini takiben; reaktör üst fazının uygun seyreltme oranlarında yukarı akışlı bir havasız çamur yataklı reaktör (HÇYR) sisteminde ilave arıtımı ve amonyak gideriminin araştırılmasıdır. Bu kapsamda öncelikle, sadece yumurta üretiminin gerçekleştirildiği bir endüstriden temin edilen tavuk atıkları uygun oranda seyreltilerek (TKM=%5.6 ve %8.6) laboratuvar ölçekli mezofilik (35 °C) sıcaklıkta işletilen tam karışımli havasız bir reaktörde çürütülmüştür. Bunu takiben reaktörün üst fazı, aynı sıcaklıkta işletilen ikinci bir biyolojik reaktör olan HÇYR sistemine beslenmiştir. Orijinalinde havasız çamur ile aşılannmış bir reaktör olan HÇYR sistemi; çalışma kapsamında Anammox (Anaerobik Amonyum Oksidasyonu) yolu ile azot giderimine yönelik işletilmiştir. Bunun için HÇYR sistemi, içerisinde $\text{NH}_4^+:\text{NO}_2^-$ (amonyak/nitrit) oranı yaklaşık 1.0 olacak şekilde dışarıdan NaNO_2 ilave edilerek seyreltilmiş substrat ile uzun süre beslenmiştir. Bu kapsamda ayrıca, HÇYR sisteminin giriş akımında bulunan amonyak konsantrasyonu çalışma süresince kademeli olarak arttırılarak; biyoreaktörün izin vereceği amonyak konsantrasyonu ortaya konmuştur. Sonuçlar, dışarıdan nitrit eklenmesiyle, çürütülmüş tavuk atığının HÇYR ile ilave arıtımında %60'lara varan oranlarda amonyak azotu giderimi olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Amonyak Giderimi; Havasız Arıtma; Tavuk Gübresi

GİRİŞ

Nüfusun her geçen yıl hızlı bir şekilde artması ile birlikte modern ve kapasiteleri büyük hayvan çiftlikleri tüm dünyada hızla yaygınlaşmıştır. Sağlıklı ve dengeli beslenme konusunda her geçen gün daha duyarlı olan tüketiciler son yıllarda kırmızı et yerine daha az yağlı ve daha ucuz olan beyaz eti tercih etmeye başlamışlardır. Yaklaşık 50 sene önce küçük aile işletmeciliği şeklinde başlayan kümes hayvancılığı sektörü, 1980 yılı itibariyle sözleşmeli üretim sistemi modeline geçerek; günümüzde profesyonel üretim yapabilen, hem ülkenin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilen hem de ürünlerini ihraç edebilen bir sektör haline gelmiştir. Türkiye’de hayvancılık sektörünün en gelişmiş ve teknolojiye en açık sektörü olan ‘kümes hayvancılığı’ sektörünün kollarından biri olan ‘tavukçuluk’ hem yumurta

hem de et tavukçuluğu olmak üzere iki farklı kolda gelişmiştir. Yumurta tavukçuluğu, insan beslenmesinde mükemmel bir gıda olan yumurtanın üretimi açısından çok önemli bir yetiştiricilik faaliyetidir (Çiçekgil, 2014). Yumurta üretiminde tüm dünyada 12. sırada yer alan Türkiye’de, günümüz verilerine göre bu sektör ile ilgili toplam 10000’den fazla işletmenin faaliyet gösterdiği rapor edilmektedir. Yaklaşık 1100 adeti ticari yumurta tavuğu işletmesi olan bu işletmelerden tavuk yumurtası üretimi 2018 yılında 22.3 milyar adet olarak gerçekleşmiştir. Kişi başına yumurta tüketimi ise 2018 yılında 224 adet, yumurta tavuğu sayısının toplam kümes hayvanları içerisindeki payı ise yaklaşık %35 olarak rapor edilmektedir (YUMBİR, 2019; TÜİK, 2018; TAGEM, 2018).

Son yıllarda, ülkemizde kümes hayvancılığı sektöründe yaşanan bu gelişme ile beyaz et ve yumurta tüketimindeki hızlı artışa paralel olarak; tavuk yetiştirilen çiftliklerden kaynaklanan atıkların sürdürülebilir bir şekilde bertarafı önem arz etmektedir. Hayvan dışkısı, altlık malzemeleri, ölü kuşlar, yumurta kabukları, kırılmış yumurtalar, tüyler ve çeşitli kesimhane atıklarını içeren kümes hayvan atıklarının kontrolsüz bir şekilde tarlalarda gübre olarak kullanılması durumunda; çevresel açıdan istenmeyen problemler ortaya çıkmaktadır. Bitki gelişiminde önemli bir paya sahip olan azot, tavuk atıklarda yüksek miktarda bulunduğu; bu atıkların gübre olarak kullanımı alternatif bir yöntem olarak görülmektedir. Tavuk gübresi ayrıca, önemli miktarlarda fosfor ve potasyum da içerdiğinden en değerli gübreler arasında yer almaktadır. Bunun dışında, tavuk gübresi sadece tarımsal ürünlerin besin kaynağı olarak değil aynı zamanda toprakta bulunan mikroorganizmalar için enerji kaynağı olarak da kullanılmakta; böylece hem toprak yapısına hem de toprağın su tutma kapasitesine olumlu yönde etki etmektedir (de Araujo Guimaraes vd., 2019). Ancak, tavuk atıklarının tarımsal amaçlı toprak uygulamasında aşırı miktarda kullanımı durumunda; başta yeraltı sularına nitrat ve yüzeysel su kütlelerine fosfor karışımı olmak üzere; patojen mikroorganizma ve sera gazı salınımları gibi ciddi çevre sorunları ortaya çıkmaktadır. Bunun dışında, tavuk atıkları; yemlerde ve veteriner ilaçlarında bulunan antibiyotikler (örneğin; florokinolonlar) ile arsenik, bakır ve çinko gibi toksik olabilecek ağır metaller de içerebilmektedir (Pico ve Andreu, 2007). Bu sebeple; TAGEM (2018) tarafından hazırlanan bir raporda sektörün sorunlarına yönelik çözüm önerileri ile eylem planları sunulmuştur. Bu raporda çözüm önerileri olarak; kanatlı hayvancılığın yoğun yapıldığı bölgelerde, hayvan atıklarının organik gübre ve enerji üretimi için kullanılabilmesi açısından işlenmesinin uygun olabileceği rapor edilmiştir. Bu sorunların çözümüne yönelik eylem planları olarak ise; (i) tavuk dışkısının kompostlaştırılarak, tarımda kullanılan organik, organomineral gübrelerle ilgili mevzuat kapsamında, zenginleştirilmiş gübreye dönüştürülerek kullanılması, (ii) valilik ve belediyeler öncülüğünde atık-altlık toplama merkezleri kurularak, buralara gübre taşımanın şirket kanalıyla çevreyi kirlilemeyecek şekilde uygun araçlarla yapılması ve bu merkezlerde tavuk dışkılarının gübre veya yakıt olarak kullanılacak hale getirilmesi ve (iii) gübrenin değerlendirilmesi için mevzuat çalışmalarının yapılması yer almaktadır. Buna göre; tavuk atıkları için en uygun arıtma alternatifinin şüphesiz havasız (anaerobik) çürütme olduğu anlaşılmakta olup; aynı zamanda bu tarz atıkların sürdürülebilir ve uygulanabilir (fizibl) bertarafına da olanak sağlanmaktadır.

Anaerobik arıtma; yüksek kirlilik yüküne sahip organik atıklardan yenilenebilir enerji geri kazanımına olanak sağlaması ve gübre elde edilmesi gibi avantajları sebebiyle hayvan atıklarının yönetiminde en fazla tercih edilen biyolojik proseslerden biridir (Bi vd., 2019). Bu proseste, organik maddeler havasız ortamda biyolojik olarak ayrıştırılır ve işlem sonunda dengeli (stabil) son ürünler ile biyogaz elde edilir. Literatür verilerine bakıldığında kanatlı hayvan gübresi için farklı aralıklarda biyogaz verimleri rapor edilmektedir. Örneğin, Farrow (2016), 0.14-0.29 m³ CH₄/kg UKM_{beslenen} aralığında metan gazı üretimi elde etmiştir. Yangin-Gomec vd. (2019) tarafından gerçekleştirilen farklı bir çalışmada ise bu atıkların yarı-sürekli olarak işletilen havasız reaktörlerde tavuk atığına adapte olmuş aşırı çamuru ilavesi ile çürütülmesi durumunda; yaklaşık %58 metan içeriği ile ≥ 0.3 m³/kg UKM_{beslenen} metan verimi ve > %45 uçucu katı madde (UKM) giderimi rapor edilmiştir. Böylece, tavuk gübresinin doğru bir şekilde arıtılarak yönetilmesi durumunda atık olmaktan çıkarak;

yenilenebilir bir enerji kaynağı haline gelebileceği ve özellikle büyük ölçekte işletilen biyogaz tesislerinde geri kazanılabilecek bu enerji ile Türkiye'nin enerji ihtiyacına önemli oranda fayda sağlayacağı anlaşılmaktadır.

Bunun dışında, amonyak, hayvan gübresi içerisinde bulunan azotlu maddelerin anaerobik çürütülmesi sonucunda ortaya çıkan bir yan üründür. Tavuk gübresinde de karbon-azot (C:N) oranı genellikle 5-10 arasındadır. Yüksek miktarda protein ve ürik asit formunda organik azot içermekte olan tavuk gübresinin anaerobik arıtımı sırasında amonyak azotuna hidroliz gerçekleşir. Ortalama olarak 6,5 gram protein içerisinde 1 gram N olduğu kabul edilmektedir. Tavuk atıklarında yüksek konsantrasyonlarda bulunan amonyak, her ne kadar bakteriyel gelişim için bir besin kaynağı olarak kullanılsa da; anaerobik çürütme sırasında yeterince giderilmez. Bu sebeple, özellikle tavuk gübresi gibi yüksek miktarda protein içerikli atıkların anaerobik arıtımı sırasında amonyak inhibisyonu önemli hale gelmektedir (Öztürk, 2007; Molaey vd., 2018). Çünkü bazı anaerobik bakteriler tarafından kullanılabilen amonyum iyonlarının kalan fazla kısmı; özellikle yüksek pH değerlerinde organik bileşiklerin parçalanmasını ve metan üretimlerini engelleyerek havasız çürütücülerde bir süre sonra işletmenin durmasına sebebiyet verir (Qigui vd., 2013; Yangin-Gomec ve Ozturk, 2013). Bu sebeple, inhibisyona sebebiyet verebilecek amonyak konsantrasyonunun önüne geçebilmek için ham tavuk atıkları genellikle uygun oranlarda seyreltikten sonra substrat olarak havasız sistemlere beslenmektedir. Fakat bu atıklar seyreltilse bile havasız olarak arıtılmalarını takiben üst sularında hala yüksek amonyak konsantrasyonları olmaktadır. Bu sebeple, havasız sistemleri takiben çürütülmüş tavuk atığının üst fazında bulunacak yüksek azotun giderimi için ilave bir arıtmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Amonyakın giderimi amacıyla birçok farklı yöntem uygulanmakta olup; anaerobik amonyum oksidasyonu (Anammox) prosesi en cazip biyolojik azot giderimi alternatiflerinden biridir. Anammox prosesi ile amonyumun (NH_4^+) zararsız bir gaz olan N_2 gazına çevrilmesi esas alınır. Kemolitototrofik biyodönüşümü içeren Anammox prosesi; *Planctomycetes*-benzeri bakteriler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu proseste, Anammox bakterileri anoksik şartlar altında elektron alıcı olarak nitrit (NO_2^-) kullanarak; amonyumu azot gazına okside ederler (Kartal vd., 2011). Diğer bir alternatifi olan denitrifikasyon ise; nitratın (NO_3) nitrit (NO_2), nitrik oksite (NO), nitroz oksite (N_2O) ve son olarak nitrojen gazına (N_2) indirgenmesidir. Bu bağlamda, Anammox ve denitrifikasyon proseslerinin tek bir biyoreaktörde gerçekleşebilmesi ile çürütülmüş tavuk atıkları gibi amonyum bakımından zengin atıksuların arıtılması açısından çok önemli bir avantaj elde edilmektedir (Pekyavas ve Yangin-Gomec, 2019). Ancak, Anammox prosesinin uygulamasındaki en önemli kısıt; uzun işletmeye alma dönemlerine ihtiyaç duyulmasıdır. Bu sebeple, işletmenin başlangıcında biyoreaktörlerin uygun çamur ile aşılması çok önemlidir. Son yıllarda; farklı aşı çamurları (örneğin, atıksu arıtma tesislerinden alınan konvansiyonel aktif çamur, nitrifikasyon çamuru, anaerobik çamur, denitrifikasyon çamuru ve metanojenik granül çamur) kullanılarak başlangıçta işletmeye alma süresinin kısaltılması için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bunlar arasında, metanojenik granüllerin, yüksek Anammox performansı elde etme ihtimalinin oldukça yüksek olduğu gösterilmiştir (Yu vd., 2013). Yangin-Gomec vd. (2017) tarafından yapılan bir çalışmada ise HÇYR gibi sistemlerde Anammox bakterileri ile denitrifikasyon ve metan üretimini gerçekleştiren mikrobiyal kültürlerin tek bir reaktörde bir arada bulunmasının; çürütülmüş tavuk gübresi üst fazı gibi amonyum bakımından zengin atıksuların arıtılmasında başarı ile uygulanabileceği belirtilmiştir. Bu bağlamda ayrıca, HÇYR sisteminde bulunan çamur yatağı içerisinde biyokütlenin başarılı bir şekilde alıkonulmasının (tutulabilmesinin), azot giderim performansında önemli ölçüde pozitif etkisinin olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmanın amacı; tavuk atıklarının havasız arıtımı sonrasında, bir HÇYR sisteminde Anammox yolu ile $[\text{NH}_4^+:\text{NO}_2^- \approx 1.0]$ olacak şekilde dışarıdan nitrit kaynağı eklenerek ilave arıtımı ile üst fazda yüksek konsantrasyonlarda bulunan amonyak gideriminin araştırılmasıdır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Ham Tavuk Atığı ve Aşı Çamuru: Çalışmada kullanılan tavuk atıkları, İstanbul'a yaklaşık 45 km uzaklıkta yer alan ve sadece yumurta üretiminin gerçekleştirildiği bir tesisten alınmıştır. Tesisin günlük yumurta üretim kapasitesi yaklaşık 20.000 adet olarak rapor edilmektedir. Ham tavuk atığının katı madde bazında karakterizasyonuna göre; TKM, UKM ve UKM/TKM sırasıyla 284 gr/kg, 160 gr/kg ve %56 bulunmuştur. Çiftlikteki atıklar bir konveyör bant sistemi ile taşınmaktadır. Tavuk atıklarında bulunan ve anaerobik sistemlerin kararlı şartlarda işletilmesine engel olacağı düşünülen kum, saman, tüy vb. maddeler uygun bir elek yardımıyla besleme öncesinde atık içerisinde ayrıştırılmıştır. Havasız reaktörler için aşı çamuru, bir kağıt-karton endüstrisinin arıtma tesisinde yer alan ve mezofilik sıcaklıkta işletilen bir anaerobik reaktörden temin edilmiştir. Aşı çamuru granül yapıda olup; HÇYR sisteminin işletmeye alma aşamasında 800 mL hacminde ilave edilmiştir. Ayrıca, HÇYR sisteminin beslenebilmesi için gerekli substratın taze olarak üretilmesi için aynı koşullarda işletilen diğer havasız reaktörden de 500 mL hacminde tavuk atığına adapte olmuş aşı çamuru reaktöre ilave edilmiştir. Aşı çamurunun katı madde bazında karakterizasyon sonuçları; TKM, UKM ve UKM/TKM değerlerinin sırasıyla 7790 mg/L, 3875 mg/L ve %50 olduğunu göstermiştir.

Biyoreaktörler ve İşletme Şartları: HÇYR sisteminin beslenebilmesi için gerekli substrat; etkili hacmi 2.5 L olan tam karışımli bir havasız çürütücüden taze olarak temin edilmiştir. Bu reaktör ilk önce TKM oranı %5.6 olan tavuk atığı ile beslenmiştir. Ancak, artan TAN oranının HÇYR'deki etkisini görebilmek için TKM oranı çalışmanın ilerleyen zamanlarında %8.6'a yükselterek işletilmeye devam edilmiştir. Yarı-sürekli tam karışımli havasız reaktörden elde edilen ve yüksek amonyak içeren üst duru faz akımı, dışarıdan ilave edilen nitrit kaynağını içerecek şekilde seyreltikten sonra; eş-zamanlı olarak işletilen laboratuvar ölçekli bir havasız çamur yataklı reaktör (HÇYR) sistemine yaklaşık 9 ay boyunca beslenmiştir. Her iki reaktör de aynı işletme koşullarında [yarı-sürekli besleme, mezofilik (35 °C) sıcaklıkta ve karanlık ortamda] çalıştırılmıştır. Yukarı akışlı olarak beslenen ve etkili hacmi 6.45 litre olan HÇYR sistemi; 1 m yükseklikte ve 90 mm çapında pleksicam kolondan oluşmuştur. Reaktörün konik bir giriş kısmı, silindirik bir gövdesi, gaz-sıvı-katı ayırıcı bir bölmesi ve bir çıkış savağı bulunmaktadır. Üst duru faz akımının yüksek amonyak içeriği sebebiyle; anaerobik çürütücü çıkış akımı, HÇYR'ye beslenmeden önce çeşme suyu ile seyreltilmiştir. Ayrıca, uygun oranda seyreltilen üst duru faz akımına dışarıdan nitrit kaynağı da ilave edilmiştir. Bu kapsamda, Anammox prosesinin gerçekleşebilmesi için seyreltilmiş besleme atıksuyu (substrat) hazırlanırken; substrat içerisinde $\text{NH}_4:\text{NO}_2$ oranı 1.0 olacak şekilde (Chamchoi vd., 2008) NaNO_2 ilavesi gerçekleştirilmiştir. Böylece, orijinalinde havasız olarak işletilen HÇYR sistemi; bu çalışma kapsamında azot giderimine yönelik işletilmiştir. Bunun dışında, substrat içerisindeki KOİ konsantrasyonu HÇYR sistemine beslenmeden önce sürekli kontrol edilmiştir. Bunu takiben; bu karışım laboratuvar ölçekli yukarı akışlı HÇYR sistemine hidrolik bekleme süresi 13 gün olacak şekilde (günde 500 mL) beslenmiştir. Düzenli olarak giriş ve çıkış akımlarından alınan numunelerde gerekli analizler yapılmış ve amonyak giderimi ile havasız arıtılabilirlik konvansiyonel parametreler ölçülerek ortaya konmuştur. Çalışmada giriş akımına ait karakterizasyon değerleri Tablo 1'de özetlenmiştir (Pekyavaş, 2017).

Tablo 1. HÇYR'a ait giriş karakterizasyonu.

Parametre	Birim	TKM=%5.6		TKM=%8.6	
		0-95 gün	96-189 gün	190-259 gün	260-274 gün
TAN	mg/L	119±17	175±25	217±37	361±29
NH ₄ ⁺ :NO ₂ ⁻	-	1.19	0.88	1.08	1.18
AKM	mg/L	1350	1441±490	1817±319	2100±401
UAKM	mg/L	156	485±90	646±206	810±311
Toplam KOİ	mg/L	780±222	1192±243	2215±440	3023±403
Çözünmüş KOİ	mg/L	288±56	314±30	494±75	634±13
NO ₃ -N	mg/L	-	124±39	175±28	177±23
NO ₂ -N	mg/L	100	200	200	300
Alkalinite	mg CaCO ₃ /L	901±261	1099±202	1288±243	2224±233
pH	-	7.89±0.14	8±0.07	8.01±0.11	8.03±0.04

Analitik Yöntemler: KOİ analizleri, askıda katı madde (AKM), uçucu askıda katı madde (UAKM), toplam amonyak azotu (TAN) ve alkalinite parametreleri standart yöntemlere göre gerçekleştirilmiştir (APHA, 2005). KOİ analizleri dikromat kapalı-reflux kolorimetrik yöntem ile gerçekleştirilmiştir. Çözünmüş KOİ ölçümleri için numuneler 0.45 µm gözenek çapına sahip filtrelerden süzildikten sonra süzüntü suyunda gerçekleştirilmiştir. Nitrat azotu değerleri NitraVer®5 (kadmiyum indirgeme yöntemi) ve nitrit azotu NitriVer®2 (demir sülfat yöntemi) ile gerçekleştirilmiştir. Nitrat, nitrit ve KOİ konsantrasyonları HACH DR/2010 spektrofotometre ile okunmuştur. Amonyak azotu, distilasyon-titrasyon yöntemi ile ölçülmüştür. FAN değerleri ise numunelerde ölçülen TAN, sıcaklık ve pH'a bağlı olarak Angelidaki ve Ahring (1993)'de verilen denkleme göre hesaplanmıştır. pH değerleri, HI 2211-02 HANNA marka pH metre ile okunmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma sonuçları, tavuk atıklarının mezofilik sıcaklıkta (35 °C) havasız stabilizasyonu sonrasında üst duru fazın; amonyak giderimine yönelik işletilen bir HÇYR sisteminde başarılı bir şekilde arıtılabildiğini göstermiştir. HÇYR sisteminin giriş ve çıkış akımlarında ölçülen analiz sonuçları Tablo 2'de topluca sunulmaktadır (Pekyavas, 2017). Buna göre; toplam KOİ giderimleri ortalama bazda %80 değerine kadar yükselmiştir. Sonuçlar ayrıca, yaklaşık 275 günlük arıtma süresince; AKM ve UAKM'nin sırasıyla %95 ve %93'e varan oranlarda çıkış akımından giderilebildiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, giriş ve çıkış akımlarında ölçülen ortalama pH sonuçlarının da sırasıyla yaklaşık 8.03 ve 8.39 olduğu gözlenmiştir. Çalışma boyunca elde edilen çıkış pH değerleri dikkate alındığında; giriş akımında toplam amonyak azotu (TAN) 361±29 mg/L konsantrasyonlarına ulaştığında bile; HÇYR'de denitrifikasyon ve Anammox bakterilerinin bir arada yaşaması için gerekli pH koşulunun sağlandığı (Kumar ve Lin, 2010) ve sistemde bulunan yeterli alkalinite sayesinde herhangi bir kararsızlığın oluşmadığı görülmüştür. TAN giderimi ise çalışmanın her döneminde %55-60 aralığında bulunmuştur. Serbest amonyak azotu ise çalışma boyunca inhibisyona sebep olabilecek seviyelere ulaşmamıştır. Nitrat azotu işletmenin son dönemlerinde %80 üzerinde azalma gösterirken; nitrit azotu ise tamamen tüketilmiştir. Anammox HÇYR sisteminin işletildiği ve başlangıçta aşırı olarak anaerobik granül çamurun kullanıldığı başka bir çalışmada da yüksek azot giderim performansı (4435 mg/L.gün) elde edilmiştir. Çalışmada bu sistemin işletmeye alma döneminin başarılı bir şekilde gerçekleştiği belirtilmiştir. Ayrıca, ortalama amonyak ve nitrit giderim verimlerinin de sırasıyla yaklaşık %90 ve %93 olduğu rapor edilmiştir (Xiong vd., 2013).

Tablo 2. İşletme boyunca parametrelerde gözlenen değişimler.

Parametre		Birim	TKM=%5.6		TKM=%8.6	
			0-95 gün	96-189 gün	190-259 gün	259-274 gün
pH	Giriş	-	7.89±0.14	8.00±0.07	8.01±0.11	8.03±0.04
	Çıkış		8.16±0.14	8.30±0.14	8.40±0.16	8.39±0.17
Alkalinite	Giriş	mg CaCO ₃ /L	901±261	1099±202	1288±243	2224±233
	Çıkış		628±118	757±68	988±159	1280±311
Toplam KOİ	Giriş	mg/L	780±222	1192±243	2215±440	3023±403
	Çıkış		271±33	348±70	440±64	614±83
	Giderim	%	62±13	70±7	80±3	79±5
Çözünmüş KOİ	Giriş	mg/L	288±56	314±30	494±75	634±13
	Çıkış		207±30	234±38	330±69	497±116
	Giderim	%	27±8	25±12	32±17	22±17
TAN	Giriş	mg/L	119±17	175±25	217±37	361±29
	Çıkış		53±22	70±16	88±27	152±29
	Giderim	%	55±19	60±8	60±9	58±10
AKM	Giriş	mg/L	1350	1441±490	1817±319	2100±401
	Çıkış		56	94±79	64±29	98±23
	Giderim	%	96	93±7	96±2	95±1
UAKM	Giriş	mg/L	156	485±90	646±206	810±311
	Çıkış		60	53±17	59.5±13	55±9
	Giderim	%	62	89±4	90±2	93±2

SONUÇ

Ülkemizde kümes hayvancılığı sektöründe son yıllarda yaşanan hızlı gelişme, bu tarz çiftliklerden kaynaklanan yüksek miktarlardaki atıkların bertaraf problemini de beraberinde getirmiştir. Tavuk gübresi gibi organik madde ve azot açısından zengin atıklar için sürdürülebilir atık yönetim stratejilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan çalışmalar ışığında, bu atıklar için uygulanan en uygun arıtma alternatifinin şüphesiz havasız (anaerobik) arıtma olduğu anlaşılmıştır. Havasız reaktörler ayrıca, biyogaz gibi kullanılabilir enerjinin geri kazanımına olanak sağlaması ve gübre elde edilmesi gibi avantajları sebebiyle tavuk atıklarının yönetiminde en fazla tercih edilen biyolojik proseslerden biridir.

Bu çalışmada, tavuk atıklarının havasız arıtımı sonrasında, orijinalinde havasız çamur ile aşılanarak anaerobik olarak işletilen bir HÇYR sistemi; Anammox yolu ile $[NH_4^+ : NO_2^-] \cong 1.0$ olacak şekilde dışarıdan nitrit kaynağı eklenerek] azot giderimine yönelik çalıştırılmıştır. Böylece, tavuk atıklarının çürütüldüğü reaktörlerin üst fazında yüksek konsantrasyonlarda bulunan amonyak azotunun ilave giderimi araştırılmıştır. Sonuçlar; başlangıçta anaerobik granül aşu çamur içeren bir HÇYR sisteminde; çürütülmüş tavuk atığına dışarıdan nitrit eklenmesi ile önemli miktarda amonyak ve toplam KOİ giderimleri olduğunu göstermiştir. Buna göre; Anammox, denitrifikasyon ve metan üretimi gerçekleştirebilen mikrobiyal kültürlerin tek bir HÇYR reaktöründe bir arada aktif bir şekilde yaşayabildiği; çürütülmüş tavuk atığında TAN ve toplam KOİ'nin sırasıyla yaklaşık %60 ve %80 oranlarında giderilebildiği ortaya konmuştur.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, İTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi tarafından, 38822 ve MYL-2017-40620 numaralı projeler kapsamında desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- APHA. (2005). American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21st ed. American Public Health Association, Washington DC, 1220p.
- Angelidaki, I., Ahring, B. K. (1993). Thermophilic anaerobic digestion of livestock waste: the effect of ammonia. *Applied Microbiology and biotechnology*, 38(4), 560-564.
- Bi, S., Qiao, W., Xiong, L., Ricci, M., Adani, F., Dong, R. (2019). Effects of organic loading rate on anaerobic digestion of chicken manure under mesophilic and thermophilic conditions. *Renewable energy*, 139, 242-250.
- Chamchoi, N., Nitisoravut, S., Schmidt, J. E. (2008). Inactivation of ANAMMOX communities under concurrent operation of anaerobic ammonium oxidation (ANAMMOX) and denitrification. *Bioresource Technology*, 99(9), 3331-3336.
- Çiçekgil, Z. (2014). Kümes Hayvancılığı Ürün Raporu, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.
- de Araujo Guimaraes, J. R., de Oliveira Gomes, J. A., Teixeira, D. A., Bonfim, F. P. G., Evangelista, R. M. (2019). Agronomic performance and protein content of *Pereskia aculeata* Mill. using organic chicken manure fertilizer. *Australian Journal of Crop Science*, 13(02), 179-184.
- Farrow, C. (2016). Anaerobic Digestion of Poultry Manure: Implementation of Ammonia Control to Optimize Biogas Yield. Guelph Üniversitesi, Doktora Tezi, 144 Sayfa, Ontario, Canada.
- Kartal, B., Keltjens, J., Jetten, M. (2011). Metabolism and Genomics of Anammox Bacteria, p 181-200. *In* Ward B, Arp D, Klotz M (ed), *Nitrification*. ASM Press, Washington, DC.
- Kumar, M., Lin, J. G. (2010). Co-existence of Anammox and denitrification for simultaneous nitrogen and carbon removal—strategies and issues. *Journal of Hazardous Materials*, 178(1), 1-9.
- Molaey, R., Bayrakdar, A., Sürmeli, R. Ö., Çalli, B. (2018). Anaerobic digestion of chicken manure: Mitigating process inhibition at high ammonia concentrations by selenium supplementation, *Biomass and Bioenergy*, 108, 439-446.
- Öztürk, İ. (2007). Anaerobik Arıtma ve Uygulamaları. Su Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Pekyavas, G. (2017) Investigation of ammonia removal and biogas recovery following anaerobic stabilization of the chicken wastes, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İTÜ.
- Pekyavas, G., Yangin-Gomec, C. (2019). Response of Anammox bacteria to elevated nitrogen and organic matter in pre-digested chicken waste at a long-term operated UASB reactor initially seeded by methanogenic granules. *Bioresource Technology Reports*, 7, 100222.
- Pico, Y., Andreu, V. (2007). Fluoroquinolones in soil-risks and challenges. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 387(4), 1287-1299.
- Qigui, N., Wei, Q., Hong, Q., Toshimasa, H., Yu-You, L. (2013). Mesophilic methane fermentation of chicken manure at a wide range of ammonia concentration: stability, inhibition and recovery, *Bioresource Technology*, 137, 358-367.
- TAGEM (2018). Kanatlı Hayvancılık Sektör Politika Belgesi 2018-2022, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara.

- TÜİK (2018). Hayvansal Üretim İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu, 2018.
- Xiong, L., Wang, Y. Y., Tang, C. J., Chai, L. Y., Xu, K. Q., Song, Y. X., Ali, M., Zheng, P. (2013). Start-up characteristics of a granule-based anammox UASB reactor seeded with anaerobic granular sludge. *BioMed Research International*, 2013, 396487.
- Yangin-Gomec, C., Ozturk, I. (2013). Effect of maize silage addition on biomethane recovery from mesophilic co-digestion of chicken and cattle manure to suppress ammonia inhibition. *Energy. Convers. Manag.*, 71, 92-100.
- Yangin-Gomec, C., Pekyavas, G., Sapmaz, T., Aydin, S., Ince, B., Akyol, Ç., Ince, O. (2017). Microbial monitoring of ammonia removal in a UASB reactor treating pre-digested chicken manure with anaerobic granular inoculum. *Bioresource Technology*, 241, 332-339.
- Yangin-Gomec, C., Sapmaz, T., Aydin, S. (2019). Impact of inoculum acclimation on energy recovery and investigation of microbial community changes during anaerobic digestion of the chicken manure, *Environmental Technology* (basım aşamasında).
- Yu, Y. C., Gao, D. W., Tao, Y. (2013). Anammox start-up in sequencing batch biofilm reactors using different inoculating sludge. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 97(13), 6057-6064.
- YUMBİR (2019). Yumurta Tavukçuluğu Verileri, Yumurta Üreticileri Merkez Birliği.

THE EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF FETAL BOVINE SERUM AT MSCs ISOLATION PHASE

FARKLI DOZLARDA FETAL BOVINE SERUMUN MEZENKİMAL KÖK HÜCRE İZOLASYONUNA ETKİSİ

Ece ÇERÇİ, Prof. Dr. Hatice ERDOST

Bursa Uludag University, Veterinary Faculty, Histology and Embriyology Department 16059,
Turkey

Abstract

The aim of this study was to compare between 10%, 15%, 20% and 25% FBS rate in fat tissue derived mesenchymal stem cells in terms of cell proliferation rate, potential by monitoring with inverted microscopy.

We used fat pads from Sprague Dawley rats. Primarily cultured of visceral and subcutaneous fat tissue derived cells were obtained by non-enzymatic isolation technique. The fat tissue derived mesenchymal stem cells were expanded for analyzing of microphotography and observing of proliferation duration.

In present study of results indicated that increase rate of FBS have not positive effect on MSCs due to no isolation results of the cell potential. The producing of primary cultured of mesenchymal stem cells that the doses of 10 - 15% FBS rates are the usefull for the basically isolation of MSC culture lines compared with the 20-25% FBS. 20-25% FBS that is triggered of the premature adipogenesis and normal isolated cells are not found in the isolation step on P1.

To conclude, 15% FBS rate positively affected to proliferation of cells than 10%, 20% and 25% FBS in ADSCs. Additionally less expense of cultivate processing, shortly time duration of producing cells, rapidly proliferation capacity and achieving of high density of cells were observed in the usage of 15% FBS in isolation of ADSCs at P1. These results may reveal a different approach to solve the difficulties in in-vitro stem cell processing.

Keywords: Adipose Derived Stem Cell, Different Doses of FBS, Cell Growing, Proliferation.

Özet

Bu çalışmanın amacı, yağ dokusu kaynaklı mezenkimal kök hücrelerde % 10,% 15,% 20 ve % 25 Fetal Bovine Serum (FBS) oranlarının karşılaştırılarak, hücre proliferasyonuna potansiyel etkilerin invert mikroskop ile değerlendirilmesidir.

Sprague Dawley sıçanların yağ dokusunu kullanıldı. Viseral ve deri altı yağ dokusu kökenli hücrelerin primer hücre kültürünü enzimatik olmayan izolasyon tekniği ile elde edildi. Yağ

dokusundan elde edilen mezenkimal kök hücrelerin mikrofotograf analizi ve hücrel proliferasyon süresinin gözlemlenmesi için hücreler çoğaltıldı.

Bu çalışmanın sonuçları, FBS oranının arttırılmasının hücre potansiyelinin izolasyon sonuçları esansındaki MSC'ler üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmadığını göstermiştir. Mezenkimal kök hücrelerin primer hücre hattının üretilmesinde % 20-25 FBS ile karşılaştırıldığında temel olarak MSC kültür hatlarının izolasyonu için % 10 – 15 oranındaki FBS dozlarının daha yararlı olduğu belirlenmiştir. P1, izolasyon basamağında % 20-25 FBS prematüre adipogenezi tetiklediği ve normal izole edilmiş hücrelerin oluşmamıştır.

Sonuç olarak, ADSC'lerde hücrelerin çoğalması için % 15 FBS oranı, % 10,% 20 ve % 25 FBS'den daha fazla etkili olmuştur. Ek olarak, P1'deki ADSC'lerin izolasyonunda % 15 FBS kullanımı ile; kültür işlemlerinde daha az masraf, primer hücre hattının üretim süresinin kısalması, hızlı hücrel çoğalma kapasitesi ve yüksek hücre yoğunluğunun elde edilmesi ile gözlenmiştir. Bu sonuçlar, in vitro kök hücre prosesi ile ilgili zorlukları çözmek için farklı bir yaklaşım ortaya çıkarabilir.

Anahtar kelimeler: Adipoz Kaynaklı Kök Hücre, Farklı FBS Dozları, Hücre Yetiştiriciliği, Proliferasyon.

Introduction

Stem cells are basic cells that can become almost any type of cell in the body. Adult stem cells can be obtained from variety of somatic tissues and have the capacity to self-renew and differentiate into chondrocytes, adipocytes, osteocytes and neurocyte cell types (1). Mesenchymal stem cells (MSCs) can also regulate the immune response and secrete paracrine mediators, reducing inflammation and accelerating tissue regeneration by activation of resident stem cells and mobilization of circulating systemic stem cells through chemotactic signalling (2). The major functions of serum in culture media include providing hormone factors for cell growth and proliferation; promoting cell differentiation; supplying transport proteins, essential nutrients, trace elements, adherence and extension factors; and stabilizing and detoxifying factors needed for maintaining a favorable growth environment (3). The Fetal bovine serum (FBS) is depended upon by investigators as an indispensable supplement in cell and tissue culture systems. FBS dose is important key factor for the obtaining of mesenchymal stem cells from adipose tissue during the primary cell isolation process. It is fundamental to identify key players of processes involving these cells. (4).

The restriction point in the G1 phase of the mammalian cell cycle is the oldest, best-known, and widely accepted control point regulating division cycle in mammalian cells. However, FBS deprivation are impacted of cell cycle that are mitosis phase on division cell cycle (S-G1), cell viability, cell growing and maturation (5). Besides, the fetal bovine serum concentration is effected on cell apoptosis and reducing the cell proliferation. However, since serum deprivation may slow down and even stop cell proliferation (5-6) increasing cell death

(7), growth media prior to secretome collection. Due to the presence of both growth factors and inhibitors, the role of serum in cell culture is very complex. Unfortunately, in addition to serving various functions, the use of serum in tissue culture applications has several drawbacks (8,9). Table 1 shows the advantages and disadvantages of using serum in the media.

Table 1. The positive and negative effects of the usage of FBS in cell culture media.

Positive Effect of FBS at isolation of MSCs	Negative Effects of FBS at isolation of MSCs
Serum contains of different types of growth factors and hormones which is triggered the cell proliferation.	No uniform serum complex
Supply and triggers of the adhesion of cells.	Must be identifying to be done to saving the quality of each of the batch.
Act as a cell growing factor	May contain some of the cell proliferation reducing factor.
Act as a agent balanced.	Act as a some contamination risk.

In this study; we compared that the different doses of 10%, 15%, 20% ve 25% FBS concentration to determine the effect of varying FBS doses during the non enzymatic primary cell isolation step.

Materials and Methods

Animal and tissue obtaining

The ethical approval was received from Uludag University Local Ethical Committee of Animal Experiments. All animal handling and surgical procedures were performed in accordance with the Bursa Uludag University Animal Care and Utilization Committee review and institutional guidelines. MSCs were isolated from the fat tissue of 5 Sprague Dawley male rats using an explant culture method.

Primary cell isolation and cell culture process

Adipose derived stem cells were isolated with non-enzymatic cell isolation step from male (n=5) rats' mean of weight 250 g (10,11). Adipose tissue was collected from inguinal and subcutan fat pads. Adipose-derived cells (ADSCs) were isolated by mincing inguinal adipose tissue into ~1-2 mm³ pieces, which were seeded on the flasks and incubated with low-glucose

Dulbecco modified Eagle's medium (DMEM low glucose, supplemented with 2 mM L-glutamine (PAA, Coelbe, Germany), 100 units/mL penicillin, 100 µg/mL streptomycin (PAA) served as basal medium in all instances) and different doses of 10 %, 15 %, 20 % ve 25 % FBS concentration at 37°C 5 % CO₂ and 96% air humidity in incubator. Mesenchymal stem cell isolation was performed by non enzymatic process. Upon reaching subconfluency, the cells were harvested, expanded through 3 passages and used for determining the inverted microscopy (Nikon Eclipse-80i) and cell counting for the proliferation stage. Mitotic feature of the stem cells with mesenchymal potency were determined by counting cells at the cell isolation phases.

Cell counting

Cell counting Trypan blue staining was performed to analyze the cell viability. For counting, a 1:1 ratio trypan blue solution was used (100 µL cell suspension and 100 µL of trypan blue). Cell solution (10 µL) was added to thoma slides during the subculturing periods. Cells were counted with inverted microscopy (11).

Statistical analyses

For cell numbers were expressed as mean $\pm$ SE. Cell viability was analyzed using SPSS version 23, IBM Corporation, US. Kruskal Wallis and Man Whitney U tests were used for differences in the groups of different doses of FBS cell culture.

Results

In the containing of 10 % FBS cell culture; after the 24 hours of cell isolation step, the cellular migration phase was started from the adipose tissue fragments and mid density of cells were attached to the plastic surface. After 48 hours and on the 3rd day, cells similar to the fibroblastoid population could be identified in the group containing 10 % FBS. After 5 days there was a dramatic increase in the number of fibroblastoid cells. Cell of confluency was reached 70 % on day 8. After the cell confluency, cells were observed with the homogeneous population.

Table 2. Viable cell counts of contains different FBS doses in cell culture medium.

FBS Concentration	Mean of viable cells $\pm$ SE
%10 FBS	30.40 $\pm$ 1.22*
% 15 FBS	42.50 $\pm$ 1.16**
% 20 FBS	29.30 $\pm$ 1.80*
% 25 FBS	19.50 $\pm$ 1.74*

Indicate statistically significant differences for values on the same coloumn * $P < 0.05$ and ** $P < 0.001$. Abbreviations: FBS, fetal bovine serum.

In the containing of 15 % FBS cell culture; after the 24 hours of cell isolation step, the cellular migration phase was started from the adipose tissue fragments and a large number of cells were attached to the plastic surface. After 48 hours and on the 3rd day, cells similar to the fibroblastoid population could be identified in the group containing 15 % FBS. After 5 days there was a dramatic increase in the number of fibroblastoid cells. Cell of confluency was reached 90 % on day 7. After the cell confluency, cells were observed with the homogeneous population.

In the containing of 20 % FBS cell culture; after the 5 days of cell isolation step, cellular migration phase was started from the adipose tissue fragments and mid density of cells were attached on the plastic surface. After 8 days, cells similar to the fibroblastoid population could be identified in the group containing 20 % FBS. After 10 days there was increase in the number of fibroblastoid cells. Cell of confluency was reached 70 % on day 14. After the cell confluency, cells were observed with the heterogeneous population.

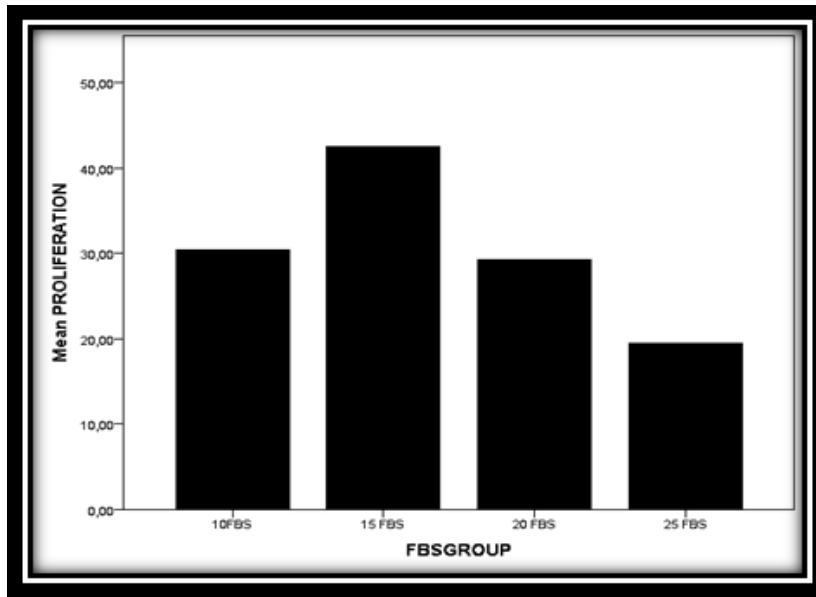


Figure 1. Cell proliferation differences in contains different doses of FBS cell culture medium. Abbreviations: FBS, fetal bovine serum.

In the containing of 25 % FBS cell culture; after the 8 days of cell isolation step, cellular migration phase was started from the adipose tissue fragments and minor density of cells were attached on the plastic surface. After 14 days, cells similar to the fibroblastoid population could be identified in the group containing 25 % FBS. After 18 days there was increase in the number of fibroblastoid cells. Cell of confluency was reached 25 % on day 25. After the cell confluency, cells were observed with more heterogeneous population. It was seen that premature adipogenesis increased and isolation decreased. At the dose of 25% granularity

around the nucleus, cytoplasmic vacuolations and/or detachment of the cells from the plastic surface in our experimental study.

Discussion

Serum-free medias have been developed and are available in the cell culture supplementation manufacturers. Despite the fact that these media may contain undefined human or animal-derived components such as growth factors various proteins and serum albumin (purified from blood) (12). Besides of the fact that complete serum-free medium allows the establishment of a standardized protocol in compliance with good cell culture and quality control practices which is highly critical for cell-based therapy and regenerative medicine (13). Although several kinds of serum-free media are available, a method to confirm whether they contain serum has not been established yet (13). Besides serum-free mediums are more expensive than normal DMEM supplemented media with containing the FBS. Thus we used DMEM supplemented media with FBS, antibiotics, L-glutamine in our previous cell culture expand protocole. However different doses of FBS level have positively and negatively side effects on the cells (9,10). Addition Guan et al. (2019) reported that the protective effect of FBS was dose dependent and more effected than the growth factors such as Epidermal Growth Factor (EGF), b-Fibroblast Growth Factor (b-FGF), Insuline Growth Factor-1 (IGF-1), and heparan sulfate (14). Moreover Guan et al. (2019) found that FBS deprivation significantly disrupted the expression level of mitochondrial proteins, increased pro-apoptotic gene expression, decreased the mitochondrial membrane potential, and increased reactive oxygen species accumulation in cells (14). Bunnell et al. (2008) reported that if the mesenchymal stem cells does not expand well, increase the FBS contained in the stromal medium to 25%; however this may promote premature adipogenesis (15). Signs of deterioration such as granularity around the nucleus, cytoplasmic vacuolations and/or detachment of the cells from the plastic surface may indicate inadequate or toxic medium, microbial contamination or senescence of the primary cells (12,15). Bunnell et al. (2008) results and our results were similar with the present study regarding that cell to cell connection, cell adhesion reduction, cell attachment and slowest phase at cell cofluency on the dose of 25 % FBS cell culture doses (15). In our study; P0 - P1 cell culture isolation stage was determined that the doses of 10 % and 15 % FBS were safe for primary cell isolation. During the studies on effect of mesenchymal stem cells on using non enzymatic primary cell isolation, we noticed that was constantly upregulated when fetal bovine serum was used 15 % in the culture medium compared with 10% dose of FBS. More increased proliferation was seen in containing the 15 % FBS cell line. The least proliferation was observed in the cell line containing 25 % FBS.

Conclusion

In the study, 10 % and 15 % FBS doses were safe and enough for primary cell isolation and expand. Meaning of the doses of 20 % and 25 % of FBS slows the isolation of cells and even

caused regression. FBS serum allows the establishment of a standardized protocol in compliance with good cell culture and quality control practices which is highly critical for cell-based therapy and regenerative medicine. This results can be easily adapted for quality control of cell culture media.

References

1. Roobrouck V.D., Clavel C., Jacobs S.A., Ulloa-Montoya F., Crippa S., Sohni A., Roberts S.J., Luyten F.P., Van Gool S.W., Sampaolesi M., Delforge M., Luttun A., Verfaillie C.M. Differentiation potential of human postnatal mesenchymal stem cells, mesoangioblasts, and multipotent adult progenitor cells reflected in their transcriptome and partially influenced by the culture conditions. *Stem Cells*. 2011;29(5):82–87.
2. Amable P.R., Teixeira M.V., Carias R.B., Granjeiro J.M., Borojevic R. Protein synthesis and secretion in human mesenchymal cells derived from bone marrow, adipose tissue and Wharton's jelly. *Stem Cell Res. Ther.* 2014;5:53–66.
3. W. J. Bettger, W. L. McKeehan. Mechanisms of cellular nutrition. *Physiol Rev.* 1986 Jan; 66(1): 1–35.
4. Nonnis S, Maffioli E, Zanotti L, Santagata F, Negri A, Viola A, Elliman S, Tedeschi G. Effect of fetal bovine serum in culture media on MS analysis of mesenchymal stromal cells secretome. *EuPA Open Proteom.* 2016;7;10:28-30.
5. Cooper S. Reappraisal of serum starvation, the restriction point, G0, and G1 phase arrest points. *FASEB J.* 2003;17:333–340.
6. Shin J.S., Hong S.W., Lee S.L., Kim T.H., Park I.C., An S.K., Lee W.K., Lim J.S., Kim K.I., Yang Y., Lee S.S., Jin D.H., Lee M.S. Serum starvation induces G1 arrest through suppression of Skp2-CDK2 and CDK4 in SK-OV-3 cells. *Int. J. Oncol.* 2008;32:435–439.
7. Hasan N.M., Adams G.E., Joiner M.C. Effect of serum starvation on expression and phosphorylation of PKC-alpha and p53 in V79 cells: implications for cell death. *Int. J. Cancer.* 1999;80:400–405.
8. Barnes D., Sato G. Serum-free cell culture: a unifying approach. *Cell.* 1980;22:649.
9. Ulreich J, Chvapil M. Altered activity in cultured cells caused by contaminants in tubes widely used for blood collection and serum preparation. *In Vitro.* 1982;18:117-21.
10. Ghorbani A, Jalali S.A., Varedi M. Isolation of adipose tissue mesenchymal stem cells without tissue destruction: a non-enzymatic method. *Tissue Cell*, 2014; 46(1),54-58.
11. Çerçi E., Erdost H. Phenotypic characterization and differentiation of mesenchymal stem cells originating from adipose tissue. *Turk J Vet Anim Sci.* 2019; 43:doi:10.3906/vet-1810-61.
12. Ota M., Takagaki K., Takaoka S., Tanemura H., Urushihata N. A new method to confirm the absence of human and animal serum in mesenchymal stem cell culture media. *Int J Med Sci.* 2019;16(8):1102-1106.

13. Broedel S.E., Papciak S.M.. The case for serum-Free Media. *Bioprocess Int*; 2003; 56–58.
14. Guan M., Zhang Y., Huang Q., He L., Fang Q., Zhang J., Gao S., Fang .J, Ma Y., Su K., Gao X. Fetal bovine serum inhibits neomycin-induced apoptosis of hair cell-like HEI-OC-1 cells by maintaining mitochondrial function. *Am J Transl Res*. 2019;15;11(3):1343-1358.
15. Bunnell B.A., Christine M.F., Patelac G.B., Ripollac C. Adipose-derived stem cells: Isolation, expansion and differentiation. *Methods*. 2008;45:115–120.

STEM CELL AND THE APPLICATION AREAS**KÖK HÜCRE VE KULLANIM ALANLARI****Prof. Dr. Hatice ERDOST, Ece ÇERÇİ**

Faculty of Veterinary Medicine, University of Bursa Uludag, Department of Histology –
Embryology, 16059, Turkey

Abstract

The cells found in human and mammalian animals that can regenerate and differentiate into the needs of the body and turn into other tissue cells are defined as “Stem Cells” at the same time. Stem cells are used in the treatment of many diseases, experimental research; new drug studies, it is used in in-vitro and in-vivo environments to understand the function of genes and proteins in the development of tissues.

Mesenchymal stem cells can be obtained more easily than other stem cells in addition to the ability to divide to form of new cells and to differentiate at high levels. In virtue of these properties, they can be used in many damaged tissue repairs. Mesenchymal stem cells can be isolated and obtained bone marrow from adipose tissue, bone tissue, muscle tissue, dental pulp and maxillofacial tissues, cord blood, cord stroma, placenta, amniotic fluid, synovial fluid, and even peripheral blood due to adhesion properties. Nowadays, it has been widely used especially in the damage of orthopedic tissues such as tendon, bone, cartilage and nerve tissue. It is also reported to be used in damaged organs such as spinal cord, myocardial heart, liver and kidney. It is used in veterinary medicine especially bone, cartilage and tendon injuries of horses.

Nowadays, stem cell studies can be carried out of the treatment of many diseases, including the removal of an organ from the cadaver in the laboratory and re-equipping them with stem cells and transferring them back to life which the stem cell studies are aimed to reprogram the cancer cell into a healthy cell.

Key words: Stem cell, mesenchymal stem cell, stem cell therapy.

Özet

İnsan ve memeli hayvanlarda bulunan, kendini yenileyebilen ve aynı zamanda vücudun ihtiyacına göre farklılaşarak diğer doku hücrelerine dönüşebilen hücreler “Kök Hücre” olarak tanımlanır. Kök hücreler; pek çok hastalığın tedavisinde, deneysel amaçlı araştırmalarda; yeni ilaç çalışmalarında, dokuların gelişimindeki gen ve proteinlerin işlevini anlamak amacıyla in-vitro ve in-vivo ortamlarda kullanılmaktadır.

Mezenkimal kök hücreler, bölünerek yeni hücreler meydana getirebilme kabiliyeti ve yüksek seviyede farklılaşabilme özelliği yanında diğer kök hücrelere göre daha kolay elde edilebilmektedir. Bu özellikleri sayesinde birçok hasarlı doku tamirinde kullanımları mümkündür. Mezenkimal kök hücreler kemik iliği dışında yağ dokudan, kemik dokudan, kas

dokusundan, diş pulpasından ve maksillofasial dokulardan, kordon kanından, kordon stromasından, plasenta, amniyon sıvısından, sinovial sıvıdan, hatta periferik kandan adezyon özellikleri nedeniyle ayrıştırılarak çoğaltılabilmektedir. Günümüzde özellikle tendon, kemik, kıkırdak, sinir doku gibi ortopedik dokuların hasarında kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Ayrıca medulla spinalis, miyokard kalp, karaciğer ve böbrek gibi hasarlı organlarda da kullanımı bildirilmektedir. Veteriner hekimlikte özellikle atların kemik, kıkırdak ile tendon yaralanmalarında kullanılmaktadır.

Günümüzde kök hücre çalışmaları birçok hastalığın tedavisinin gerçekleştirilebilmesini, kadavradan alınan bir organın laboratuvarında hücrelerden arındırılarak kök hücrelerle tekrar donatılıp, tekrar canlıya nakledebilmesini; kanser hücresinin yeniden programlanarak sağlıklı bir hücreye dönüştürülebilmesini amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Kök hücre, mezenkimal kök hücre, kök hücre tedavisi.

Introduction

Stem Cells

Stem cells are divided into three class. First class of the stem cells are known as totipotent stem cells and their cell classification identity is totipotency. The cells are organized after fertilization, embryonic stem cells (ESCs). ESCs is totipotent stem cells and they have a capable of the protect the form all three germ layers, extra-embryonic tissues or placental cells (Can 2008). Second class of the stem cells are the pluripotent characterized cells and their cell classification identity is pluripotency. They are specialized cells of the blastocyst phase protect the ability to self-renew and differentiate into the three germ layers. However, extra-embryonic tissues or placental cells are not involved in pluripotency (Hoffman and Carpenter 2005). Third class of the stem cell is the multipotent stem cells and they are characterized in multipotency ability. They are the adult or somatic stem cells are no-differentiated cells found in postnatal tissues. Multipotent cells are the specialized cells and are considered to be limited ability to self-renew and are committed to lineage species compared with totipotent and pluripotent stem cells [3].

The purpose of this review is to provide a current experimental - clinical investigation and knowledge regarding the mesenchymal stem cells (MSCs) from different sources of animal models such as horse, rat, mice, dog, cat.

Mesenchymal Stem Cells

Multipotent MSCs allow a rich supply of regeneration of the organ and tissue cells that have a potency of adhered to plastic culture flask, express certain cluster differentiation markers (CD90⁺, CD105⁺, CD29⁺, CD11b⁻, CD34⁺, CD45⁻) [4]. MSCs have a capable of self divisibility, self differentiation and immunoregulative effect on the other cells that properties of MSCs is very significant effect on clinical transplantation from bench to bedside. There MSCs can be obtained by mammalian animals' and humans' adult tissues such as synovium,

periosteum, dental pulp, bone marrow and adipose tissue. These MSCs have a capacity of transformation into adipocytes, osteocytes, chondrocytes and neurocytes [5].

Stem cells can also be categorized for clinical application process that are embryonic and adult stem cells which are useful stem cells. ESCs can be isolated from blastocysts whereas adult stem cells can be obtained from the umbilical cord blood and all tissues of mature organs such as the adipose tissue, cornea, teeth and skin. (Dominici et al. 2006). The unlimited divisibility is the ethical problem for totipotent stem cells and totipotent cells may be transformed into the cancer cells (Can 2008; Morgani et al. 2013). However the MSCs potential capability are limited compared with the totipotent and pluripotent stem cells but they have no ethical problem or cancer associated issues [1]. The MSCs contain some hematopoietic stem cells (HSCs) and as immunosuppressive agents [7].

Mesenchymal Stem Cells (MSCs) Therapy Area

MSCs can be easily obtainable cell supply in cell therapy medicine. They can produce a good environment with chemical paracrine, autocrine effectors and signals to serve as an immune regulator, anti-apoptotic and angiogenic. This micro environment can improve regeneration and protect damaged tissues by triggering faster and better healing. Adipose tissue (AT) has been identified as an important source of MSCs and attracted attention for clinical autografting. AT contains a high volume of MSCs that can be easily expanded in vitro differentiating into various types of cells [7], [8]. Adipose tissue derived stem cell therapy involves the transplantation of autologous or allogeneic stem cells into patients, either through local delivery or systemic infusion [9]. There is a precedent in haematopoietic stem cell transplantation, which has been used for some years in the treatment of leukemia and other cancers [9]. These related therapies involve cardiovascular repair, treatment of lung fibrosis, spinal cord injury and bone and cartilage repair. Orlic et al. (2001) showed that locally delivered bone marrow cells can generate de novo myocardium, indicating that stem cell therapy can be useful in treating coronary artery disease [10]. In 2004 Cowan et al. published their study healing critical-sized mouse calvarial defects with adipose derived stem cells (ASCs) seeded onto apatite-coated, polylactic-co-glycolic acid scaffolds. They found 70–90% healing of the defect at 12 weeks, with the results being identical between bone marrow derived stem cells (BMSC) and ASCs [11]. The literature on the utility of ASCs in supporting angiogenesis is often difficult to interpret due to the mixed cell populations present in the cell preparations derived from adipose tissue by different groups [12]. Moreover effective repair is limited due to the avascular and aneural structure of cartilage, in addition to the limited proliferative ability of chondrocytes [13]–[15]. Supplementing cultured stem cells to the femorotibial joint after microfracture has also been shown to enhance the repair tissue quality, although the mechanism for the positive impact was unclear [13]. Much of the adult equine MSC research is focused on those from cord blood bone marrow and adipose tissue, with the intent to promote healing in bone, tendon, or cartilage. However, equine hoof progenitor cells are largely unexplored, and they may provide a novel target for study,

prevention, and treatment of laminitis [15], [16]. In Yan et al. dogs' adipose-derived MSCs therapeutic potential was investigated in artificially induced acute liver injury model by CCl₄ in canines. After cell transplantation for dogs, the structure of canine liver tissue and the ability to synthesize hepatic glycogen could be restored to the control level [17]. Thus also, Yan et al. reported that cASCs could be key factor a therapeutic role in the recovery of liver injury [17]. The literature from 2008 to 2015 for reports on stem cell therapies in dogs and cats, excluding laboratory animals, induced disease models, cancer, and case reports. Disease models included osteoarthritis, intervertebral disc degeneration, dilated cardiomyopathy, inflammatory bowel diseases, Crohn's fistulas, meningoencephalomyelitis (multiple sclerosis-like), keratoconjunctivitis sicca (Sjogren's syndrome-like), atopic dermatitis, and chronic (end-stage) kidney disease (Hoffman and Dow 2016). Besides, systemic MSCs therapy of refractory irradiation-induced colitis was safe and effective on pain, diarrhea, hemorrhage, inflammation and fistulization accompanied by modulation of the lymphocyte subsets toward an increase in T regulatory cells and a decrease in activated effector T cells. Autologous as well as allogeneic use of one BMSCs as well as of adipose tissue-derived MSCs are safety cell obtaining choices and preferences for cat, dogs, mice and rat models (Hoffman and Dow 2016). Addition, phase I and II trials on fistula documented the feasibility and safety of MSC therapy, and a significant superiority compared to fibrin glue in Voswinkel and Francois (2013) and also they reported that especially in refractory gut Graft versus host diseases, encouraging results were reported using MSCs [19]. However in equine models; the autologous stem cell therapy is more affected and safety compared with allogeneic stem cell transplantation [20]. In laminitis, tendinitis, ligament degenerations, osteoarthritis and bone fracture disease MSCs is ideal therapeutic cells for dogs and equines that the BMSCs is more preferable than ASCs in equine diseases [15].

Conclusion

The literature datas indicate that MSCs represent a helpful rescue strategy in the treatment of degeneratives diseases in equine and pet animals and also, the clinical effects of MSCs therapy were accompanied by modulation of the immunoregulator cells.

References

- [1] A. Can, "A concise review on the classification and nomenclature of stem cells," *Turk J Hematol*, no. 25, pp. 57–59, 2008.
- [2] L. M. Hoffman and M. K. Carpenter, "Human embryonic stem cell stability," *Stem Cell Rev.*, vol. 1, no. 2, pp. 139–144, 2005.
- [3] J. Kobolak, A. Dinnyes, A. Memic, A. Khademhosseini, and A. Mobasher, "Mesenchymal stem cells: Identification, phenotypic characterization, biological properties and potential for regenerative medicine through biomaterial micro-engineering of their niche," *Methods*, vol. 99, pp. 62–68, 2016.
- [4] M. Dominici *et al.*, "Minimal criteria for defining multipotent mesenchymal stromal

cells,” *Cytotherapy*, vol. 8, no. 4, pp. 315–317, 2006.

[5] Y. Sakaguchi, I. Sekiya, K. Yagishita, and T. Muneta, “Comparison of human stem cells derived from various mesenchymal tissues: Superiority of synovium as a cell source,” *Arthritis Rheum.*, vol. 52, no. 8, pp. 2521–2529, 2005.

[6] S. M. Morgani *et al.*, “Totipotent Embryonic Stem Cells Arise in Ground-State Culture Conditions,” *Cell Rep.*, vol. 3, no. 6, pp. 1945–1957, 2013.

[7] J. H. Sung *et al.*, “Isolation and Characterization of Mouse Mesenchymal Stem Cells,” *Transplant. Proc.*, vol. 40, no. 8, pp. 2649–2654, 2008.

[8] K. Doi *et al.*, “Enrichment isolation of adipose-derived stem/stromal cells from the liquid portion of liposuction aspirates with the use of an adherent column,” *Cytotherapy*, vol. 16, no. 3, pp. 381–391, 2014.

[9] F. P. Barry and J. M. Murphy, “Mesenchymal stem cells: Clinical applications and biological characterization,” *Int. J. Biochem. Cell Biol.*, vol. 36, no. 4, pp. 568–584, 2004.

[10] D. Orlic *et al.*, “Bone marrow cells regenerate infarcted myocardium,” *Nature*, vol. 410, no. April, pp. 701–705, 2001.

[11] M. Locke, J. Windsor, and P. R. Dunbar, “Human adipose-derived stem cells: isolation, characterization and applications in surgery,” *ANZ J Surg*, vol. 79, no. 2009, pp. 235–244, 2009.

[12] L. Badimon, B. Oñate, and G. Vilahur, “Adipose-derived Mesenchymal Stem Cells and Their Reparative Potential in Ischemic Heart Disease,” *Rev. Esp. Cardiol. (Engl. Ed).*, vol. 68, no. 7, pp. 599–611, 2015.

[13] K. F. Ortved and A. J. Nixon, “Cell-based cartilage repair strategies in the horse,” *Vet. J.*, 2015.

[14] J. M. Murphy, D. J. Fink, E. B. Hunziker, and F. P. Barry, “Stem Cell Therapy in a Caprine Model of Osteoarthritis,” *Arthritis Rheum.*, vol. 48, no. 12, pp. 3464–3474, 2003.

[15] L. Lacitignola, A. Crovace, G. Rossi, and E. Francioso, “Cell therapy for tendinitis, experimental and clinical report,” *Vet. Res. Commun.*, vol. 32, no. SUPPL. 1, pp. 33–38, 2008.

[16] Q. Yang and M. J. Lopez, “The Equine Hoof : Laminitis , Progenitor (Stem) Cells , and Therapy Development,” *Toxicol. Pathol.*, pp. 1–14, 2019.

[17] Y. Yan *et al.*, “Therapeutic Applications of Adipose-derived Mesenchymal Stem Cells on Acute Liver Injury in Canines Yuan,” *Res. Vet. Sci.*, vol. 126, pp. 233–239, 2019.

[18] A. M. Hoffman and S. W. Dow, “Concise Review : Stem Cell Trials Using Companion Animal Disease Models,” *Stem Cells*, vol. 34, pp. 1709–1729, 2016.

[19] J. Voswinkel and S. Francois, “Gastro-intestinal autoimmunity : preclinical

experiences and successful therapy of fistulizing bowel diseases and gut Graft versus host disease by mesenchymal stromal cells,” *Immunol Res*, vol. 56, no. 2–3, pp. 241–248, 2013.

[20] M. A. Vidal, G. E. Kilroy, M. J. Lopez, J. R. Johnson, R. M. Moore, and J. M. Gimble, “Characterization of Equine Adipose Tissue-Derived Stromal Cells: Adipogenic and Osteogenic Capacity and Comparison with Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stromal Cells,” *Vet. Surg.*, vol. 36, no. 7, pp. 613–622, 2007.

KARS ARDAHAN İLLERİNDE ÜRETİLEN GELENEKSEL PEYNİRLER**Prof. Dr. Nuray GÜZELER**

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

Yük. Müh. Fırza KOBAYEVA

Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

Özet

Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesinde hayvan yetiştiriciliği en önemli ekonomik faaliyettir. Bölgede yaklaşık olarak 50 çeşit yöresel peynir üretilmektedir. Bu sayının büyük bir kısmını Kars ve Ardahan illerinde üretilen peynirler oluşturmaktadır. Kars ve Ardahan'da üretilen peynirler arasında katma değeri yüksek olan coğrafi işaret belgesini almış Kars Kaşarı bulunmaktadır. Ayrıca Türkiye'de Gravyer peynirinin üretimini gerçekleştiren tek il de Kars'tır. Kars ve Ardahan'da üretilen geleneksel peynirler aşağıdaki gibi özetlenebilir. Coğrafi işaretli Kars Kaşarı (eski Kaşar), Nisan Kaşarı, Taze Kaşar, Göbek Kaşarı, Cevizli Eski Kaşar, Kaşar Örgüsü, Gravyer, Kaşar Loru, Deve Dili, Yağlı Tulu, Taze Çeçil, Tulum Çeçil, Civil, Karın Kaymağı, Malakan, Motal, Türkmen Saçak, Karışık Bidon, Herye Tulum, Çanak, Or Tulum, İkizdere Tulumu, Yoğurt peyniri, Salamura Kelle, Lor, Çökelek, Çakmak Beyaz peyniri, Gorcolo ve Çuma peynirleridir. Üretilen peynirler arasında üretim yöntemleri, görünüş ve lezzet açısından farklılıklar bulunmaktadır. Üretim yöntemleri standardize edilmediğinden dolayı aynı peynirlerin farklı işletmelerde üretim yöntemlerinde bazı değişiklikler olabilmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesinde bulunan Serhat Kalkınma Ajansı (SERKA) Kars ve Ardahan illerine ait geleneksel peynirlerin araştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda peynirlerin üretim yöntemleri ve bileşim özellikleri ile ilgili araştırmalar verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kars, Ardahan, geleneksel peynirler**Giriş**

Doğu Anadolu Bölgesi Türkiye'nin doğusunda 164.000 km²'lik kuzey-güney yönünde en geniş alanla Türkiye yüz ölçümünün %21'ini kaplayan bölgedir (Anon., 2014a). Bölgenin kuzeyinde Karadeniz Bölgesi, doğusunda Gürcistan, Ermenistan, Nahçıvan ve İran, güneyinde Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Irak, batısında İç Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi bulunmaktadır (Anon., 2014b; Anon., 2019a). Bölgede iller batıdan doğuya sırasıyla Malatya,

Erzincan, Elazığ, Tunceli, Bingöl, Erzurum, Muş, Bitlis, Kars, Ağrı, Ardahan, Van, Iğdır ve Hakkari olup toplam 14 tane il vardır. Bu iller Kuzeydoğu Anadolu, Serhat, Fırat ve Doğu Anadolu olmak üzere toplam 4 farklı kalkınma ajansına bağlıdır. Kalkınma Ajanslarının amacı; kamu kesimi, özel kesim ve sivil toplum kuruluşları arasındaki işbirliğini geliştirmek, kaynakların yerinde ve etkin kullanımını sağlamak ve yerel potansiyeli harekete geçirmek suretiyle, bölgesel gelişmeyi hızlandırmak, sürdürülebilirliğini sağlamak, bölgeler arası ve bölge içi gelişmişlik farklarını azaltmaktır (Anon., 2015a).

Doğu Anadolu Bölgesi Türkiye’de tarımsal nüfus yoğunluğu en fazla olan bölgedir. Bölgede yaygın şekilde büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ancak kış mevsimi uzun ve soğuk (-40°C), yaz mevsimi ise kısa ve sıcak ($>20^{\circ}\text{C}$) olduğu için küçükbaş hayvancılığı fazla değildir. Diğer ifadeyle bu bölgenin gür otlakları büyükbaş hayvancılığa daha uygundur. Büyükbaş hayvan yetiştiriciliği Erzurum – Kars bölgelerinde gelişirken, küçükbaş hayvan yetiştiriciliği daha çok bitki örtüsünün bozkır olduğu yerlerde yapılmaktadır (Çetinkaya, 2005; Anon., 2014a).

Bilindiği üzere Türkiye’de en çok tüketilen peynirler Beyaz, Kaşar ve Tulum peynirleridir. Ancak ülke yöresel peynir yönünden de hayli zengindir. “Türkiye’nin çatısı” olarak isimlendirilen Doğu Anadolu Bölgesi ülkemizde peynir çeşitliliği ile en çok bilinen bölgelerden biridir. Bölgede yetiştirilen hayvanların sütlerinden yaklaşık 50 çeşit yöresel peynir üretilmektedir. Yapılan incelemelere göre Türkiye’nin doğu bölgelerinde üretilen peynir çeşitleri batı bölgelere göre daha fazladır; sert iklim ve yaşam tarzı peynirlerin büyüklüklerini, şekillerini, renklerini ve dokularını doğrudan etkilemektedir (Anon., 2009). Geleneksel olarak evlerde üretilen bu peynirlerden bazıları işletme şartlarında da üretilmektedir. Bu çalışmada, Türkiye’nin Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan ve SERKA’ya bağlı olan Kars ve Ardahan illerinde üretilen geleneksel peynirlerinin üretim yöntemleri ve bileşim özellikleri ile ilgili araştırmalar sonucunda elde edilen bilgiler verilmiştir.

Kars Ardahan İllerinde Üretilen Peynirler

Kars, Kafkasya’nın ve Anadolu’nun farklı kültürlerinden izler taşıyan bir yöredir. Kars peynirciliğinin tarihçesine bakılırsa, Kars’ın Rus hakimiyetine geçmesiyle 35 yıl boyunca savaşlar nispeten durgunluk halindeydi. Yeni Kars eyaletinde Rus, İsviçreli, Ermeni, Rum ve Gürcü girişimciler tarafından yeni mandıralar küçük fabrikalar şeklinde açılmasıyla mandıralarda işlenen sütün temini için çiftlikleşmeye gidilip hayvancılığının ve sütçülüğün Kafkaslarda çiftlikler içinde örgütlenmesi başlamıştır (SERKA, 2014). Bölgede zamanla yapılan teşvikler İsviçre veya Alman peyniri olarak bilinen dağ peynirciliğinin başlamasında etkili olmuştur (Tatari, 2016). Gürcistan, Ermenistan ve Türkiye devlet arşivlerine göre 1900’lerin başından itibaren Kars eyaletinde oldukça farklı mandıracılık sektörü mevcuttu. 1910’lara ait kayıtlara göre Alman, İsviçreli, Malakan, Dukhobor, Rus, Terekeme, Azeri, Ermeni ve Rumlar başta olmak üzere Kars’ta faaliyet gösteren 24 mandıranın sahipleri olarak kayıtlarda bulunmaktaydı (Tatari, 2016). 1920 yıllarında ise günümüzde Gürcistan, Ermenistan ve Azerbaycan ülke sınırlarında kalan Tiflis, Ahılkalaki, Marneuli, Dmanisi, Gümrü, Erivan ve Kazak yerleşimlerini kapsayan, Borçalı olarak

isimlendirilen bölgeden Terekeme ve Azeri halkların büyük çoğunluğu, Van ve Ağrı sınırında veya Ermenistan sınırında kalan köylerden de Kürt halkları Kars'a göç edip kendi kültürlerini devam ettirmişlerdir (SERKA, 2014).

Kars ilinin coğrafik özelliklerine bakıldığında, Doğu Anadolu Bölgesi'nin kuzeydoğu kesimlerinde yer almakta olup en yüksek il merkezi özelliğine sahiptir. Kars'ın yüzölçümü 18.557 km² olup %38.2'sini dağlar, % 11'ini ovalar ve kalan %50.8'sini platolar oluşturmaktadır (Anon., 2014c). Bu plato özelliği gösteren il coğrafyası hem Kafkasya hem de Anadolu özelliği taşıdığından dolayı bitki florası bakımından oldukça zengin bir il olup 1600'den fazla çiçekli bitkiye sahip olduğu bilinmektedir (Anon., 2016). Bu bitkilerden yüz tanesi dünyada başka hiçbir yerde yetişmeyen nadir bitki türleridir (Demirel, 2013). Yukarıda bahsedilen ilin iklim özelliklerine göre Kars bozkır görünümünde biçimlenmiştir. Bu bitkilerle beslenen hayvanların sütünün, peynirinin, etinin, balının kaliteli olması anlamına gelmektedir. Söz konusu iklim koşulları meralarda yetiştirilen çiçekli otları, sütleri ve onlardan üretilen süt ürünlerinin kalitesini doğrudan etkilemektedir (Anon., 2016).

1829 metre yükseklikte yer alan Ardahan ilinin de dört tarafı dağlarla çevrilidir. Kuzeyde ve doğuda Gürcistan toprakları, güneyde Kars, batıda Artvin ve Erzurum illeriyle sınırlıdır (Eliçalışkan, 2014). Dolayısıyla Türkiye'nin en soğuk bölgesinde yer aldığı için karasal bir iklime sahiptir. Söz konusu Kars, Ardahan ve Erzurum gibi illerin kışları yüksek rakımın etkisiyle karlı, uzun ve sert, yazları ise serin geçmektedir (Anon., 2016).

Bu illerin komşuları; Gürcistan, Ermenistan, Nahçıvan ve İran'dır. Bölgenin ve özellikle bu illerin bu ülkelere yakın olması ülkenin kültürünü, yaşam tarzını, mutfağını doğrudan etkilemiş ve eşsiz bir zenginliğe sahip olmasını sağlamıştır. Kars'a Çarlık Rusya işgali sonrasında gelen Malakanlar, Estonyalılar ve Almanlar ilin peynir zenginliğini arttırmıştır. Günümüzde Doğu Anadolu Bölgesinde yaklaşık olarak 50 çeşit peynir üretilmektedir. 2019 yılında yalnızca Kars'ta üretilen peynir sayısının 35'e ulaştığı bildirilmiştir (İlhan Koçulu, sözlü görüşme, 06 Temmuz 2019). Kars ve Ardahan illerinde üretilen geleneksel peynirler Çizelge 1'de gösterilmiştir. Bu peynirlerin üretim yöntemleri ve üzerinde yapılan araştırmaların incelenmesiyle peynir özellikleri ile ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

Çizelge 1. Kars Ardahan illerinde üretilen geleneksel peynirler

Coğrafi İşaretli Eski Kars Kaşarı	Motal Peyniri
Nisan Kaşarı	Türkmen Saçak
Taze Kaşar	Karışık Bidon Peyniri (Lor, Çeçil, Yağlı Kelle, Çökelek)
Göbek Kaşarı	Herye Tulum Peyniri
Cevizli Eski Kaşar	Çanak Peyniri
Kaşar Örgüsü	Or Tulum Peyniri
Gravyer	İkizdere Tulumu
Kaşar Loru	Yoğurt Peyniri
Çeçil Peyniri	Salamura Kelle Peyniri
Deve Dili	Şor (Lor)
Tuluh	Çökelek
Taze Çeçil	Çakmak Peyniri
Tulum Çeçil,	Gorcolo Peyniri
Karın Kaymağı	Çuma Peyniri
Malakan Peyniri	

Taze Kars Kaşarı, Nisan Kaşarı ve Coğrafi İşaretli Eski Kars Kaşarı

Türkiye genelinde Kaşar peynirleri üretimi ile dikkati çeken iller; başta Sakarya olmak üzere Konya, İzmir, Tekirdağ, Balıkesir, Kars, Bursa, Aydın, Karaman ve Kırklareli olarak sıralanabilmektedir (Demir, 2016). Süt ürünleri sektöründe çok özellikli ve katma değeri yüksek doğal bir ürün olarak bilinen Kaşar peyniri diğer Balkan ve Avrupa ülkelerinde de üretilmektedir (Gelibolu, 2009; Say, 2008). Ancak bu peynir Bulgaristan’da Kaşkaval, Yunanistan’da Kassari, Rusya’da Kavkazskiy, Yugoslavya’da Kachkawaj gibi farklı adlar altında bilinmektedir (Demirci ve Dıraman, 1990; Şahan ve Kaçar, 2003; Yangılar, 2014).

Kafkas Üniversitesi ve Boğatepe Çevre ve Yaşam Derneği tarafından SERKA desteğiyle üç yıl sürdürülen çalışmalar sonucunda Kars Kaşar’ına Türk Patent Enstitüsünce “coğrafi işaret belgesi” verilmiştir (Anon., 2016; TPMK, 2019). Bu peyniri diğer endüstriyel ürünlerden ayıran en önemli özelliği Kars’ın dağlarında, meralarında, yaylalarında serbest dolaşım ile beslenen hayvanların sütünden elde edilmesidir (Anon., 2016). Kars Kaşar peyniri doğal, zengin içerikli ve kendine özgü aromatik özelliklere sahip olan sütlerden geleneksel yöntemleri ile üretildiği için diğer Kaşar peynirlerine göre daha üstün özelliklere sahiptir. Kars Kaşarı herhangi bir koruyucu madde içermeyen, tuzdan başka katkı maddesi olmayan ve doğal şartlarda olgunlaştırılan bir peynir çeşididir.

Kars Kaşarı üretimi: Coğrafi işaretli Kars Kaşarı üretimi, mevsimlik bir faaliyet olup hayvanların doğal şartlarda meralarda otlanması nedeniyle çoğunlukla yaz aylarında (Mayıs – Ağustos aylarında) yapılmaktadır (Anon., 2014d). Kaba kirlerinden ayrılması için tülbentlerden geçirilen yeni sağılan yağlı sütler teknelere alınıp 32 – 35 °C’de hayvansal peynir maya ile (kimosin ve pepsin) mayalanmaktadır. Daha sonra sütler kesim olgunluğuna geldiğinde (pıhtı oluşumu) teknelerde özel kırıcılarla küp şeker büyüklüğünde parçalanmaktadır. Pıhtılaşma süresi yaklaşık olarak bir saat sürmektedir. Pıhtı parçalanırken 15 dakika süre ile 38 – 42 °C’de ısı işlem uygulanmaktadır. Ardından pıhtı parçalarının dibe çökmesi için 5 – 10 dakika beklenip daha sonra

peyniraltı suyunun yaklaşık bir saat boyunca ayrılması sağlanmaktadır. Kalan suyunun tamamen uzaklaşması için bohçalı telemenin üzerine baskı tahtası ve üzerine ağırlık konularak peynire baskı uygulanmaktadır. Baskılanmış teleme 25 kg'lık bloklar halinde kesilmekte ve suyunun ayrılması ve asit gelişimi için 3-4 saat kendi halinde bırakılmaktadır. Bu işlemden sonra teleme 5 kg'lık bloklar halinde kesilmekte ve 2-3 saat daha bekletilmektedir. Bu aşamadan sonra teleme rendelenmekte ve 6-8 saat süre gibi baskıya tekrar alınmaktadır. Bu işlem iki kere tekrar edilmekte ve iki işlem arasında teleme baskıda 6-8 saat bekletilmektedir. Kaşar yapımında bu olgunlaşma işlemleri, telemenin sıcak suda haşlanınca işlenebilecek hale gelmesini sağlamaktadır (pH 5.0 – 5.2). Haşlamaya uygun hale gelen teleme, delikli sepetlere 3'er kg olacak şekilde tartılıp 8 – 10 bome'lik tuzlu sıcak suda 72 – 78 °C'de 2 – 10 dakika süre ile haşlanmaktadır. Teleme haşlanırken sepette bir sopa ile devamlı şekilde karıştırılmaktadır. Haşlanan teleme tezgahta ustalar tarafından yaklaşık 4 – 5 dakika yoğrulmaktadır. Böylece peynir içerisinde kalan haşlama suyu ve gazlar uzaklaştırılmaktadır. Yoğurma işleminden sonra ortaya çıkan peynir taze Kaşar peyniri halini almakta ve peynir kalıp büyüklüğü kadar kesilerek göbek bağlanmaktadır. Daha sonra teleme kalıplara yerleştirilmekte ve Kaşarın dış yüzeylerinin düz olması, kırışık kalmaması için sık sık alt üst edilip uygun şekil alması sağlanmaktadır. Bu aşamalardan geçerek üretilen Kars Kaşar peyniri son olarak kalıplardan çıkarılıp sararması için 24 saatte ön olgunlaştırma odasına bekletilmeye bırakılmaktadır. Hava akımı, rutubet ve sıcaklık olgunlaştırma odasındaki karşılıklı olarak yerleştirilmiş pencerelerin günün belli saatlerinde tek taraflı olarak belli saatlerinde çift taraflı olarak açılıp kapatılması ile sağlanmaktadır. Tuzlama ve dinlendirme odasının sıcaklığı 12 – 18 °C'dedir. Kaşar peynirleri raflar üzerinde ilk iki gün ters yüz edilerek tek blok halinde kalmakta, 3. gün ikili bloklar şeklinde 4 gün daha bekletilmektedir. 7. gün üçlü bloklar şeklinde bir hafta daha bekletilmektedir. Bu süreçten sonra yine ters yüz edilip dörtlü bloklar yapılarak ön olgunlaşmanın tamamlanması sağlanmaktadır. Geleneksel yöntemle üretilen Kaşar peynirleri ön olgunlaşmalarını sağlamak üzere ambalaj kullanılmaksızın ortam sıcaklığında ve % 60-70 nispi nemdeki odada 20 gün bekletilmektedir. Bu ön olgunlaştırmanın ardından peynirler yağlı kağıtlara ve çuvallara sarılıp beşli bloklar şeklinde her peynir kalıbının altına ve üstüne ahşap tahta yerleştirilerek 4±1 °C'de ve %70-80 nispi nemdeki soğuk depoda 160 gün daha olgunlaştırılmaktadır. Böylelikle peynirler toplam 180 gün olgunlaştırılmış olmaktadır (Aydemir, 2010; TPE, 2015; İlhan Koçulu, sözlü görüşme, 07 Temmuz 2018; Koboyeva, 2018).

Bu şekilde 90. gününe kadar olgunlaştırılan peynirler taze Kars Kaşarı olarak satışa sunulurken, olgunlaştırmanın 90. gününden sonra bu peynirler olgun Kars Kaşarı olarak satılmaktadır. Daha önce de bahsedildiği gibi Kars Kaşar peynirinin coğrafi işaretli olarak adlandırılması için peynirlerin Mayıs – Ağustos aylar arasında üretimleri gerçekleştirilmelidir. Ancak Nisan ayında da üretilip satılan Kaşar peyniri bulunmaktadır. Kars ve Ardahan'da üretilen bu peynir Nisan Kaşarı olarak isimlendirilmektedir. Bu peynir taze Kaşar gibi kahvaltılarda, tostlarda, böreklerde vb. çeşitli yemeklerde kullanılmaktadır.

Göbek Kaşar, Cevizli ve Etli Kars Kaşarı

Bu peynirin üretim yöntemi Kars Kaşarının üretimi ile aynı olup yalnızca telemenin haşlama aşamasından sonra yapılan yoğurma işleminde ustalar taze Kaşarlara şekil vermekte, diğer ifadeyle göbek bağlamaktadır. Yoğurma ve hazırlık işleminden sonra, Kaşar peynirinin kalıplara dökülmeden hemen önce boğumlanan kısmından “kaşar göbeği” adı verilen bir parça koparılmaktadır. Kaşar göbeği Kaşarın en yağlı ve lezzetli kısmı olup bu haliyle paketlenerek son halini almaktadır (İlhan Koçulu, sözlü görüşme, 06 Temmuz 2019).

Cevizli Kaşar peyniri ise Kars’ta yetiştirilen ceviz ağaçlarından toplanmış cevizleri peynirin sulu haşlama işleminden hemen sonra yapılan yoğurma işlemi sırasında yumuşak kıvamda olan peynir hamuruna eklenerek yapılmaktadır. Türkiye’de bu tip peyniri üreten firma yok denecek kadar azdır. Ancak eşsiz tadıyla günümüzde tüketicilerin dikkatini çekmeye başlayan bir peynir çeşitleridir. Ayrıca son yıllarda cevizli Kaşarın yanı sıra ısırgan otlu, sarımsaklı, kekikli Kaşarlar da üretilmeye başlamıştır.

Etli Göbek Kars Kaşarı da eşsiz bir lezzete sahip olup yapımında pastırma kullanılarak elde edilmektedir. Cevizli Kaşar peynirinde olduğu gibi yoğurma işleminde küçük parçalara doğranmış pastırma peynir hamuruna eklenmekte ve kalıplara doldurulup olgunlaştırmaya bırakılmaktadır.

Kaşar Örgüsü

İnek sütünden yapılan bir peynir türü olan Kaşar Örgüsünün üretimi, Kars Kaşar peynirinin haşlama aşamasına kadar aynı olup haşlama sırasında örgü şekli verilmektedir. Örgü şeklini alan peynirler bir gün bekletilip tüketim için hazır hale gelmektedir. Uzun süre saklanması için bidon veya tenekelere konularak üzerini örtecek kadar salamura suyu hava almayacak şekilde dökülmekte ve bidonlar kapatılmaktadır. Tuzlu su yerine peynir yapımında arta kalan peyniraltı suyu da kullanılabilir (Çetinkaya, 2005).

Kaşar Loru

Bu peynir Kars’ta yerel halk tarafından “şor” olarak bilinmektedir. Kaşar lorı, şekli bozuk olan Kaşar kalıpları ve üretimde arta kalan göbek kısımlarının rendelenmesiyle ortaya çıkmaktadır. Bozuk Kaşar kalıpları ve göbek kısımları cendere bezine alınarak içeriğinde kalan suyun süzülmesi için baskılanmaktadır. Ardından peynirlerin cendere bezinden çıkarılarak serin bir yerde kuruması için beklenmekte ve paketlenerek tüketime hazır hale gelmektedir (Çetinkaya, 2005).

Gravyer Peyniri

Doğu Anadolu Bölgesi’nde yer alan Kars iline bağlı bir köy yerleşmesi olan Boğatepe, Türkiye’de Gravyer peynirinin ilk üretildiği yer olarak tanınmaktadır (Arınç, 2018). Bu peynir 1800’lü yılların sonunda İsviçre’li Gravyer üreticilerinin Kars’a gelip burada araştırmalar yaptıktan sonra, bölgenin Gravyer üretimine uygun olduğunu görüp yerel halka Gravyer yapımını öğretmesi ve Kars’ta mandıralar açması vesilesiyle ortaya çıkmıştır (SERKA, 2014). Günümüzde yörenin en nitelikli firması Koçulu Peynircilik’tir. Firmada peynirlerin eldesi için oldukça kaliteli sütler

kullanılmaktadır. Peynir, 1250 çeşit tohumlu bitkinin doğal olarak yetiştiği 2300 rakımlı Boğatepe köyünde, % 4 düzeyinde yağ oranına sahip Zavot ineklerinden elde edilen sütler ve 1910 yılından beri geleneksel yöntemlerle üretim yapan tek üreticinin elinden çıkan bir peynirdir.

Yaklaşık 700 kg süttten 60 – 70 kiloluk peynir elde edilmektedir. İyi bir Kars Gravyerinin kabuğu altın sarısı renginde, sert ancak ince olmalıdır. Gözenekleri 1 cm büyüklüğünde ve eşit dağılımlı bir görüntüde olmalıdır. Gravyer peynirinin üretim süresi 7 ayı bulmakta ve çok zahmetli üretim süreci sonunda elde edilen peynirler üç yıl ve daha fazla süre bekletilebilmektedir. Gravyer peyniri üretim dönemi, bitkilerin çiçeklenme dönemine de karşılık gelen Mayıs ayında başlamakta ve Ağustos ayı sonuna kadar devam etmektedir. Yöredeki yaz sıcaklıklarının fazla yüksek olmaması nedeniyle zararlı bakteriler düşük oranda kalmakta bu da üretimi olumlu yönde etkilemektedir (Arıncı, 2018).

Peynir Üretimi: Gravyer, yeni sağılmış asitliği normal olan inek sütlerinden üretilmektedir. Günlük sağılan sütler tülbentlerden süzülüp bir ton süt alabilen bakır, altın ve gümüş alaşımlı büyük kazanlara doldurularak 35 – 37 °C'ye kadar ısıtılmaktadır. Daha sonra sütler doğal şirden maya ile 45 dakikada pıhtılaşacak şekilde mayalanmaktadır. Oluşan pıhtı tel bıçak ya da ahşap kesicilerle 0.4 – 0.8 cm büyüklüğünde (pirinç tanesi büyüklüğüne gelene kadar) kesilmektedir. Parçalama işlemi bittikten sonra kesilen teleme 5 – 10 dakika bekletilmektedir. Kazanın içinde olan pıhtı 55 – 57 °C'ye kadar ve 40 – 45 dakika süreyle pişirilmektedir. Bu arada pıhtı sürekli karıştırılmaktadır. Daha sonra kazanın altı kapandıktan sonra kazanın sıcaklığından faydalanarak peynir 10 dakika daha pişirilmektedir. Pıhtı iki katlı cendere bezine alınıp kasnak kalıplara konulmaktadır. Kalıplanan peynirlerin üzerine ağırlık konularak baskılanmaktadır. Bu sırada bez değiştirme işlemi 5 – 6 kez yapılmaktadır. Presleme işleminden sonra müşahade odası adı verilen bir depoda 24 saat dinlendirilen Gravyer peynirler olgunlaşma odasına alınmaktadır. Bu sürede herhangi bir üretim problemi belirlenmezse alt ve üst yüzeyleri tuzlanmakta ve 24 saat daha bekletilmektedir. Kuru tuzlama işlemi 4 – 5 gün sürmektedir. Ardından peynir tekerlekleri ikinci “salamurada tuzlama” olarak adlandırılan tuzlama işlemi 10 – 13 °C'de olan odada % 25 – 30 oranında yoğunlaştırılmış bir salamura havuzunda 5 – 7 gün bekletilmektedir. Daha sonra göz oluşturan mikroorganizmaların gelişmesini sağlamak için üçüncü tuzlama işlemi yapılmaktadır. Peynir tekerlekleri, 28 – 32 °C sıcaklıkta olan sauna adı verilen ve % 85 – 90 nemli odalarda 21 – 30 gün süreyle ahşap raflarda bekletilmektedir. Bu süre içinde peynirler sıcaklık kaynağına doğru, her gün düzenli olarak kendi etraflarında döndürülmektedir. Ayrıca, her iki günde eşit şekilde havalanmaları için alt – üst edilmektedir. Peynirin ilk dört gün terlemesi nedeniyle çıkan ter tuzlu suyla silinmektedir. Saunada gün geçtikçe, ısınma sürecinde probiyotik bakteriler canlandığı, çoğaldığı ve laktozları parçalamaya başladığı için peynir kabarmaya ve göbeklenmeye başlamaktadır. Bu sırada peynirin kalınlığı 20 – 25 cm'ye kadar ulaşmaktadır. Laktozların parçalanması sırasında çıkan CO₂ gazı kabarcıklar oluşturmakta ve böylece Gravyer peynirinin içindeki gözeneklerin oluşması bu süreçle mümkün hale gelmektedir. Bu peynirler yeniden 12 – 13 °C sıcaklığında tutulan dinlenme odalarına alınıp 90 – 150 gün süreyle olgunlaştırılmaktadır. Bu sürecin ilk 30 gün boyunca yapılması gereken en önemli işlem her gün tuzlu su ile silinmesidir. Bununla birlikte peynirler ilk iki ay boyunca her dört günde bir, ikinci 60 günde haftada bir ters-yüz edilmektedir. Gravyer peyniri kesilmeden 0 –

1 °C'de ve %75 civarında nemli ortamda dört yıl saklanabilen bir peynirdir (Arınç, 2018; İlhan Koçulu, sözlü görüşme, 07 Temmuz 2019).

Deve Dili Peyniri

Bu peynir dilimleri isimden de anlaşıldığı üzere dil şeklindedir. Peynir yapımında kullanılan inek sütleri separatörlerden geçirilip kontrolleri yapıldıktan sonra 70 – 75 °C'de pastörize edilmektedir. Sıcaklığı 37 °C'ye getirilen süte 60 dakikada pıhtılaşacak şekilde ticari maya ilave edilmektedir. Oluşan pıhtı karıştırılarak kırılmaktadır. Daha sonra içerisine sıcaklığı 60 °C olan sudan eklenerek pıhtı sıcaklığının yaklaşık 39 °C olması sağlanmakta ve pıhtı üç saatlik bekletmeye alınmaktadır. Teleminin istenilen kıvama gelip gelmediği kontrol edildikten sonra içerisine 100g tuz karıştırılmakta ve cendere bezinden süzdürülmektedir. Oluşan telemeye 75 °C'de haşlanarak uzatılıp dil şekli verilmektedir. Şekillendirilmiş peynir tüketilmek için hazır hale gelmektedir. Taze şeklinde olduğu gibi paketlenerek piyasaya sunulmaktadır (Çetinkaya, 2005).

Tuluh Peyniri

Doğu Anadolu bölgesinde üretilen diğer peynirler gibi Tuluh peyniri de insanların ev gereksinimlerini karşılamak için yapılmaktadır. Tuluh peyniri tek başına koyun ya da keçi derisine basıldığı gibi yağsız süttten üretilen Çeçil peyniri ile birlikte de basılmaktadır.

Peynir Üretimi: Yeni sağılan inek sütü birkaç defa ince bezlerden geçirilerek temizlenmektedir. Mayalama sıcaklığına getirilen süte maya eklenip iyice karıştırılmaktadır. 15-20 dakika sonra oluşan pıhtı kepçeyle karıştırılarak suyunun çıkması sağlanmakta ve ardından pıhtı kısa süre dinlendirilmektedir. Daha sonra oluşan pıhtı süzme bezlerine alınarak üzerine ağırlık konulmakta veya askıya alınarak suyunun iyice süzülmesi sağlanmaktadır. Süzülen peynir bıçakla kesildikten sonra tuzlanıp kaplara konulmaktadır. Önceden hazırlanan keçi veya koyun tulukları, sıcak suda ıslatılarak yumuşak halini aldıktan sonra içlerine doğranıp tuzlanan peynir dilimleri hiç hava kalmayacak şekilde yerleştirilmekte ve üst kısmına tuz serpilerek ağzı sıkıca bağlanmaktadır. Bu şekilde hazırlanan peynirler serin bir yerde zemin üzerine konularak 3-4 ay olgunlaştırmaya bırakılmaktadır (Çetinkaya, 2005).

Çakmak Peyniri

Çakmak peyniri olarak adlandırılan bu Beyaz peyniri üretiminin basit olması ve üretiminden hemen sonra tüketilebilmesi, tüketildiğinde de kolay sindirilebilmesi gibi özelliklerinden dolayı Kars ve Ardahan'da üretimi ve tüketimi fazla olan peynirdir (Çetinkaya, 2005; Akça ve Kıyanç, 2017). Bu peynir ismini Malakanların en son göç ettikleri Kars'ın Çakmak köyünden almaktadır (Anon., 2017a).

Peynir Üretimi: Bu peynir Kars'ta koyun sütü ve koyun-inek sütü karışımından üretilen bir peynirdir. Halk arasında anlatılan yöntemeye göre peynir yapımında kullanılan süt, sağıldıktan sonra pisliklerinden temizlenmek için tülbentlerden süzülmemektedir. Daha sonra temizlenmiş süt ısıtılma (65-70 °C) tabi tutulmaktadır. Ardından süt eli yakmayacak dereceye kadar soğutulduktan sonra maya ilave edilerek 3 saatlik mayalanmaya bırakılmaktadır. Bu sürenin sonunda oluşan pıhtı

tahta kaşıkla parçalanmakta ve bez torbalara boşaltılarak yoğrulmaktadır. Pıhtı torbasının ağzı kapatılıp üzerine ağırlık konularak yaklaşık 5 saat dinlendirilmeye bırakılmaktadır. Daha sonra peynir kitlesi, torbadan çıkarılarak tuzlanmakta ve önceden hazırlanan salamuraya konulup tüketilinceye kadar serin yerde bekletilmektedir.

Civil ve Çeçil Peyniri

Bu peynir, yöreye özgü olarak “Saçak”, “Çivil”, “Çeçil”, “Tel” veya “Çekme Peynir” olarak da isimlendirilmektedir (Çetinkaya, 2005; Sengul ve ark., 2006; Tekinşen ve Elmalı, 2006). Kokusuz, beyaz renkte, yarı yumuşak, ağızda kolay dağılılabilen ve süt tadı veren bir peynirdir (Kurt ve Öztekin, 1976; Yardımcıel, 2010; Kamber, 2015; Yangılar ve Kızılkaya, 2015). Bu peynir, Doğu Anadolu bölgesinin Erzurum, Kars, Muş, Ağrı ve Van illerinde genellikle küçük aile işletmelerinde ve birçok mevsimlik ve yerleşik küçük çaplı mandıralarda ve özellikle süt üretiminin fazla olduğu bahar aylarında üretilmektedir (Sert ve Kıvanç, 1985; Çağlar ve ark., 1998).

Civil peyniri üretim yöntemi standardize edilmediğinden, bölgeler arasında işlem koşulları ve prosedürlerinde farklılıklar olabilmektedir. Aşağıda Civil peyniri üretiminin genel aşamaları verilmiştir.

Türkiye’nin birçok yerinde bu peynir yağsız veya yağlı koyun, keçi, inek sütlerinden veya bu sütlerin karışımları kullanılarak üretilmektedir (Yardımcıel ve Güven, 2011; Yangılar ve Kızılkaya, 2015). Peynir yapımında taze sütün kaba pisliklerinden arındırıldıktan sonra süt makinesinden geçirilip yağı alınmaktadır. Daha sonra yağsız süt ekşimesi için 24 saat oda sıcaklığında bekletilmektedir. Ekşitilmiş süte aynı miktarda yeni sağılmış süt ilave edilmektedir. Ardından süt miktarına göre 35°C ’ye kadar ısıtılan süte maya ilave edilip orta ateşte kesilinceye kadar karıştırılmaktadır. Sıcaklık yaklaşık 60 °C ’ye ulaştıca (sarımsı renge dönüşünce) teleme karıştırılarak bekletilmektedir. Fazla olan peyniraltı suyu uzaklaştırıldıktan sonra teleme ayrı bir kaba alınarak üzerine az miktar peyniraltı suyu eklenerek yoğurma işlemi yapılmaktadır. Peynir yapısının birbirinden bağımsız tel haline getirilinceye kadar yoğurma ve çekme işlemi birlikte yapılmaktadır. Yoğurma işleminden sonra kalan suyun uzaklaştırılması için, peynir kitlenin uzaması ve şekil alması için peynir temiz oklavalara veya duvara çakılı sıraya gevşek şekilde sarılıp serin bir ortamda 2 saat bekletilmektedir. Peynirler askıda bekletildikten sonra kuru tuzlama yöntemi ile tuzlanıp tüketime hazır hale getirilmektedir (Çetinkaya, 2005; Tekinşen ve Elmalı, 2006; Yangılar ve Kızılkaya, 2015). Taze Çeçil peyniri önceden hazırlanmış salamura içine konulabildiği gibi, peyniraltı suyu içine konularak da tüketilinceye kadar serin bir yerde muhafaza edilebilmektedir.

Çeçil peyniri taze olarak tüketilebildiği gibi, salamura ile birlikte teneke, küp veya bir ay öncesinden sıcak suyla temizlenip, kurutulmuş koyun-keçi veya kuzu deri içerisine tuzlanıp basılarak havadar bir yerde olgunlaştırıldıktan sonra da tüketilebilmektedir (Kamber, 2005). Bu peynir Tulum Çeçili olarak adlandırılmakta, küflendirilmiş olan Çeçile ise küflü Çeçil denilmektedir. Taze Çeçil veya yerel halk arasında “Göğermiş Çeçil” olarak da bilinen küflü Çeçil ekonomik sebeplerden ötürü bölge halkının en çok tercih ettiği peynirlerdir (İlhan Koçulu, sözlü görüşme, 04 Temmuz 2019).

Genel olarak Civil, Çeçil ve Tel peynirleri arasındaki farklılıklar şu şekilde özetlenebilir; Civil ve Tel peynirleri yapımında yağsız inek veya koyun kullanılırken, Çeçil peynirinde yağlı ya da yarım yağlı inek ya da koyun sütleri kullanılmaktadır. Çeçil ve Tel yapımında yoğurma ve çekme işlemi ile peynir birbirinden bağımsız tel haline getirilmektedir. Civil peynirde ise peynir lifleri kitle içerisinden yapışık haldedir. Çeçil ve Tel peynirinin tuz oranının Civil peynirinden daha yüksek, Civil peynirin protein oranının ise Çeçil ve Tel peynirlerinden daha yüksektir. Çeçil ve Tel peynirleri kuru ve salamura tuzlama ile muhafaza edilirken, Civil peynirinin olgunlaştırılmasında bu tekniklerle Lor peyniri ile birlikte basma tekniği de uygulanmaktadır (Hurşit, 1993; Atasever, 1995; Çağlar ve ark., 1998; Kamber, 2005; Sengul ve ark., 2006; Tekinşen ve Elmalı, 2006; Yangılar, 2014; Kılınçlı, 2019).

Karın Kaymağı Peyniri

Karın Kaymağı, Ordu'nun Aybastı ilçesi, Gümüşhane ve Kars illerinde özellikle Kars'ın Sarıkamış ilçesinde yaygın şekilde üretilen bir peynirdir. Bu peynir genellikle koyun sütünden üretilmektedir. İşkembe içine basılarak muhafaza edilmesiyle Tulum peynirine benzerlik göstermektedir.

Peynir Üretimi: Yeni sağılan sütler (28–34 °C) şirden maya ile 1.5–3.5 saatte pıhtılaşacak şekilde mayalanmaktadır. Oluşan pıhtı parçalanıp keten torbalara alınarak kendi halinde 10–36 saat süzölmeye bırakılmaktadır. Daha sonra üzerine ağırlık konularak 18–72 saat ikinci bir süzme işlemi yapılmaktadır. Kitle sertleşince işleme son verilmekte ve peynir ufalanarak % 2–3 oranında tuz ilave edilip, peynir oranında krema veya tereyağı ile harmanlanmaktadır. Koyun sütünden yapılan peynirin yağ oranı yüksek olduğu için, peynirin yalnızca koyun sütünden yapılması durumunda katılacak krema ya da tereyağı miktarı daha az tutulmaktadır. Temizlenmiş, haşlanmış ve kurutulmuş işkembenin elastiki bir yapıyı kazanması için ılık suda bekletilmektedir. Peynir basılmadan önce işkembenin içi iyice tuzlanmaktadır. İşkembenin içi boşluk kalmayacak şekilde peynirle doldurulmakta, ağzı sıkıca bağlanıp, düz bir yerde üzerine bir tahta parçası konularak, 50–140 kg arasında baskı uygulanmaktadır. Daha sonra 3 gün süren ikinci baskılamadan alınan peynir, nem oranı %70–80 ve sıcaklığı 5–10°C olan bir yerde iplere asılarak 2–3 ay süren olgunlaşmaya bırakılmaktadır. Tüketim sırasında peynirin üzerindeki işkembe büyük parçalarda tamamen, küçük parçalarda ise yenilebilecek kadar kesilerek yalnızca kesilen kısmın işkembesinin temizlenmesi gerekmektedir (Çakmakçı ve ark., 1995; Çetinkaya, 2005).

Motal Peyniri

Motal peyniri, Muş ve yöresinde üretilen kuru Tulum peyniri çeşitlerinden birisidir (Andiç ve ark., 2010). Bölgede inek sütünden üretilen Beyaz peynirin Çeçil peyniri ile birlikte tuzlanıp koyun derilerin içine basılmasıyla elde edilen bir peynirdir. Motal peynirinde kullanılan Beyaz peyniri standart üretim metodu ile üretilmektedir. Üretim aşamasında Beyaz peynir halini alan teleme bir el büyüklüğünde dilimlere kesilerek bir hafta süreliğine tuzlanması ve sertleşmesi için salamurada bekletilmektedir. Daha sonra Beyaz peynir dilimleri salamuradan çıkartılıp kurutulmakta ve kuru Çeçil peyniri ile birlikte tulumlara basılmaktadır. Bu şekilde üretilen Motal

peyniri serin bir yerde olgunlaştırılarak genellikle kış aylarında tulumlardan çıkarılarak tüketilmektedir (Kazımoğlu Hayvancılık Gıda San. ve Tic. Ltd. Şti., sözlü görüşme, 17 Temmuz 2019). Andiç ve ark. (2010) tarafından yapılan araştırmada ise Motal peynirinin çiğ koyun sütünden 3 ay boyunca salamurada olgunlaştırılan Beyaz peyniri ve çiğ inek sütünden yapılan 3 ay salamurada olgunlaştırılan Çeçil peynirinden üretimi yapılmıştır.

Malakan Peyniri

1877 sonrası Rus Çarı (II. Aleksandr) tarafından Kars'a yerleştirilen Malakanlardan miras kalan iki peynirden biridir. Bu peynir inek sütünden yapılmaktadır. Ancak üretimi mevsimsel olup Ekim ayı ile Mart ayı arasındaki dönemde sütün özelliklerine uygun proses biçimiyle yapımı gerçekleştirilmektedir. Malakan peynirinin ayva ve portakal reçelleriyle ve Kars çiçek balıyla tüketimi yaygındır. Bununla birlikte beyaz şarabın yanında meze şeklinde kullanılmaktadır (Anon., 2017b).

Türkmen Saçak Peyniri

Türkmen Saçak (Tel, Çeçil, Civil) peyniri yöresel bir peynir olup genellikle Erzurum, Kars, Ardahan, Iğdır ve Ağrı illerinde köylerde küçük ölçekli aile işletmelerinde yapılmakta ve il sınırları içerisinde tüketilmektedir. Tel (Çeçil) peyniri doğudaki ülkelerde de üretilmekte Rusya ve Ermenistan'da Leaf, Telpanir, Tischill ve Zwirn isimleriyle adlandırılmaktadır. Aynı zamanda Suriye'de üretilen Halep peyniri, Almanya'daki Fadenkase ve Meksika'daki Guajaqueno peynirleri bazı özellikleri bakımından tel peynirine benzerlik göstermektedir (Hurşit, 1993; Polat ve Yetişmeyen 2001; Kılınçlı, 2019).

Kars ve Ardahan bölgesinin bilinen en eski peynirlerinden biri olan Türkmen Saçak peyniri, yağsız, muhafazası kolay, tüketimi çok yönlü bir biyodinamik üründür (İlhan Koçulu, sözlü görüşme, 04 Temmuz 2019).

Türkmen Saçak peynirinin üretim yöntemi Tel peynirinin üretim aşamalarına benzerlik göstermektedir (Özdemir ve ark., 1998). Ancak Türkmen Saçak peynirinin yoğurma ve şekillendirme aşamasında uygulanan yöntemle peynirin lif yapısı çok ince tel halini almaktadır.

Bu peynir asitliği yüksek (ekşimiş süt), yağı alınmış inek sütüne aynı miktarda taze sütün eklenmesi ile elde edilmektedir. Rennetle mayalanarak oluşan pıhtının 55 – 60 °C'ye kadar ısıtılması ile teleme elde edilmektedir. Elde edilen yumuşak teleme temiz bir kaba alınmakta ve elle yoğrulmaktadır. Telemenin içerisinde kalan peyniraltı suyu elle yoğurma işlemi yapılarak uzaklaştırılmakta ve peynir elle uzatılarak şekillendirilmektedir. Bu şekillendirme sırasında peynirin olduğu kabın içerisine ısıtılan peyniraltı suyunun olduğu kazandan az miktarda su alınıp eklenmekte ve eldeki peynirin bir ucu peyniraltı suyunun içerisine doğru büyük halkalar şeklinde uzatılmaya başlanmaktadır. Buradaki amaç, peynirin yoğurma ve çekme yapıldığı kabının içerisindeki suyunun soğumamasını sağlamaktır. Dikkat edilecek diğer bir husus da ısıtılan peyniraltı suyunun da çok sıcak olmamasıdır. Bunun için peynirin çekilme yapıldığı kabından soğumuş peyniraltı suyu alınıp tekrar kazana aktarılmaktadır. Daha sonra peynir kendi ağırlığı ile gerilmesi için temiz yüzeyli bir sıırığa asılmaktadır. Peynir 1-2 mm kalınlığında tel haline gelince

ince kaya tuzuyla tuzlanmakta veya salamura ile saklanmaktadır. Tuzlanan peynir normal oda koşullarında depolanmaktadır. Serin ve kuru yerde yapılış tekniği gereği iki yıla kadar muhafaza edilebilmektedir. Tüm işlemler sonunda lezzetli, tuzlu, yağsız, sert tekstüre sahip ve pişmaniye gibi tel tel görünümde yöresel bir peynir elde edilmektedir (Sengul ve ark., 2006; Tekinşen ve Tekinşen, 2005; İlhan Koçulu, sözlü görüşme, 04 Temmuz 2019; Kılınçlı, 2019).

Çanak Peyniri

Kars ve Ardahan'da geleneksel olarak üretilen ve toprak altında olgunlaştırılan peynirlerden bir diğeri Çanak peyniridir. Eskiden koyun sütünden yapılan bu peynir günümüzde inek sütünden veya süt karışımlarından yapılmaktadır. Yeni sağılan süt tülbentten süzildükten sonra çiğ olarak ev mayası ile mayalanmaktadır. Mayalama işlemi yapılırken süt devamlı ancak yavaş şekilde karıştırılmaktadır. Daha sonra mayalama işlemi yapıldığı tencere sıcaklığının tutulması için kalın bezler altında 1.5 saat lorun oluşması bekletilmektedir. Oluşan lor kesilip ağırlıklar altında süzdürüldükten sonra tekrar ufalanmakta ve tuzlanmaktadır. Ardından peynir tuzlu bir çanağın içine aktarılmakta ve birkaç günlüğüne kurutulmaya bırakılmaktadır. Peynir sarmaşıklerle kapatıldıktan sonra çanağın ağzı kuma gömülmeden önce kille örtülmektedir. Daha sonra çanağın içerisindeki peynir tekrar ufalanıp tuzlanmakta ve çanağın ağzına kadar peynir tekrar yerleştirilmektedir. Son olarak bu şekilde hazırlanan peynirler 2-3 ay olgunlaştırıldıktan sonra tüketim için hazır hale gelmektedir (Croxford, 2010).

İkizdere Tulumu

TÜİK verilerine göre Tulum peyniri Beyaz ve Kaşar peynirlerinden sonra gelerek Türkiye'de en çok üretilen peynirler arasında arasındadır. Ardahan'ın yüksek ve soğuk yaylalarında otlayan ineklerden elde edilen sütlerden yapılan İkizdere Tulumu diğer peynirlerin üretim sürecine benzerlik göstermektedir. Peynirin dayanma süresini artırmak ve farklı bir lezzet katmak amacıyla deri, toprak çanak, küze (tahta fıçı) içine konularak saklanması Türklere özgü eski bir gelenek olup, günümüze kadar gelmiştir. Diğer peynirlerden ayıran özellikler; konulduğu tulum, pıhtının ısıtılması ve saklama biçimidir. Günümüzde Ardahan, Erzurum ve Erzincan illerinde bu peynir halen sevilerek tüketilmektedir.

Peynir Üretimi: İnek sütü temiz tülbentten süzildükten sonra mayalanması için hafif ateşte ısıtılıp yaklaşık olarak 1.5 saatte pıhtılaşacak şekilde peynir mayası ile mayalanmaktadır. Oluşan pıhtı bıçakla veya tahta kaşıkla parçalanarak, 12-15 dakika yaklaşık 50 °C'ye kadar ısıtılıp süzme beze aktarılmakta ve süzölmeye bırakılmaktadır. 30 dakika sonra bez içindeki pıhtı iki tahta arasında yerleştirilerek bir gün baskıda bekletilmektedir. Ardından teleme ufalanarak (nohut büyüklüğünde) % 4-5 oranında tuz katılıp karıştırılmaktadır. Daha sonra tuzlanmış teleme önceden yıkanıp, temizlenmiş oğlak tulumlarına bir sopa yardımıyla hiç hava kalmayacak şekilde baskılamaktadır. Ancak zaman içerisinde fazla suyun çıkması için tulumun en alt uç kısmında bir boşluk bırakılmaktadır. Suyu süzildükten sonra tulumun ağzı sıkıca kapatılmaktadır. Tulumların 3-4 ay olgunlaşması için toprakta derin çukurlar açılarak tulumlar içine konulmakta ve olgunlaştıktan sonra tüketime sunulmaktadır (Çetinkaya, 2005; Anon., 2019b).

Şor

Şor peyniri çoğunlukla Kars'ta ve Ardahan'da üretilen Kars Kaşarı ve Gravyer peynirlerinin üretimleri sırasında ortaya çıkan kurumadde oranı yüksek peyniraltı sularından yapılmaktadır. Bununla birlikte Lor veya Nor peyniri olarak da adlandırılan Şor peyniri, koyulaşan peyniraltı suyundan, yoğurttan veya tereyağı üretiminde arda kalan yayık altı suyunun kaynatılması ve oluşan pıhtının süzgeçle toplanıp bez torbalara süzölmeye bırakılmasıyla da yapılmaktadır. Yöredeki insanların sofralarında her zaman bulunan peynirlerden bir tanesidir.

Çökelek

Süt, yoğurt veya ayranın kaynatılmasıyla elde edilen, çok az tuzlu veya tuzsuz, yapımı kolay, kahvaltıda doğrudan tüketilebildiği gibi pasta, börek, çörek gibi mamullerin yapımında da kullanılabilen ve Türkiye'nin nerdeyse her yerinde yapılan bir peynirdir (Gün ve ark., 2019). Bu peynir de insanların peynir tüketim miktarını artırmak ve satılarak ev ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla üretilmektedir (Durlu-Özkaya ve Gün, 2007). Ayrıca Kars ve Ardahan yanı sıra diğer illerde de Çökelek peyniri yağsız sütlerle birlikte kesilmiş sütleri değerlendirmek için yapılmaktadır (Çetinkaya, 2005).

Çökelek yapımı: Koyun-keçi veya inek sütü ısıtılacak kazana alınıp üzerine az miktarda yeni sağılmış süttten eklenerek pıhtı oluşumu başlayıncaya kadar kaynatılmaktadır. Bu aşamada kaynayan süte az miktarda maya ilave edilmektedir. Peynir mayası eklendikten sonra pıhtı taneleri birbirine yapışarak bir araya toplanmaktadır. Isıtma işlemine son verilerek kıvam soğutulmaya bırakılmaktadır. Soğumuş pıhtı süzme bezlerinden geçirilerek kalan suyunun ayrılması için kendi halinde kısa süreliğine bırakılmaktadır. Daha sonra bez içerisinde bulunan peynir yüksek bir yerden asılı şeklinde bir gün bekletilmektedir. Bir gün asılı kalan çökeleğin bezi açılmakta ve peynir tuzlanmaktadır. Çökelek peyniri taze şeklinde tüketilmesinin yanı sıra bidonlara basılarak serin yerde de muhafaza edilerek de tüketime sunulabilmektedir (Çetinkaya, 2005).

Yoğurt Peyniri

Yoğurt peyniri kökeninin Suriye, Lübnan gibi Arap ölkeleri olduğu düşünölen, özellikle Çukurova bölgesinde evlerde ve küçük işletmelerde yoğurt kullanılarak üretilen geleneksel bir peynir çeşidi olup sert peynirler sınıfına girmekte ve genellikle taze olarak tüketilmektedir. Sade tüketilmesinin yanı sıra yoğurt peynirine çörek otu ilavesi yapılp da tüketilebilmektedir. (Yıldırım, 2017; Özbek ve Güzeler, 2017).

Yoğurt peyniri; kaynayan süte bir miktar yoğurt eklenmesi, pıhtının süzölmesi, elde edilen peynirin salamura saklanması veya rendelenip tuz ve çörekotu eklenerek bidonlara/çömleklere basılarak soğuk ortamda muhafaza edilmesi ile üretilmektedir. Ancak bölgelere arasında kullanılan süt-yoğurt oranı, üretim yeri, mevsim ve üretici gibi etkenler farklılıklara neden olmaktadır.

Salamura Kelle Peyniri

Kelle peyniri yapımında kullanılan inek sütü çiğ olarak kullanılmakta ve mayalama işlemi sağım sıcaklığında yapılmaktadır. Pıhtı oluşumu 1-2 saat içerisinde gerçekleştirildikten sonra pıhtı bez süzgeçlere ayrı ayrı alınıp ağzı bağlanmakta ve suyunun süzülmesi için baskıya alınmaktadır. Süzülen peynirler kaynama sıcaklığına getirilen peyniraltı suyunda yarım saat bekletilmektedir. Ardından peynirler dilimlere kesilip salamurada muhafaza edilmektedir. Peynirler piyasaya doğrudan salamura içerisinde kelleler halinde veya plastik kaplara konularak satışa sunulmaktadır (Altun ve Köse, 2016; Anon., 2017c).

Gorcolo Peyniri

Halk arasında Gürcü, Gorcolo ve Çüründük olarak da adlandırılan bu peynir inek, koyun ve keçi sütlerinden yapılmaktadır (Anon., 2019c). Genellikle Haziran ve Temmuz aylarında üretilen bu peynir yağsız ve tuzsuz peynirler grubuna girmektedir (Slow Food, 2019).

Kaymağından tamamen ayrılan sütlerin çürütülmesi, torbalarda süzülmesi ve ardından siyah yassı taşların altında baskılanarak peyniraltı suyundan iyice ayrılması ile elde edilmektedir. Bu peynir keçi derilerine basılarak kış ayında çıkartılıp tüketilmektedir (Anon., 2019d). Gorcolo peyniri olgunlaşma sırasında küflerin gelişmesiyle yeşil renk almaktadır ve bu şekil alan peynire göğermiş Gorcolo peyniri denilmektedir (Kamber ve Çelik, 2007; Slow Food, 2019). Halk arasında Gorcolo peyniri küçük parçalar haline getirilerek, tereyağı, su ve ekmekle birlikte Gorcolo eritmesi yapıp da tüketilmektedir (Anon., 2019e).

Gorcolo peyniri üretimi: Süt temizlendikten sonra ekşimeye bırakılmaktadır. Daha sonra süt büyük tencerelere alınıp pıhtılaşmaya kadar ısıtılmaktadır. Oluşan pıhtı soğutulmakta ve cendere bezlerine aktarıldıktan sonra 7-8 saatlik baskıya alınmaktadır. Daha sonra teleme parçalanmakta, 2-3 cm yüksekliğinde bezlere yayılmakta ve 2-3 günlük açık havada kurutulmaya bırakılmaktadır. Bu süreçte peynir içerisinde su buharlaştırılmakta ve peynirin kendine özgü keskin bir koku oluşmaktadır. Elde edilen telemeye “Gorcolo” denilmektedir. Peynir elle parçalandıktan sonra içerisinde bulunduğu bez ikiye katlanarak derin bir kaba alınmaktadır. Peynir bu şekilde yaklaşık 2 gün süreliğine bırakılmakta ve her 2-3 saatte elle tekrar parçalanmaktadır. Daha sonra, her bir kg peynir için yaklaşık bir avuç ince öğütülmüş tuz ilave edilmekte ve peynir bir sopa yardımıyla hayvan derisine basılmaktadır. Bu tulumun açık ucu yaklaşık bir parmak kalınlığında tuz ile kaplanmakta ve iyice hava kalmayacak şekilde ipe bağlanmaktadır. Doldurulmuş tulum daha sonra ters çevrilerek yaklaşık 50-100 cm derinlikte nemli toprağa gömülme ve yaklaşık 2-3 ay olgunlaşmaya bırakılmaktadır. Olgunlaştırma aşamasından sonra peynir tüketilmek için hazır hale gelmektedir (Yazıcı ve ark., 1998; Kamber ve Çelik, 2007; Slow Food, 2019).

Çuma Peyniri

Bu peynir Ardahan’ın Posof ilçesinde üretilmektedir. Çuma peynirinin üretim yöntemi Lor/çökelek peynirinin üretimine benzerlik göstermektedir. Ancak bu peynirin iki farklı özelliği vardır. Öncelikle peynire işlenen inek sütünün kaymağı alınmamakta, yalnız tenekelerde bekletilerek üstüne çıkan yağlar toplanmaktadır (Anon., 2015b). Bazı kaynaklarda (Çetinkaya,

2005) Çuma peyniri üretiminde tencereye alınan sütün 15 gün bekletildiği ve bu sürecin sonunda süt yayığa alınarak yağının alındığı bildirilmektedir. Hafif ekşimiş süt pişirilmekte ve temiz bir torbaya alınıp süzölmeye bırakılmaktadır. Çuma peynirini Lor peynirinden ayıran diğer özelliğı de kurutulduktan sonra tüketilmesidir. Süzölme işleminde sonra Beyaz peynir kıvamındaki kitlenin içine maydanoz, soğan ve pul biber eklenerek yenilmektedir. Ayrıca peynir yapımında kullanılmayan kaymaklar, sabah kahvaltıda sofrasında taze olarak yenilebilmektedir. Arda kalan peyniraltı suları ise ya doğrudan içilmekte ya da çorbalarda kullanılabilmektedir (Anon., 2015b).

Sonuç

Türkiye’de değişik yörelerde yaklaşık 200 çeşit peynir yapılmaktadır. Elde edildiğı hayvanın sütüne, üretim tekniğine, ambalajlama ve depolama koşullarına bağılı olarak bu sayı daha da artabilir. 2019 yılında yapılan incelemeye göre yalnızca Kars ve Ardahan illerinde peynir sayısı 35’e kadar ulaşmıştır. Günümüzde bu illerde geleneksel peynirlerin üretim yöntemleri geçmişten miras olarak kalıp halen ev şartlarında yapımı devam etmekte ve bu peynirlerden bazıları işletme şartlarında da üretilmektedir ancak yapılan literatür taramasında bu peynirlerin çeşitli özelliklerinin tanımlanması konusunda sınırlı sayıda bilgiye ulaşılabilmiştir. Kaybolmaya yüz tutan bu peynirlerin kayıt altına alınarak ülke kültüründe yerini koruması ve bu konuda araştırmaların teşvik edilmesi yararlı olacaktır.

Kaynaklar

- Akça, B. ve Kıyanç, S., 2017. Malakan’ların Anadolu’daki İzleri. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 18 (39): 22-43.
- Altun, İ. ve Köse, Ş., 2016. Geleneksel Kelle peynirinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26 (4): 642-647.
- Andiç, S., Tunçtürk, Y. ve Genççelep, H. (2010). Dondurarak Depolama ve Vakum Ambalajlamanın Motal Peynirinde Lipoliz ve Organik Asit Değişimi Üzerine Etkisi. *Gıda*, 35 (6): 423-430.
- Anonymous, 2009. Süt Ürünleri. Doğu Anadolu Bölgesi Peynirleri. <http://suyununsuyu.blogspot.com/2009/09/dogu-anadolu-bolgesi-peynirleri.html>. Erişim tarihi: 13.10.2019.
- Anonymous, 2014a. Coğrafya Dünyası. Doğu Anadolu Bölgesi. <http://www.cografya.gen.tr/egitim/bolgeler/dogu-anadolu.htm>. Erişim tarihi: 13.10.2019.
- Anonymous, 2014b. NN Vikipedi. Doğu Anadolu Bölgesinin İlleri. <http://www.nenedirvikipedi.com/cografya/dogu-anadolu-bolgesinin-illeri-7859.html>. Erişim tarihi: 13.10.2019.
- Anonymous, 2014c. Kars’ın Coğrafi Özellikleri. <https://www.sohbetche.net/karsin-cografia-ozellikleri.html>. Erişim tarihi: 19.11.2019.

- Anonymous, 2014d. Tarım Kütüphanesi. Sığır Irklarımız I. http://www.tarimkutuphanesi.com/sigir_irklarimiz_00134.html. Erişim tarihi: 14.10.2019.
- Anonymous, 2015a. Güncel Mevzuat ve Ekonomi. Kalkınma Ajansları. <http://www.alomaliye.com/2015/11/30/kalkinma-ajanslari-isimleri-adresleri-web-sayfalari/>. Erişim tarihi: 24.10.2019.
- Anonymous, 2015b. Peynir: Posof Peynirleri. Çuma Peyniri. https://medium.com/@gastronomika_tr/peynir-posof-peynirleri-90b3fe9ecb88. Erişim tarihi: 17.11.2019.
- Anonymous, 2016. Kars Hakkında Genel Bilgiler. <http://www.on5yirmi5.com/dosya/turkiyenin-illeri/36-kars-hakkinda-genel-bilgi>. Erişim tarihi: 23.11.2019.
- Anonymous, 2017a. Koçulu Peynircilik. Çakmak Peyniri. <http://koculupeynircilik.com/portfolio-item/cakmak-peyniri/>. Erişim tarihi: 17.11.2019.
- Anonymous, 2017b. Koçulu Peynircilik. Malakan Peyniri. <http://koculupeynircilik.com/portfolio-item/malakan-peyniri/>. Erişim tarihi: 17.11.2019.
- Anonymous, 2017c. Mihaliç Kelle Peyniri Yapımı. <http://www.sibelinlezzetleri.com/recipe/mihalic-kelle-peyniri-yapimi/>. Erişim tarihi: 18.11.2019.
- Anonymous, 2019a. Doğu Anadolu Bölgesi İlleri ve Haritası. <https://www.lafsozluk.com/2012/01/dogu-anadolu-bolgesi-illeri-ve-haritasi.html>. Erişim tarihi: 13.10.2019.
- Anonymous, 2019b. Peynir Rehberi. İkizdere Tulum Peyniri. <https://www.peynirrehberi.com/Ikizdere-Tulum-Peyniri,PR-6.html>. Erişim tarihi: 13.10.2019.
- Anonymous, 2019c. Ardahan Eritme Peyniri (Gorcola, Çürük, Tuzsuz Çökelek). <https://urun.n11.com/peynir/ardahan-eritme-peyniri-gorcola-curuk-tuzsuz-cokelek-1-kg-P253301461>. Erişim tarihi: 27.10.2019.
- Anonymous, 2019d. Peynir Rehberi. Gürcili, Gorcolo, Gorcola, Çüründük. <https://www.peynirrehberi.com/GurciliGorcoloGorcolaCurunduk,PR-21.html>. Erişim tarihi: 17.10.2019.
- Anonymous, 2019e. Peynir Rehberi. Gorcola Peyniri Eritmesi. <https://www.peynirrehberi.com/Gorcolo-Peynir-Eritmesi,DP-30.html>. Erişim tarihi: 17.10.2019.
- Atasever, M., 1995. Civil Peyniri Üretiminde Farklı Asitlikteki Sütlerin Kullanımı ile Tuzlama Tekniklerinin Kaliteye Etkisi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya. Danışman: Prof. Dr. O. Cenap Tekinşen, s. 86.
- Arınç, K., 2018. Boğatepe Köyü'nde Gravyer Peyniri Üretimi ve Sürdürülebilir Gelişme Bakımından Önemi (Kars/Türkiye). *Türk Coğrafya Dergisi*, 70: 7-18.
- Aydemir, O., 2010. Kars Kaşar Peynirinin Karakterizasyonu. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun. Danışman: Doç. Dr. Muhammet Dervişoğlu, s. 128.

- Croxford, S., 2010. Türkiye'nin Peynirleri. İnkılap Kitabevi. İstanbul. s. 95.
- Çağlar, A., Kurt, A., Ceylan, Z.G. ve Huşit, S., 1998. Civil Peynirinin Farklı Şekillerde Muhafazası Üzerine Araştırmalar. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs 1998.
- Çakmakçı, S., Şengül, M., Çağlar, A., 1995. Karın Kaymağı Peynirinin üretim Tekniği ve Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. *Gıda*, 20 (4): 199-203.
- Çetinkaya, A., 2005. Yöresel Peynirimiz. abp - Academic Book Production, Kars, s. 212.
- Demir, M., 2016. Coğrafi İşaret Örneği Olarak Kars Kaşar Peynirinin Üretimi ve Dağılımı. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1: 61-81.
- Demirci, M. ve Dıran H., 1990. Trakya Bölgesinde Üretilen Vakum Paketlenmiş Taze Kaşar Peynirlerinin Yapım Tekniği Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik Nitelikleri ve Enerji Değerleri Üzerinde Bir Çalışma. *Gıda*, 15 (2): 83-88.
- Demirel, E., 2013. Kars Turizm Keşif Rehberi. Serhat Kalkınma Ajansı. s.120.
- Dikbaş, N., Şengül, M., Ertugay, M.F., 2006. Erzurum'da Üretilen Çeçil Peynirinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, Bolu, 161-164.
- Durlu-Özkaya, F., Gün, İ., 2007. Anadolu'da Peynir Kültürü. *ICANAS 38. Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi*, Ankara.
- Eliçalışkan, M., 2014. Coğrafya Dünyası. Ardahan. <http://www.cografya.gen.tr/tr/ardahan/>. Erişim tarihi: 08.10.2019.
- Huşit, S., 1993. Civil Peynirin Farklı Şekillerde Muhafazası Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum. Danışman: Yrd. Doç. Dr. Abdullah Çağlar, s. 58.
- Gelibolu, L., 2009. Kars Kaşar Peyniri İşletmelerinin Pazarlama Sorunları ve Çözüm Önerileri Üzerine Bir Alan Araştırması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23 (3): 151-165.
- Gün, İ., Güneşer, O., Karagül Yüceer, Y., Güzel Seydim, Z.B., Torun, F. ve Çakıcı, S., 2019. Aromatic and Sensorial Properties of Çökelek Cheese Produced by Different Methods. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23: 131-138.
- Kamber, U., 2005. Kars'ta Satışa Sunulan Kaşar ve Çeçil (Civil) Peynirlerinin Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalite Nitelikleri. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11 (1): 33-38.
- Kamber, U. ve Çelik, T.H., 2007. Some Microbiological and Chemical Characteristics of Gorcola Cheese. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18 (1): 87-92.
- Kamber, U., 2015. Traditional Turkey Cheeses and their Classification. *Van Veterinary Journal*, 26 (3): 161-171.
- Kılınçlı, B. 2019. Kars Ardahan İllerinde Üretilerek Satışa Sunulan Türkmen Saçak Peynirlerinin Kalite Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana. Danışman: Prof. Dr. Nuray Güzeler, s. 121.
- Koboyeva, F., 2018. Dağ ve Ova İşletmelerinde Farklı Mevsimlerde Üretilen Taze Kars Kaşarlarının Bazı Kalite Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana. Danışman: Prof. Dr. Nuray Güzeler, s. 154.

- Kurt, A. ve Öztek, L., 1976. Composition Civil Cheese which is one of the Regional Cheeses of Erzurum and Comparison of it with Other Cheese Types. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7 (4): 103-120.
- Özdemir, C., Özdemir, S., Çelik, Ş., ve Sert, S., 1998. Oltu Yöresinde Mahalli Olarak Üretilen Saç (Tel) Peynirinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri ile Mineral Madde Düzeyi. *Geçmişten Geleceğe Oltu ve Çevresi Sempozyumu*, 1-3 Temmuz 1998, Erzurum, s. 484-491.
- Özbek, Ç. ve Güzeler, N., 2017. Yoğurt Peyniri Üretiminde Kullanılan Yoğurt Miktarının Peynirin Bazı Özelliklerine Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14 (1): 35-38.
- Polat, G., ve Yetişmeyen, A., 2004. Ankara Piyasasında Satılan Civil Peynirlerinin Mikrobiyolojik, Kimyasal ve Duyusal Niteliklerinin Saptanması. *Geleneksel Gıdalar Sempozyumu*, 23-26 Eylül 2004, Van, s. 150.
- Say, D., 2008. Haşlama Suyunun Tuz Konsantrasyonu ve Depolama Süresinin Kaşar Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana. Danışman: Prof. Dr. Nuray Güzeler, s.131.
- Sengul, M. , Gurses, M., Dervisoglu, M. ve Yazici, F., 2006. A Survey on the Some Chemical and Biochemical Properties of Civil Cheese, a Traditional Turkish Cheese. *International Journal of Food Properties*, 9 (4): 791-801.
- Sert, S. ve Kıvanç M., 1985. Taze Civil ve Lor Peynirleri Üzerinde Mikrobiyolojik Çalışmalar. *Gıda*, 10 (5): 287-292.
- SERKA, 2014. Alplerden Kafkaslara Kars Peynirciliğinin 150 Yıllık Tarihi. Serhat Kalkınma Ajansı, İstanbul.
- Slow Food, 2019. Slow Food Foundation for Biodiversity. Gorcola Cheese. <https://www.fondazione Slow Food.com/en/ark-of-taste-slow-food/gorcola-cheese/>. Erişim tarihi: 20.11.2019.
- Şahan, N. ve Kaçar, A., 2003. Kasar Peyniri ve Bazı Kalite Özellikleri. 3. *Gıda Mühendisliği Kongresi*, 2-4 Ekim 2003, TMMOB Gıda Mühendisleri Odası, Ankara, s. 609-624.
- Tatari, M.F., 2016. Kars Peynirciliğinde Tarihin Tadı. *Türkiye’de ve Dünyada Yerel-Geleneksel Peynirler: Kars Kaşarı Coğrafi İşareti. Uluslararası Sempozyumu*, 14-16 Temmuz 2016, Kars, s. 99-117.
- Tekinşen O.C. ve Tekinşen K.K., 2005. Süt ve Süt Ürünleri: Temel Bilgiler, Teknoloji, Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Tekinşen, K.K. ve Elmalı, M., 2006. Taze Civil (Çeçil) Peynirin Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 1 (3-4): 78-81.
- TPE, 2015. T.C. Türk Patent Enstitüsü Coğrafi İşaret Blegesi. Başvuru No: C2014/013. s. 5.
- TPMK, 2019. Tescilli Coğrafi İşaretler. <http://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/geographicalRegisteredList/>. Erişim tarihi: 06.10.2019.
- Yangılar, F., 2014. Determination of Microbiological and Chemical Properties of Ardahan Kashar Cheeses. *Electronic Journal of Food Technologies*, 9 (3): 1-9.

- Yangılar, F. ve Kızılkaya, P.Ç., 2015. Ardahan'ın Aromatik Çeçil Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4 (2): 122-130.
- Yardımcıel, Ü., 2010. Çeçil Peynirinin Özellikleri Üzerine Pastörizasyon İşleminin ve Salamura Tuz Oranının Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana. Danışman: Prof. Dr. Mehmet Güven, s. 61.
- Yardımcıel, Ü. ve Güven, M., 2011. Çeçil Peynirinin Özellikleri Üzerine Pastörizasyon İşleminin ve Salamura Tuz Oranının Etkileri. *Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 26 (2): 145-154.
- Yazıcı, F., Dervişoğlu, M. ve Temiz, H., 1998. Külek Peynirinin Duyusal, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. *V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu*, 21-22 Mayıs 1998, s. 133-144.
- Yıldırım, Ç., 2017. Yoğurt Peyniri Üretiminde Kullanılan Yoğurt Oranının Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana. Danışman: Prof. Dr. Nuray Güzeler, s. 127.

ÜLKEMİZİN FARKLI BÖLGELERİNDEN TOPLANAN KAMIŞSI YUMAK (*Festuca arundinacea* SCHREBER) TÜRÜNÜN BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİ**Zir. Yük. Müh. Büşra ERKAN¹**¹Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya, Türkiye**Doç. Dr. Mehmet Ali AVCI²**²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya, Türkiye**Zir. Yük. Müh. Rabiya KOYUNCU³**³Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya, Türkiye

Bu çalışma Büşra ERKAN tarafından Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yapılan yüksek lisans tezinin bir kısmını kapsamaktadır.

ÖZET

Doğadan toplanan *Festuca spp.* genotiplerinde morfolojik çeşitliliğin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu araştırmada kullanılan materyaller, çok yıllık buğdaygil yem bitkileri ıslahı programı kapsamında 113O919 no'lu Tübitak projesinden seçilen genotiplerdir. 113O919 no'lu Tübitak projesinde; *Festuca*, *Poa*, *Agrostis* ve *Dactylis* cinslerine ait tohum ve köklü bitkiler toplanmıştır. 2014 ve 2015 yıllarında toplanan tohum ve köklü bitkiler sera şartlarında çoğaltılmış ve elde edilen klonlar araziye dikilmiştir. Projede *Festuca*, *Poa*, *Agrostis* ve *Dactylis* cinslerinden toplam 3907 genotipin arazide ki gözlem ve ölçümleri yapılmıştır. Doğal floradan toplanan *Festuca* türlerinde gözlem ve ölçüm yapılan bitki sayıları 1806'dır. Çalışmanın konusu olan *Festuca arundinacea*'dan ise hem köklü hemde tohumlu bitki olarak 325 adet genotip toplanmıştır. Bu genotiplerden istenilen özellikleri (çim ve yem olabilme) taşıyan 50 adet Kamışsı yumak (*Festuca arundinacea* SCHREBER) genotipi tarımsal özellikleri yönüyle incelenmiştir. Çalışmada yapılan gözlem ve ölçümler; çim kalitesi, mevsimsel renk değişimi, ilkbaharda yeniden büyüme zamanı, yaprak dokusu, yoğunluk, başaklanma eğilimi, sonbaharda büyüme şekli, bitki boyu, yaprak eni, yaprak boyu, başak boyu, son boğum uzunluğu, bitki çapı ve tek bitki tohum verimi şeklindedir.

Anahtar Kelimeler: Yumak, çim kalitesi, bitki toplama**ABSTRACT**

In this study carried out to determine the morphological diversity of *Festuca spp.* genotypes collected from nature, the materials used were genotypes selected from TUBITAK project number 113O919 within the scope of perennial forage crops breeding program. Within the scope of TUBITAK project No. 113O919, seeds and rooted plants belonging to the genera *Festuca*, *Poa*, *Agrostis* and *Dactylis* were collected. Seeds and rooted plants collected in 2014 and 2015 were grown under greenhouse conditions and clones obtained were planted in the field. In the project, observations and measurements of 3907 genotypes from *Festuca*, *Poa*, *Agrostis* and *Dactylis* genera were made. In *Festuca* species collected from natural flora, the number of plants observed and measured is 1806. 325 genotypes were collected from *Festuca arundinacea*, both rooted and seeded plants. 50 *Festuca arundinacea* SCHREBER genotypes

with the desired characteristics from these genotypes were examined in terms of agricultural characteristics. Observations and measurements; grass quality, seasonal color change, re-growth time in spring, leaf texture, density, tendency to form cluster, growth in autumn, plant height, leaf width, leaf length, cluster length, last node length, plant diameter and single plant seed yield.

Keywords: Fescue, grass quality, plant collection

Giriş

Dünyanın birçok gelişmiş ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de hayvan yeminin önemli bir kısmı çayır ve meralardan karşılanmaktadır (Ayan ve ark., 2007). Son yıllarda biyosferde meydana gelen değişimler yeryüzündeki birçok ekosistemi etkilediği gibi çayır ve meraları da olumsuz etkilemeye başlamıştır. İklim değişikliği küresel ısınma ile arazinin dayanıklılığını azaltırken, çölleşme ve kuraklık toprağın verimliliğini düşürmekte ve sonuç olarak çayır ve mera vejetasyonlarında bozulmaya neden olmaktadır (Karagüllü ve Kendüzler, 2008). Bunun yanında çayır meralardan faydalanırken gereken özen gösterilmemiştir. Bu alanlar; erken, ağır ve düzensiz otlatılarak verim potansiyellerini kaybettikleri gibi florastik kompozisyonları da değişime uğramıştır ve ot kaliteleri düşmüştür (Gür ve Altın, 2015). Ülkemizin değişik yörelerinde meraların kuru ot verimleri 30- 776.8 kg/da (Türk ve ark., 2003) bitki ile kaplı alanları % 14.5 - 86.47 arasında değiştiği (Altın ve ark., 2010; Tuna ve ark., 2013) tespit edilmiştir. Bu veriler, mevcut yem açığının kapanmasında çayır ve meraların, yeniden bol ve kaliteli kaba yem üretir duruma getirilmelerinin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Gür ve Altın, 2015). Bunun yanı sıra yeşil alan için yerel çeşidimizin olmaması ülke ekonomisi için büyük kayıplara sebep olmaktadır. Ülkemiz gen kaynaklarından olan yeşil alan, hayvan besleme ve toprak muhafaza açısından oldukça önemli bir yere sahip *Festuca* cinsinin bu tür sorunların çözümünde rolü büyük olacaktır. Ülkemiz de doğal olarak 52 adet tür ve alt türü bulunan *Festuca* cinsi, gerek yeşil alan gerekse yem bitkisi ve meralar için önemli bir buğdaygil grubudur (Güner, 2012). Yumaklar Antarktika hariç her kıtada yetişebilen, kozmopolit an bir dağılım gösteren ve 10-200 cm arasında boylanabilen bitkilerdir. Yumaklar son derece besleyici yeşil yem ve mera bitkisi olarak kullanımının yanı sıra yeşil alan bitkisi olarak da kullanılmaktadır. *Festuca* spp. yıllarca çıplak zemin üzerinde kolaylıkla yetişebilen, diğer bitkilerle rahatlıkla rekabet edebilen ve sık sık erozyon kontrol programlarında kullanılabilen bitkilerdir. Özellikle *F. arundinacea* Schreb. arazi ıslah çalışmalarında 1930' dan beri kullanılan bitkilerdendir. *F. arundinacea* Schreb. ot kalitesi orta düzeyde olmasına karşın uygun şartlarda yetiştirildiğinde en yüksek verim sağlayan buğdaygil yem bitkilerindendir (Doğrusöz, 2019)

Materyal Metod

Doğadan toplanan *Festuca* spp. genotiplerinde morfolojik çeşitliliğin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu araştırma, Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüsü Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Prof. Dr. Abdülkadir Akçin Deneme Tarlasında 2015-2016

yılında yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan materyaller, çok yıllık buğdaygil yem bitkileri ıslahı programı kapsamında 1130919 no'lu Tübitak projesi kapsamında, 2014-2015 yıllarında toplanan 325 adet *Festuca arundinacea* türüne ait genotiplerdir. Bu genotipler hem köklü bitki hem de tohum olarak toplanmıştır. Proje kapsamında; Ankara, Çankırı, Çorum, Yozgat, Eskişehir, Afyon, Konya, Aksaray, Niğde, Karaman, Kırşehir, Kayseri, Kırıkkale, Sivas, Mersin, Antalya, Adana, Osmaniye, Erzincan, Gümüşhane, Bursa, Bolu, İzmit, Kastamonu, İstanbul, Balıkesir ve Çanakkale illerinden genotipler toplanmıştır. Yapılan gezilerde bitkileri toplarken vejetasyon oluşum sürelerine dikkat edilmiştir. 2014 ve 2015 yıllarında toplanan tohum ve köklü bitkiler sera şartlarında çoğaltılmış ve elde edilen klonlar 2015 yılı Temmuz-Ağustos ayları içerisinde 0.5m x 0.5m aralıklarla S.Ü. Ziraat Fakültesi deneme tarlasına dikilmiştir. Bitkiler salkım oluşturdıkları zaman tür ve alttür ayrımları yapılmıştır. Dikim yapılmış olan bitkiler için sulama, gübreleme, yabancı ot mücadelesi ve biçim gibi normal çim bakım teknikleri düzenli olarak uygulanmıştır.

Bu bitkilerde çim ve yem bitkisi olmak üzere iki amaca yönelik bitkisel ve tarımsal özellikler incelenmiştir ve bu bitkilerden seçilen 50 genotipte gözlem ve ölçümler 2016 yılında yapılmıştır.

2.1. Araştırmada yapılan gözlem ve ölçümler

Yapılan ölçüm ve gözlemler International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants (UPOV) kriterleri, Tamkoç ve ark. (2009) 'nın kullandığı yöntemler esas alınarak uygulanmıştır.

2.1.1.Çim kalitesi (1-9 skalası)

Çim kalitesi renk, yoğunluk, üniformite, doku (tekstür), hastalık ya da çevresel streslere tepkimesinin bir kombinasyonu görsel olarak değerlendirilmiştir. Skala değerleri:

1= En zayıf/kötü

6= Kabul edilebilir

9= Üstün veya ideal.

2.1.2.Mevsimsel Renk Değişimi (1-9 skalası)

Bitkilerin renkleri belirlenirken mevsimlere göre ayrı ayrı belirlenmiştir. İlkbahar ve sonbaharda, yaz ve kış dönemlerinde renk gözlem ve ölçümleri yapılmıştır. Mevsimsel renk hastalık ya da böceklerin zararlarını, besin maddelerinin eksikliği ya da çevresel streslere bağlı olarak renk farklılıklarını başarılı bir şekilde ayırt etmede kullanılabilmektedir. Rengini muhafaza edebilme; mevsim değiştikçe rengini koruyabilme kabiliyetidir. Görsel olarak, 1-9 skalası kullanılmıştır ve skala değerleri:

1= Saman sarısı-kahverengi

9= Koyu yeşil olarak değerlendirilecektir.

2.1.3.Yaprak Dokusu (1-9 skalası)

Yaprak dokusu, yaprak genişliğinin görsel ölçümüdür. Değerlendirme salkım teşkil edebilecek bir gövdenin gelişmiş yaprağı dikkate alınarak yapılmıştır. Skala değerleri:

1= Dar/narin

5= Orta

9=Geniş/kaba olarak değerlendirilmiştir

2.1.4.Yoğunluk (1-9 skalası)

Çim yoğunluğu birim alandaki sürgün miktarının görsel olarak tahmin edilmesidir. Sürgün yoğunluğu yılın farklı zamanlarına göre değişir. Yoğunluk gözlemleri, ilkbahar, yaz ve sonbaharda yapılarak iklimsel farklılıklar gözlemlenmiştir. Görsel olarak 1-9 skalası kullanılmıştır:

1= Çok seyrek

3= Seyrek

5= Orta

7= Sık

9= Çok sık

2.1.5.Salkım Oluşturma Eğilimi (1-9 skalası)

Bitkilerde en az üç salkım görüldüğünde her bir genotip için kaydedilmiştir. Skala değerleri:

1= Yok yada zayıf

3= Zayıf

5= Orta

7= Güçlü

9= En Güçlü

2.1.6. Sonbaharda Büyüme Şekli

Sonbaharda büyüme şekli ekim yılında gözlemlenmiştir. Gözlemler bitki habitusunun toprak yüzeyi ile yaptığı açı dikkate alınarak Şekil 1 'deki gibi görsel olarak yapılmıştır. Skala değerleri:

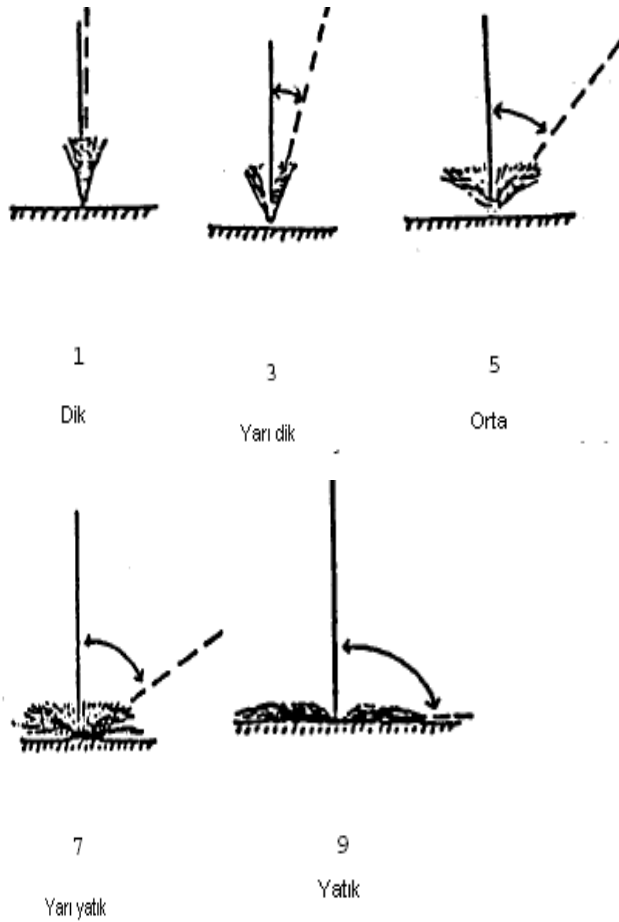
1= Dik

3= Yarı dik

5= Orta

7= Yarı yatık

9= Yatık



Şekil 3.10. Çim bitkilerinin görünüşlerine göre sınıflandırılması.

2.1.7. Bitki Boyu (cm)

Gelişmesini tamamlamış en az 3 saptan alınmış olan bitki boyu, sapların toprak yüzeyi ile en uç noktası arası arasındaki mesafenin cm cinsinden ölçülmesi ile bulunmuştur.

2.1.8.Yaprak Eni (mm)

Bitki boyu ölçülen saplarda gelişmesini tamamlamış yaprağın eni ölçülerek mm cinsinden kaydedilmiştir.

2.1.9.Yaprak Boyu (cm)

Yaprak eni ölçülen yaprakların yaprak boyu da cetvel yardımıyla ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir.

2.1.10. İlkbaharda Yeniden Büyüme Zamanı

Bitkilerin ilkbaharda yeniden büyüme zamanı 1-9 skalası kullanılarak belirlenmiştir. Skala değerleri aşağıda verilmiştir.

1= Hiç sürmemiş veya ölmüş, 3= sürmemiş (geçici), 5 = Sürmüş (Ortancı),

7 =iyi sürmüş (erkenci), 9 = Çok erkenci (her zaman gelişen)

2.1.11. Salkım Boyu (cm)

Her bir genotip için bitki boyu ölçülen 3 sapta, salkım üzerindeki en altındaki başakçığın çıktığı yer ile en üstteki başakçığın arasındaki mesafe cm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir.

2.1.12. Son Boğum Uzunluğu (cm)

Bitki boyu ölçülen sapların, bayrak yaprağın çıktığı boğumdan ilk başakçığın çıktığı yere kadar olan mesafenin cm cinsinden ölçülmesi ile tespit edilmiştir.

2.1.13. Bitki çapı (cm)

Her bir bitkinin kapladığı alanın bir birine dik olarak ölçülüp, ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Bitkiler tohum hasadı olgunluğuna geldiği dönem veriler alınmıştır.

2.1.14. Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki)

Bitkiler tohum hasadı olgunluğuna geldiğinde her bitki ayrı ayrı hasat ve harman edildikten sonra elde edilen tohumlar 0.01 hassasiyetteki terazide tartılarak belirlenmiştir

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Ölçümü yapılan *Festuca arundinacea* genotiplerinden, 325 adet bitkinin 58 adedi köklü bitkidir. *Festuca arundinacea* bitkilerinden 50 adet genotip de yapılan gözlem ve ölçümler Çizelge 1.'de verilmiştir. Çizelge 1.' in incelenmesinde görüldüğü gibi ortalama değerler şöyledir. Çim kalitesi 6,82; mevsimsel renk değişimi 5,60; yaprak dokusu 3,19; yoğunluk 5,84; bitki boyu 32,13 cm; yaprak eni 0,30 cm; yaprak boyu 8,06 cm; sonbaharda büyüme şekli 4,67; bitki çapı 12,64 cm; ilkbaharda büyüme zamanı 5,08; salkım oluşturma eğilimi 4,02; salkım boyu 5,54 cm; son boğum uzunluğu 17,09 cm; tohum verimi 3,77 gr olarak gözlemlenmiş veya ölçülmüştür. Gençkan (1983), kamışsı yumak (*Festuca arundinacea* Schreb.) 'ın 200 cm kadar boylanabildiğini, yaprak ayası orta genişlikte ve kuvvetli bir şerit şeklinde, bin dane ağırlığının 2 gr kadar olduğunu, Davis (1985), *Festuca arundinacea*'da bitki boyunun 30-150 cm, yaprak genişliğinin 5-10 mm, salkım uzunluğunun 10-20 cm; Edward (1993), *Festuca arundinacea*'nın bitki boyunun 122 cm, yaprak boyunun 10 – 61 cm, yaprak eninin 0.3-1.27 cm arasında değiştiğini ve koyu yeşil renkli yapraklara sahip olduğunu belirtmektedir. Açıkgoz (2001), kamışsı yumakta (*Festuca arundinacea* Schreb.) bitki boyunun 100-150 cm, salkım boyunun 15-30 cm ve 1000 tane ağırlığının 2 gr olduğunu belirtmektedir. Dzyubenko ve Dzyubenko (2011), kamışsı yumağın bitki boyunun 100-160, salkım boyunun 18-24 cm, 1000 tane ağırlığının 2.2 – 2.49 gr arasında değiştiğini açıklamışlardır. Yapılan proje ile diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalar benzerlik veya farklılık arzedebilir. Bunun nedeni genetik yapı ve ekolojik çevre farklılığı olabilir.

Çizelge 1. *Festuca arundinacea* SCHREBER subsp. *arundinacea* SCHREBER genotiplerinde incelenen özelliklerin ortalama, en yüksek, en düşük, standart sapma (sd) ve değişim katsayısı (CV) değerleri

Özellikler	Örnek sayısı (adet)	Ortalama	En yüksek	En düşük	Sd	CV (%)
Çim Kalitesi (1-9)	50	6,82	9,00	4,00	0,83	12,23
Mevsimsel renk değişimi (1-9)	50	5,60	9,00	2,00	1,25	22,34
Yaprak dokusu (1-9)	50	3,19	9,00	1,00	1,37	42,78
Yoğunluk (1-9)	50	5,84	9,00	1,00	1,45	24,81
Bitki boyu (cm)	50	32,13	115,00	3,00	14,29	44,47

Yaprak eni (cm)	50	0,30	1,00	0,01	0,17	56,48
Yaprak boyu (cm)	50	8,06	40,00	0,30	4,27	52,94
Sonbaharda büyüme şekli (1-9)	50	4,67	9,00	1,00	1,57	33,56
Bitki Çapı (cm)	50	12,64	36,00	1,00	4,87	38,49
İlk baharda yeniden büyüme zamanı (1-9)	50	5,08	9,00	1,00	1,67	32,79
Başaklanma eğilimi (1-9)	50	4,02	9,00	1,00	2,40	59,62
Başak boyu(cm)	50	5,54	15,00	1,00	1,98	35,74
Son boğum uzunluğu (cm)	50	17,09	39,00	3,00	6,82	39,92
Tohum verimi (gr)	50	3,77	8,07	2,21	1,16	81,74

Çizelge 2. *Festuca arundinacea* SCHREBER subsp. *arundinacea* SCHREBER incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları (r)

	ÇK	MR	YD	YO	BB	YE	YB	SB	ÇA	İB	SOE	SBY	SBU	TV
ÇK	1													
MR	0,131*	1												
YD	-0,012	-0,106	1											
YO	0,165**	0,105	0,053	1										
BB	0,187**	-0,002	0,191**	0,293**	1									
YE	0,057	-0,09	0,617**	0,107	0,393**	1								
YB	0,250**	0,095	0,257**	0,256**	0,542**	0,323**	1							
SB	0,081	0,044	-0,041	0,129	0,101	-0,125	0,025	1						
ÇA	0,059	-0,097	0,228**	0,072	0,406**	0,303**	0,305**	0	1					
İB	-0,14	-0,071	-0,059	-0,123	0,09	-0,079	-0,067	0,002	0,067	1				
SOE	-,147*	0,039	-,124*	-0,047	0,129*	-0,1	-0,071	0,078	0,004	0,699**	1			
SBY	0,051	0,047	-0,14	0,165*	0,310**	-0,023	0,14	0,215*	0,115	0,201*	0,176*	1		
SBU	0,084	0,001	0,004	0,173*	0,613**	0,381**	0,244**	0,09	0,256**	0,186*	0,178*	0,501**	1	
TV	-0,029	0,068	-,202**	-0,013	0,002	-,215**	0,001	0,074	-0,132	0,122	0,141*	0,088	0,028	1

** Korelasyon 0.01 düzeyinde önemlidir. * Korelasyon 0.05 düzeyinde önemlidir. ÇK: Çim Kalitesi (1-9), MR: Mevsimsel renk değişimi (1-9), YD: Yaprak dokusu (1-9), YO: Yoğunluk (1-

9), BB:Bitki boyu (cm), YE:Yaprak eni (cm), YB:Yaprak boyu (cm), SB:Sonbaharda büyüme şekli (1-9), ÇA:Bitki Çapı (cm), İB:İlk baharda yeniden büyüme zamanı (1-9), BE:Başaklanma eğilimi (1-9), BBY:Başak boyu (cm), SBU:Son boğum uzunluğu (cm), TV:Tohum verimi (gr)

Festuca arundinacea genotiplerinde incelenen bitkisel özellikler arasındaki ikili ilişkiler Çizelge 2' de görülmektedir. Çizelge 2. incelendiğinde görüleceği gibi çim kalitesinde 0.05 düzeyinde mevsimsel renk değişiminde olumlu başaklanma eğilimiyle negatif yönde ilişki vardır. Ayrıca 0.01 düzeyinde çim kalitesiyle yoğunluk, bitki boyu ve yaprak boyu ile olumlu ve önemli ilişki söz konusudur. Çim kalitesi yeşil alanlarda kullanılabilme imkânları araştırılan çim bitkileri için önemli bir özelliktir.

Yaprak dokusu ile bitki boyu, yaprak eni, yaprak boyu, bitki çapı arasında 0.01 düzeyinde olumlu ilişki vardır ancak yaprak dokusunun salkım oluşturma eğilimi ve tohum verimi ile arasında 0.05 seviyesinde negatif ilişki bulunmaktadır.

Yoğunluk ile bitki boyu, yaprak boyu arasında 0.01 düzeyinde olumlu ilişki varken yoğunlukla salkım boyu ve son boğum uzunluğu arasında 0.05 seviyesinde pozitif ilişki vardır.

Bitki boyunda yaprak eni, yaprak boyu, bitki çapı, başak boyu, son boğum uzunluğu arasında 0.01 düzeyinde, salkım oluşturma eğilimi ile 0.05 düzeyinde olumlu ilişki vardır.

Yaprak eni ile yaprak boyu, bitki çapı, son boğum uzunluğu arasında 0.01 düzeyinde pozitif ilişki varken tohum verimi ile aynı düzeyde fakat negatif ilişki söz konusudur.

Yaprak boyu ile bitki çapı ve son boğum uzunluğu arasında 0.01 düzeyinde olumlu ilişki vardır.

Sonbaharda büyüme şekli ile salkım boyu arasında 0.05 düzeyinde olumlu ilişki vardır.

Bitki çapı ile son boğum uzunluğu arasında 0.01 düzeyinde olumlu ilişki vardır.

İlkbaharda yeniden büyüme zamanı ile salkım oluşturma eğilimi arasında 0.01 düzeyinde, salkım boyu, son boğumlu uzunluğu ile 0.05 düzeyinde olumlu ilişki vardır.

Salkım oluşturma eğiliminin salkım boyu, son boğum uzunluğu, tohum verimi ile arasında 0.05 düzeyinde pozitif ilişki vardır.

Salkım boyunun son boğum uzunluğu ile arasında 0.01 düzeyinde olumlu ilişki vardır.

Sonuçlar

Festuca cinsi içerisinde yeşil ot verimi ile ilk sırada olan kamışsı yumak türü ham protein oranı ve besin içerikleri yönünden de meralarda ve yem bitkisi yetiştiriciliğinde ot tipi kullanılabilecek bitkilerin (yumak otu cinsi) en başında gelmektedir. Nitekim soğuğa ve kurağa oldukça dayanıklı olduğu bilinen kamışsı yumağın ince dokulu, çim kalitesi yüksek, kısa boylu,

yaprak eni ve alanı dar, iri tohumlu ve tohum verimi yüksek birçok genotipe sahip olması ile çim tipi olarak değerlendirilebilecek genotiplere de sahiptir. Ancak genel olarak kalın yaprak dokusu, uzun boylu ve yeşil ot verimi en yüksek tür olması sebebi ile ilk olarak yem tipi amacı ile değerlendirilmesi daha uygun görülmektedir.

Kaynaklar

Altın, M., Tuna C., Gür, M. 2010. Tekirdağ taban ve kıraç meralarının verim ve botanik kompozisyonuna gübrelemenin etkisi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Derg., 2: 191-198.

Ayan İ., Mut H., Acar Z., Başaran U., Töngel M.Ö. ve Önal Aşçı Ö. 2007. Samsun ili kıyı kesiminde yer alan taban meraların bitki örtüsü, toprak özellikleri ve bazı sorunlar. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi (p. 54-57). Erzurum, Türkiye.

Davis, P. H., 1985, Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol: 10 (Gramineae), Edinburg.

Edward, B., 1993, Rayburn, Tall fescue management. Extension Specialist.

Doğrusöz, M. Ç., 2019, Doğadan toplanan Festuca l. genotiplerinde morfolojik ve genetik çeşitliliğin belirlenmesi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Dzyubenko, N. I. ve Dzyubenko, E. A., 2011, Festuca arundinacea Schreb. - Tall fescue.

Gençkan, M.S., 1983. Yem Bitkileri Tarımı. Ege Üniversitesi Yayınları No:467, S:357-362, Bornova İzmir.

Güner, A., 2012, Türkiye bitkileri listesi:(damarlı bitkiler), ANG Vakfı.

Karagüllü O. ve Kendüzler M. 2008. CORINE sınıflandırması raporu. Orman Genel Müdürlüğü, Orman Harita ve Fotogrametri Müdürlüğü, Ankara.

Tuna, C., Gür, M., Altın, M. 2013. Tekirdağ Yeşilsırt Köyü mera vejetasyonunun bazı floristik özellikleri. Ekoloji Sempozyumu 2-3 Mayıs 2013, Tekirdağ.

Türk, M., Bayram, G., Budaklı, E., Çelik, N. 2003. Sekonder mera vejetasyonunda farklı ölçüm metotlarının karşılaştırılması ve mera durumunun belirlenmesi. Uludağ Ün. Zir. Fak. Derg., 17(1): 65-77.

ÜLKEMİZİN FARKLI BÖLGELERİNDEN TOPLANAN POA L. GENOTİPLERİNİN KARAKTERİZASYONU

Zir. Yük. Müh. Rabiya Koyuncu

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

Doç. Dr. Mehmet Ali Avcı

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

Bu çalışma Rabiya KOYUNCU tarafından Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yapılan yüksek lisans tezinin bir kısmını kapsamaktadır.

ÖZET

Doğadan toplanan *Poa* genotiplerinde karakterizasyonun belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada kullanılan materyaller, çok yıllık buğdaygil yem bitkileri ıslahı programı kapsamında 1130919 no'luTübitak projesinden seçilen genotiplerdir. Bu türler *Poa angustifolia* L., *Poa annua* L., *Poa sterilis* Bieb. 'dir. Bu genotiplerin yeşil alanlarda ve yem bitkisi olarak kullanılma durumlarına göre bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Farklı ekolojik özelliklere sahip bölgelerden toplanan *poa* genotiplerinin tam çiçeklenme döneminde bitki boyu, yaprak eni, yaprak boyu, salkım boyu, son boğum uzunluğu, bitki çapı ve bitki başına tohum verimi incelenmiştir. Ölçümler 2016 yılında yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler değerlendirilerek ıslah çalışmaları için temel verileri belli olan genetik materyaller kazandırılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda genotipler arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Bu farklılıkların değişim genişliğinin fazla olması ıslah için istenilen amaca uygun özellikteki bitkileri seçme şansını artırmaktadır. Araştırma sonucunda gelecekteki ıslah çalışmalarında kullanılabilecek üstün özellikli *poa* genotipleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler; Poa, Yem bitkisi, Yeşil alan

ABSTRACT

In this study carried out to determine the characterization of *Poa* genotypes collected from nature, the materials used were genotypes selected from TUBITAK project number 1130919 within the scope of perennial forage crops breeding program. These species are *Poa angustifolia* L., *Poa annua* L., *Poa sterilis* Bieb. It is aimed to determine some agricultural characteristics of these genotypes according to their use in green areas and as forage crops. Plant height, leaf width, leaf length, cluster length, last node length, plant diameter and seed yield per plant were examined during the full flowering period of *poa* genotypes collected from regions with different ecological characteristics.. Measurements were made in 2016. The data obtained as a result of the study were evaluated and genetic materials with basic data were obtained for breeding studies. As a result of the measurements, differences between genotypes were determined. The large variation of these differences increases the chances of choosing the plants with the appropriate characteristics desired for breeding. As a result of the study, superior-specific *poa* genotypes were identified that could be used in future breeding trials.

Keywords; Bluegrass, Green field, Forage plant

1. Giriş

Çim alanlar; toprak yüzeyini örten, sık bir halde gelişen, homojen bir görünüşe sahip ve devamlı biçilerek kısa tutulan, genellikle buğdaygiller familyasına dâhil olan bitki veya bitki topluluklarının bulunduğu, yapay şekilde tesis edilmiş alanlardır. Yeşil alan tesislerinde çimin özel bir yeri ve önemi vardır. Çim alanlar işlevsel ve estetik yönden birçok faydalar sağlamaktadırlar (Açıkgöz, 1994, Avcıoğlu ve ark. 1996). Bu kadar önemli bir yere sahip olmasına rağmen ülkemizde, çim alanların genel özellikleri, değişik amaçlara yönelik çim karışımları ve tarımsal uygulamaların çim bitkilerine etkileri üzerine yapılan çalışmalar çok sınırlıdır. Başarılı bir çim alan tesisinde ve kullanımında o bölgede yapılan araştırma sonuçları göz önünde bulundurulmalıdır. Değişim göstermeyecek ve gerçek hat olarak devam etmesi gereken çeşidin ıslah süreci 5- 15 yıl arasında değişen bir zaman alabilir (Stewart, 2002). Ancak, ülkemizde bu konuda yapılan çalışmaların çok sınırlı oluşu nedeniyle, uygulamalar çoğunlukla ülkemizden en az 20 paralel kuzeyde bulunan Avrupa ülkelerinde veya ABD’de yapılan araştırmalardan yararlanılarak hazırlanmaktadır. Ancak, ekolojik koşulların çok farklı oluşu nedeniyle, çim alanlar konusunda ülkemizde sık sık başarısızlıklarla karşılaşmakta, harcanan emek ve masraflar boşa gitmektedir (Oral ve Açıkgöz, 2002). Başarılı bir çim bitkisi seçimi, çimin nasıl kullanılacağı, nerede yetiştirileceği ve kabul edilebilir devamlılık düzeyinin ve görüntüsünün ne olduğunun bilinmesiyle ilgilidir. Çünkü her bir çim türünün iyi ve kötü özellikleri, güçlü ve zayıf yönleri vardır. Özel koşullar açısından bu özelliklerin iyi bilinmesi gerekir.

Serin iklim çim bitkilerinden olan *Poa* spp. türleri hızlı yerleşmesi, koyu yeşil renkli yaprakları ve yoğun bir çim oluşturmaları ile yeşil alan tesisinde başarı ile yetiştirilmektedir. *Poa* L., şu anda dünya çapında tanınan 500’den fazla tür ile Poaceae familyasının en büyük cinsidir. Cins, dünyanın çeşitli bölgelerinde geniş bir dağılıma sahiptir. (Gillespie ve Soreng, 2005). *Poa* türlerinin tanınması, benzer ve polimorfik taksonları ve poliploidi, hibridizasyonu ve apomiksinin varlığı nedeniyle zordur. (Stebbins, 1950; Clausen, 1961; Tzvelev, 1983; Hunziker and Stebbins, 1987). Ayrıca *Poa* sp. L. türleri yeşil alan tesisinde kullanılmalarının yanında büyük çoğunluğu doğal meralarda yer almaktadır ve birkaçı dışında tüm türlerin otu lezzetli ve besleyicidir. Türlerin bazıları çok yıllık, çoğunluğu ise tek yıllıktır. Bazı salkım otu türleri yumak, sülük ve kök-sap gövdeleriyle toprak yüzeyinde sıkı bir çim kapağı oluşturdıklarından, toprak ve su kaynaklarımızın korunmasında çok erkindir (Manga ve ark., 2002)

Bu çalışmayla bazı *poa* genotiplerinin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ve ileride yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılması amaçlanmaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada kullanılan materyaller, çok yıllık buğdaygil yem bitkileri ıslahı programı kapsamında 1130919 no’lu Tübitak projesi kapsamında, 2014-2015 yıllarında toplanan 479 adet *poa* cinsine ait genotiplerdir. Bu genotipler hem köklü bitki hem de tohum olarak toplanmıştır. Ankara, Çankırı, Çorum, Yozgat, Eskişehir, Afyon, Konya, Aksaray, Niğde, Karaman, Kırşehir, Kayseri, Kırıkkale, Sivas, Mersin, Antalya, Adana, Osmaniye, Erzincan, Gümüşhane, Bursa, Bolu, İzmit, Kastamonu, İstanbul, Balıkesir ve Çanakkale illerinden genotipler toplanmıştır. Toplanan il sayısı 27’ dir. Yapılan gezilerde bitkileri toplarken vejetasyon oluşum sürelerine dikkat edilmiştir.

Tohum olarak toplanmış olan bitkiler serada saksılara ekilerek, köklü bitki olarak toplanmış olanlar ise saksılara dikilerek gelişmeleri sağlanmıştır. Sera şartlarında, yeterince büyüme gösteren genotipler fide halinde 2015 Temmuz-Ağustos aylarında araziye şaşırtılmıştır.



Şekil 1

Farklı bir lokasyondan genotiplerin tespiti ve köklü olarak toplanması

Materyaller fide halinde 2015 yılı Temmuz-Ağustos ayları içerisinde 0.5m x 0.5m aralıklarla S.Ü. Ziraat Fakültesi deneme tarlasına dikilmiştir. Bitkiler salkım oluşturdıkları zaman tür ve alttür ayrımları yapılmıştır. Dikim yapılmış olan bitkiler için sulama, gübreleme, yabancı ot mücadelesi ve biçim gibi normal çim bakım teknikleri düzenli olarak uygulanmıştır. Bu bitkilerde çim ve yem bitkisi olmak üzere iki amaca yönelik bitkisel ve tarımsal özellikler incelenmiştir. Ölçümler 2016 yılında yapılmıştır.



Şekil 2

Serada tohumları ekilen *poa* genotiplerinin çıkışı



Şekil 3

Köklü bitki olarak toplanan *poa* genotiplerinin saksılara dikilmesi



Şekil 4

Seradaki köklü bitkilerin araziye şaşırtılması



Şekil 5

Arazideki bitkilerin genel görüntüsü

2.1. Araştırmada yapılan gözlem ve ölçümler

Yapılan ölçüm ve gözlemler International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants (UPOV) kriterleri, Tamkoç ve ark. (2009) 'nın kullandığı yöntemler esas alınarak uygulanmıştır.

2.1.1. Bitki Boyu (cm)

Gelişmesini tamamlamış en az 3 saptan alınmış olan bitki boyu, sapların toprak yüzeyi ile en uç noktası arası arasındaki mesafenin cm cinsinden ölçülmesi ile bulunmuştur.

2.1.2. Yaprak Eni (mm)

Bitki boyu ölçülen saplarda gelişmesini tamamlamış yaprağın eni ölçülerek mm cinsinden kaydedilmiştir.

2.1.3. Yaprak Boyu (cm)

Yaprak eni ölçülen yaprakların yaprak boyu da cetvel yardımıyla ölçülerek cm cinsinden kaydedilmiştir.

2.1.4. Salkım Boyu (cm)

Her bir genotip için bitki boyu ölçülen 3 saptan, salkım üzerindeki en altındaki başakçığın çıktığı yer ile en üstteki başakçığın arasındaki mesafe cm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir.

2.1.5. Son Boğum Uzunluğu (cm)

Bitki boyu ölçülen sapların, bayrak yaprağın çıktığı boğumdan ilk başakçığın çıktığı yere kadar olan mesafenin cm cinsinden ölçülmesi ile tespit edilmiştir.

2.1.6. Bitki Başına Tohum Verimi (g/bitki)

Bitkiler tohum hasadı olgunluğuna geldiğinde her bitki ayrı ayrı hasat ve harman edildikten sonra elde edilen tohumlar 0.01 hassasiyetteki terazide tartılarak belirlenmiştir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. *Poa angustifolia* L.

Ölçümü yapılan *Poa angustifolia* genotiplerinden, 82 adet bitkinin hepsi tohum olarak alınmıştır. *Poa angustifolia* genotiplerinde yapılan ölçümler Çizelge 1.' de verilmiştir. Çizelge 1.'in incelenmesinde görüldüğü gibi ortalama değerler şöyledir. Bitki boyu 33,77 cm; yaprak eni 0,28 cm; yaprak boyu 5,73 cm; bitki çapı 11,28 cm; salkım boyu 8,27 cm; son boğum uzunluğu 21,95 cm; tohum verimi 0,73 g olarak ölçülmüştür. Gençkan (1983), *Poa angustifolia* da bitki boyunun 30 – 70 cm arasında değiştiğini bildirmektedir. Araştırma sonucu ile elde edilen veriler arasında uyum görülmektedir. Aradaki ufak farklılıklar ise genetik ve çevre faktörlerinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 1. *Poa angustifolia* L. genotiplerinde incelenen özelliklerin ortalama, en yüksek, en düşük, standart sapma (sd) ve değişim katsayısı (CV) değerleri

Özellikler	<i>Poa angustifolia</i> L.					
	Örnek sayısı (adet)	Ortalama	En yüksek	En düşük	Sd	CV (%)
Bitki boyu (cm)	82	33,77	81,00	9,00	16,13	47,77
Yaprak eni (cm)	82	0,28	0,50	0,01	0,12	44,70
Yaprak boyu (cm)	82	5,73	18,00	0,10	3,55	61,85
Bitki Çapı (cm)	82	11,28	23,00	2,00	5,09	45,14
Salkım boyu(cm)	64	8,27	22,00	2,00	4,20	50,84
Son boğum uzunluğu (cm)	64	21,95	38,00	10,00	7,56	34,46
Tohum verimi (g)	64	0,73	4,08	0,01	0,94	127,98

Çizelge 2. *Poa angustifolia* L. incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları (r)

	BB	YE	YB	ÇA	SBY	SBU	TV
BB	1						
YE	0,601**	1					
YB	0,345**	0,322**	1				
ÇA	0,534**	0,407**	0,380**	1			
SBY	0,385**	0,415**	0,436**	0,410**	1		
SBU	0,796**	0,604**	0,108	0,504**	0,579**	1	
TV	-0,07	0,038	0,147	-0,066	0,016	-0,12	1

** Korelasyon 0.01 düzeyinde önemlidir. * Korelasyon 0.05 düzeyinde önemlidir. BB: Bitki boyu (cm), YE: Yaprak eni (cm), YB: Yaprak boyu (cm), ÇA: Bitki Çapı (cm), SBY: Salkım boyu (cm), SBU: Son boğum uzunluğu (cm), TV: Tohum verimi (g)

Poa angustifolia genotiplerinde incelenen bitkisel özellikler arasındaki ikili ilişkiler Çizelge 2.' de görülmektedir. Çizelge 2. incelendiğinde görüleceği gibi bitki boyunda 0.01 düzeyinde yaprak eni, yaprak boyu, bitki çapı, salkım boyu ve son boğum uzunluğu ile olumlu ve önemli ilişki vardır. Yaprak eni ile yaprak boyu, bitki çapı, salkım boyu, son boğum uzunluğu arasında 0.01 düzeyinde pozitif bir ilişki vardır. Yaprak boyu ile bitki çapı ve salkım boyu arasındaki ilişki pozitifdir (0.01 düzeyinde). Bu sonuç yaprak boyu arttığı zaman çayır ve meralarda önemli olan bitki çapı özelliğinin de artacağını göstermektedir. Bitki çapı ile salkım

boyu ve son boğum arasında olumlu 0.01 düzeyinde ilişki vardır. Aynı şekilde salkım boyu ile son boğum uzunluğu arasında olumlu ilişki vardır. Son boğum uzunluğunun özelliklerle olan ilişkisinden dolayı tohum verimi bakımından üstün bitkileri seçmede değerlendirilebileceği söylenebilir.

3.2. *Poa annua*

Ölçümü yapılan *Poa annua* genotiplerinden, 58 adet bitkinin 32 tanesi köklü olarak alınmıştır. *Poa annua* genotiplerinde yapılan ölçümler Çizelge 2.' de verilmiştir. Çizelge 2.'nin incelenmesinde görüldüğü gibi ortalama değerler şöyledir. Bitki boyu 29,59 cm; yaprak eni 0,38 cm; yaprak boyu 6,97 cm; bitki çapı 16,28 cm; salkım boyu 7,00 cm; son boğum uzunluğu 18,83 cm; tohum verimi 0,41 g olarak ölçülmüştür. Gençkan (1983), tek yıllık salkım otu (*Poa annua* L.)' nun 30 cm kadar boylandığını, yapraklarının genellikle kısa ve orta genişlikte olduğunu bildirmektedir. Davis (1985), *Poa annua*'da bitki boyunun 7 – 40 cm, yaprak ayası eninin 0,8 – 3. 5 mm, salkım boyunun 3,5 – 10 cm; arasında değiştiğini belirlemiştir. Öztan ve Okatan (1985), *Poa annua*'da bitki boyunun 5 – 20 cm, yaprak ayası genişliğinin 1 – 3 mm, salkım boyunun 3 – 7 cm arasında değiştiğini bildirmektedirler. Elde edilen sonuçlar bu araştırmacıların buldukları sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Küçük değişkenlikler genetik, ekolojik ve yetiştirme şartlarından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 3

Poa annua genotiplerinde incelenen özelliklerin ortalama, en yüksek, en düşük, standart sapma (sd) ve değişim katsayısı (CV) değerleri

Özellikler	<i>Poa annua</i>					
	Örnek sayısı (adet)	Ortalama	En yüksek	En düşük	Sd	CV (%)
Bitki boyu (cm)	58	29,59	90,00	4,00	17,31	58,52
Yaprak eni (cm)	58	0,38	8,00	0,01	1,03	272,63
Yaprak boyu (cm)	58	6,97	18,00	0,01	3,84	55,18
Bitki Çapı (cm)	47	16,28	43,00	6,00	7,45	45,77
Salkım boyu(cm)	36	7,00	17,00	1,00	3,90	55,70
Son boğum uzunluğu (cm)	35	18,83	34,00	7,00	7,10	37,72
Tohum verimi (g)	25	0,41	2,22	0,30	0,57	60,61

Çizelge 4. *Poa annua* incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları (r)

	BB	YE	YB	ÇA	SBY	SBU	TV
BB	1						
YE	-0,173	1					
YB	0,464**	-0,202	1				
ÇA	0,450**	-0,125	0,211	1			
SBY	0,182	-0,254	0,461**	-0,003	1		
SBU	0,401*	0,191	0,496**	0,014	0,715**	1	
TV	0,183	-0,082	-0,062	0,187	-0,063	-0,216	1

** Korelasyon 0.01 düzeyinde önemlidir. * Korelasyon 0.05 düzeyinde önemlidir. BB: Bitki boyu (cm), YE: Yaprak eni (cm), YB: Yaprak boyu (cm), ÇA: Bitki Çapı (cm), SBY: Salkım boyu (cm), SBU: Son boğum uzunluğu (cm), TV: Tohum verimi (g)

Poa annua genotiplerinde incelenen bitkisel özellikler arasındaki ikili ilişkiler Çizelge 4.' de görülmektedir. Çizelge 4.' de görüleceği gibi bitki boyu ile yaprak boyu ve bitki çapı arasında 0.01 düzeyinde pozitif bir ilişki vardır. Bitki boyu ile son boğum uzunluğu arasında ise 0.05 düzeyinde pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Yaprak boyu ile salkım boyu ve son boğum uzunluğu arasında 0.01 düzeyinde pozitif bir ilişki vardır. Aynı şekilde salkım boyu ile son boğum uzunluğu arasında 0.01 düzeyinde pozitif bir ilişki vardır. *Poa annua* genotiplerinde bitki boyu artışı bitki çapının ve son boğum uzunluğunun artmasına neden olmaktadır.

3.3. *Poa sterilis* Bieb.

Ölçümü yapılan *Poa sterilis* genotiplerinden, 6 adet bitkinin hepsi tohum olarak alınmıştır. *Poa sterilis* genotiplerinde yapılan ölçümler Çizelge 5.' de verilmiştir. Çizelge 5' in incelenmesinde görüldüğü gibi ortalama değerler şöyledir: bitki boyu 34,50 cm; yaprak eni 0,25 cm; yaprak boyu 7,67 cm; bitki çapı 12,67 cm; salkım boyu 10,00 cm; son boğum uzunluğu 24,67 cm; tohum verimi 0,17 g olarak ölçülmüştür. Kavousı ve ark. (2005) *poa sterilis* de yaprak eninin 0,1-0,2 cm olduğunu bildirmektedir. Elde edilen bulgular araştırma sonucu ile uyumluluk göstermektedir. Bu elde edilen değerler çalışmaların uzun süreli yapılmasıyla daha sağlıklı olacaktır. Çünkü çok yıllık bitkilerin bitkisel özellikleri her yıl farklılık gösterebilmektedir. Burada önemli olan verim ve kaliteyi uzun yıllar devam ettirebilmektir.

Çizelge 5

Poa sterilis Bieb. genotiplerinde incelenen özelliklerin ortalama, en yüksek, en düşük, standart sapma (sd) ve değişim katsayısı (CV) değerleri

Özellikler	<i>Poa sterilis</i> Bieb.					
	Örnek sayısı (adet)	Ortalama	En yüksek	En düşük	Sd	CV (%)
Bitki boyu (cm)	6	34,50	48,00	17,00	12,63	36,61
Yaprak eni (cm)	6	0,25	0,30	0,20	0,05	21,91
Yaprak boyu (cm)	6	7,67	13,00	5,00	2,80	36,58
Bitki Çapı (cm)	6	12,67	16,00	8,00	3,20	25,30
Salkım boyu(cm)	6	10,00	17,00	4,00	4,94	49,40
Son boğum uzunluğu (cm)	6	24,67	37,00	13,00	9,61	38,94
Tohum verimi (g)	6	0,17	0,42	0,20	0,16	89,67

Çizelge 6. *Poa sterilis* Bieb. İncelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları(r)

	BB	YE	YB	ÇA	SBY	SBU	TV
BB	1						
YE	-0,651	1					
YB	0,401	-0,26	1				
ÇA	0,035	0,342	-0,415	1			
SBY	0,773	-0,148	0	0,569	1		
SBU	0,946**	-0,608	0,144	0,158	0,792	1	
TV	0,162	-0,446	-0,488	-0,291	-0,05	0,384	1

** Korelasyon 0.01 düzeyinde önemlidir. * Korelasyon 0.05 düzeyinde önemlidir. BB: Bitki boyu (cm), YE: Yaprak eni (cm), YB: Yaprak boyu (cm), ÇA: Bitki Çapı (cm), SBY: Salkım boyu (cm), SBU: Son boğum uzunluğu (cm), TV: Tohum verimi (g)

Poa sterilis genotiplerinde incelenen bitkisel özellikler arasındaki ikili ilişkiler Çizelge 6.'da görülmektedir. Çizelge 6.'da görüleceği gibi incelenen özellikler bakımından bitki boyu ile son boğum uzunluğu arasında 0.01 düzeyinde olumlu ilişki vardır. Bitki boyu arttıkça son boğum uzunluğu artmaktadır. İncelenen diğer özellikler arasında ise önemli ilişkiler tespit edilmemiştir.

SONUÇ

Poa angustifolia, *Poa annua*, *Poa sterilis* türlerinde amaçlarına yönelik belirli karakteristik özelliklere bakılmıştır. Bu özellikler için ortalama değerler ve korelasyon analizlerine göre aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Bitki boyu ortalamalarına göre, *Poa sterilis* genotiplerinin ortalaması (34,50 cm) diğer türlerden az bir farkla daha uzundur. Ortalama bitki boyu yüksek olan genotipler çayır alanları için kullanılabilir.

Yaprak eni ortalamalarına göre yaprak eni en geniş olan *Poa annua* (0,38) genotipleridir. *Poa sterilis* genotiplerinin ise diğer iki türe göre yaprak eni ortalaması küçüktür.

Yaprak boyu ortalamalarına göre *Poa sterilis* genotiplerinin daha uzun olduğu belirlenmiştir. Bu fark *poa sterilis* genotiplerinin ot üretimine daha uygun olduğunu göstermektedir. *Poa sterilis* genotiplerinde yaprak boyunun diğer özellikler ile arasında ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

Bitki çapı ortalamalarına göre *poa annua* genotipleri (16,28 cm) daha geniştir. Bu özelliğin yüksek olması meralarda ve çim alanlarda yer yer oluşan seyrekliğin ortadan kalkacağını göstermektedir. *Poa annua* tek yıllık olmasına karşın kendi kendine tohumlama yaparak arka arkaya pek çok generasyonlar meydana getirmekte ve pratik olarak sürekli bir bitki niteliği taşımaktadır. *Poa sterilis* genotiplerinin (12,67 cm) ise *Poa angustifolia* (11,28 cm) göre bitki çapı ortalaması daha yüksektir. Bitki çapı geniş olanlar alanı daha çabuk kapladığı için çim alanlarda kullanımı daha uygundur.

Salkım boyu ve son boğum uzunluğu ortalamalarına bakıldığında, *poa sterilis* genotiplerinin sonuçlarının *Poa angustifolia* ve *poa annua* genotipleri sonuçlarından daha uzun olduğu belirlenmiştir. Salkım boyu ve son boğum uzunluğunun yüksek olması tohum hasadında makinalı hasadı kolaylaştıran bir özelliktir.

Tohum verimi ortalamalarına göre *Poa angustifolia* genotiplerinin verimi diğer türlere göre fazladır. *Poa angustifolia* genotiplerinde tohum verimi ile diğer özellikler arasında ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Tohum verimi yüksek olan genotipler kombine verimli (ot + tohum) olarak kabul edilebilir.

Ayrıca üç türde de değişim genişliğinin fazla olması ıslah için istenilen amaca uygun özellikteki bitkileri seçme şansını artırmaktadır. Araştırma sonucunda gelecekteki ıslah çalışmalarında kullanılabilecek üstün özellikli *poa* genotipleri belirlenmiştir. Üzerinde çalışılan *poa* bitkilerinden üstün özelliklere sahip olan genotiplerin ıslahına, ülke ve bölgemiz koşullarına uygun çeşit geliştirilmesi çalışmalarına devam edilmesinin gerekliliği görülmüştür. Bu tür çalışmaların artırılması ile gen kaynaklarının depolanmasının yanında kullanılarak da korunması sağlanmış olacaktır. Ayrıca bu çalışma ile *Poa* (salkım otu) konusunda çalışmak isteyenlere alt yapı niteliğinde veriler oluşturulmuştur.

4. Kaynaklar

Açıkgöz, E. 1994. Çim alanlar yapım ve bakım tekniği. Çevre peyzaj mimarlığı yayınları: 4, Bursa.

Açıkgöz, E. 2001. Yem bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:182, s:212-213. Bursa.

Avcıoğlu, A., Soya, H., Birant M., Geren, H. 1996. Yeşil alan buğdaygillerin seçiminde temel ilkeler ve Türkiye'deki uygulamalar. Türkiye 3. Çay ı r-mera ve yem bitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996, s: 782-788, Erzurum.

- Clausen J (1961). Introgression facilitated by apomixis in polyploidy Poas. *Euphytica* 10: 87–94.
- Gillespie LJ, Soreng R (2005). A phylogenetic analysis of the bluegrass genus *Poa* based on cpDNA restriction site data. *Syst Bot* 30: 84–105.
- Harivandi, M.A. 1984. Turfgrass Irrigation Efficiency. *California Turfgrass Culture Volume* 34, Number 4.
- Hunziker JH, Stebbins GL (1987). Chromosomal evolution in the Gramineae. In: Soderstrom TR, Hilu KW, Campbell CS, Barkworth ME, editors. *Grass Systematic and Evolution*. Washington, DC, USA: Smithsonian Institution Press, pp. 179–187.
- Kavousi, M., Assadi, M., Nejadstarrı, T. 2015. Taxonomic revision of the genus *Poa* L. in Iran, new additions to Flora Iranica, and a new identification key. *Turkish Journal of Botany Turk J Bot* (2015) 39: 105-127.
- Manga, İ., Acar, Z., Ayan, İ. 2002. Buğdaygil Yembitkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ders Kitabı No:6.Genişletilmiş 3.Baskı.Samsun
- Oral, N. ve Açıkgöz, E. 2002. Çim Alanlar İçin Tohum Karışımları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Bursa Şubesi Başkanlığı Yayınları:1, Bursa.
- Stebbins GL (1950). *Variation and Evolution in Plants*. New York, NY, USA: Columbia University Press.
- Stewart, A. 2002. Breeding Turf Grasses for Australia. *Australian Turfgrass Management Volume* 4.5 (October-November 2002).
- Tamkoç, A., Avcı, M. A. ve Özköse, A., 2009, Doğal florada bulunan çok yıllık çim (*Lolium perenne* L.) genotiplerinin toplanması ve ıslah amaçlı kullanılması. 106O159 nolu TUBİTAK Projesi Kesin Sonuç Raporu.
- Tzvelev NN (1983). *Poa* L. In: Tzvelev, editor. *Grasses of the Soviet Union*, Vol. 1 (translated from the Russian edition of 1976). New Delhi, India: Oxonian Press Pvt. Ltd., pp. 649–722.

NOHUT (*CİCER ARIETINUM*) UNUNUN BAZI ÖZELLİKLERİ VE TAHİL ÜRÜNLERİNDE KULLANIM OLANAKLARI

SOME PROPERTIES OF CHICKPEA FLOUR AND POSSIBILITIES FOR USE IN CEREAL PRODUCTS

Öğr. Gör. Ali Mücahit KARAHAN¹, Doç. Dr. Osman KILINÇÇEKER²

^{1,2}Adıyaman Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü
Merkez Kampüsü- ADIYAMAN

Özet

Beslenme alışkanlıklarından kaynaklı rahatsızlıkların artması sonucu insanlar, olumsuz etkisi olmayan ya da fonksiyonel özellikleri olan alternatif ürünlere yönelmeye başlamıştır. Bu ürünlerden birisi de nohut unudur. Nohut (*Cicer arietinum* L.) protein, mineral, vitamin ve lif içeriği bakımından zengin bir bitkidir. Bileşiminde %38–73 karbonhidrat, %16–31 protein, %1.5–6 lipid, %2–10 kül ve %2–9 selüloz bulunmaktadır. Nohut ve diğer baklagiller, hayvansal proteine ulaşmanın maliyetli olduğu yerlerde tüketimi özellikle tavsiye edilen ürünlerdir. Nohut ayrıca, gluten içermediğinden çölyak hastaları için alternatif bir kaynaktır. Bu çalışmada nohut ununun tahıl ürünlerinde kullanımın olanaklarına dair bazı çalışmalar derlenerek, ne derece değerli bir ikame maddesi ve fonksiyonel gıda olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Nohut unu, tahıl ürünleri, fonksiyonel gıda

Abstract

As a result of nutrition habits have increased diseases humans have begun to turn to alternative products with no negative effects or functional products. One of these products is chickpea flour. Chickpea (*Cicer arietinum* L.) is a plant rich in protein, minerals, vitamins and fiber content. It contains 38–73% carbohydrate, 16–31% protein, 1.5–6% lipid, 2–10% ash and 2–9% cellulose. Chickpea and other legumes are particularly recommended for consumption where it is costly to reach animal protein. Chickpea is also an alternative source for celiac patients as it does not contain gluten.

In this study, some studies about the possibilities of using chickpea flour in cereal products were compiled and it was tried to reveal how valuable substitute and functional food is.

Keywords : Chickpea flour, cereal products, functional food

1. Giriş

Tahıllar, ekolojik koşullara adaptasyonunun kolay olması, ekonomik olması ve besleyicilik değerinin yüksek olması gibi avantajlarından dolayı dünya genelinde yaygın bir kullanıma sahiptir ve temel gıda maddesi konumundadır.

Günümüzde değişen beslenme koşullarına bağlı olarak sindirim sistemi hastalıkları, kardiyovasküler hastalıklar, obezite, diyabet, kolesterol, hipertansiyon ve çeşitli kanser türlerinin görülme sıklığı giderek artmaktadır. Bu durum, sağlıklı ve fonksiyonel özellikteki yeni ürünlerin üretilmesine yönelik talepleri artırmaktadır. Dolayısıyla günlük beslenmemizin vazgeçilmez bir parçası olan ekmek, makarna vb fırın ürünlerine fonksiyonellik katacak yeni bileşenlerin formülasyona dahil edilmesi yönündeki yeni araştırmalara gereksinim duyulmaktadır. Buğday, ekmek üretiminde en yaygın olarak kullanılan tahıllardan biri olmakla birlikte; rafine buğday unu ile hazırlanan ekmekler özellikle protein, besinsel lif vb besleyici özellikleri bakımından oldukça yetersizdir (Türksoy, 2018).

Bakliyatlar da, beslenme kaliteleri nedeniyle dünyadaki en önemli mahsul grubundan biridir. Zengin kompleks karbonhidrat, protein, vitamin ve mineral kaynağıdır. Aynı zamanda, diyabetli kişiler için düşük glisemik indeks, doyumluk ve kanser önlenmesinin yanı sıra diyet lifi içeriği nedeniyle kardiyovasküler hastalıklara karşı korumanın artması gibi sağlık açısından pek çok yararları da vardır (Utrilla-Coello ve ark., 2007).

Bazı ülkelerde baklagiller, diyabetin, kardiyovasküler hastalıkların, kolon kanserinin önlenmesi ve kandaki kolesterol seviyelerinin düşürülmesi için diyet formülasyonlarında giderek daha fazla kullanılmaktadır (Brand ve ark., 1990).

Baklagillerin çeşitli gıda formülasyonları için bileşik unlarda artan kullanımı göz önüne alındığında, su emme, yağ emme, emülsiyon kapasitesi, emülsiyon stabilitesi, köpüklenme kapasitesi ve köpük stabilitesi gibi fonksiyonel özellikleri önem kazanmaktadır. Fonksiyonel özellikler, proteinlerin gıda sistemlerinde benimsenmesi ve kabul edilebilirliği için başlıca kriterleri oluşturur (Kaur ve Singh, 2005). Baklagil proteinleri lizin yönünden zengin fakat kükürt içeren amino asitlerde eksik, tahıl proteinleri lizin bakımından eksik, ancak yeterli miktarda kükürt içeren amino asit içermektedir. Tahıl ve baklagil proteinlerinin kombinasyonu, bu nedenle dengeli beslenmede önemli olan temel amino asitlerin daha iyi bir genel dengesini sağlamaktadır (Kadam ve ark., 2012).

Tahıl ürünlerinin fonksiyonel özelliklerini ve besinsel içeriğini zenginleştirmek, çölyak hastaları için yeni ürünler ortaya koymak amacıyla son zamanlarda yaygın kullanılmaya başlayan ürünlerden birisi de nohut unudur.

Kültürü yapılan nohut (*Cicer arietinum* L.) tek yıllık bir bitki olup, *Cicer* genusunda ve *Monocicer* grubundadır. Nohut, yemeklik tane baklagiller içerisinde önemli bir yere sahip olup, binlerce yıldan itibaren günümüze kadar tarımı yapılan ender bitkilerden biridir. Anavatanı olarak gösterilen Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde uzun yıllardır tarımı yapıldığı bilinmektedir. İklim

istekleri bakımından yemeklik tane baklagiller içerisinde mercimekten sonra kurağa ve sıcağa en fazla dayanıklı olan türdür. Oldukça derinlere inebilen kökleri vardır. Gövde ve yaprakları tüylerle örtülü olup, bazen de epidermis bir mum tabakası ile kaplıdır. Nohut, bu özellikleri sayesinde diğer yemeklik baklagillerin kuraklıktan zarar gördükleri yerlerde kolayca yetişebilmektedir (Ceran, 2015).

Dünyadaki en önemli yemeklik baklagillerden biri olan nohut (*Cicer arietinum* L.), hem *Rhizobium ciceri* bakterileri sayesinde havanın serbest azotunu köklerinde bulunan nodüller yardımıyla toprağa bağlayarak toprağın azotça zenginleşmesini sağlamakta ve böylece sürdürülebilir tarım yapılmasına yardımcı olmakta hem de nadas alanlarının daraltılmasında ekim nöbeti bitkisi olarak tarımsal üretim sistemlerinin çeşitlendirilmesini sağlamaktadır (Güneri Bağcı, 2010).

Dünya Gıda ve Tarım Örgütü 2017 Yılı verilerine göre dünya genelinde nohut ekimi toplam 56 ülkede gerçekleştirilmiştir. Ekim alanı ve üretim miktarlarına göre ilk 10 ülke Çizelge 1’de gösterilmiştir. Bu 10 ülkenin toplam üretim miktarı 14071624 ton olup, dünyadaki toplam üretimin (14776827 ton) %95’ini gerçekleştirmişlerdir. Türkiye üretim miktarlarına göre 5. sırada yer almaktadır ve önemli bir üretici konumundadır.

Çizelge 1. Bazı Ülkelerin Nohut Ekim Alanı ve Üretim Miktarı (Anonim, 2019)

Sıra No	Ülke Adı	Üretim Alanı (Hektar)	Üretim Miktarı (Ton)
1	Hindistan	9539000	9075000
2	Avustralya	1069000	2004000
3	Myanmar	375620	526772
4	Etiyopya	232341	473570
5	Türkiye	392673	470000
6	Rusya Federasyonu	457051	418646
7	Pakistan	971000	330000
8	A.B.D.	242530	313210
9	İran	565654	271487
10	Meksika	98501	188939
TOPLAM			14071624
Dünya Toplam Üretim Miktarı			14776827

2. Nohut Ununun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Nohut tanelerinin renk ve şekilleri arasında bazı farklar bulunmakta ve buna göre "kabuli" veya "desi" olarak isimlendirilmektedir. Kabuli tipi tanelerin ince bir kabuğa sahip olduğu ve renginin beyaz ve krem rengi aralığında olduğu belirtilmektedir. Buna karşın desi tipi nohudun ise sarımsı kahverengi ile siyah aralığında bir renge sahip olduğu ve kabuğunun daha kalın olduğu ifade edilmiştir (Sayar ve Çalışkantürk Karataş, 2017). Nohut ununun besin içeriği Çizelge 2’de sunulmuştur.

Çizelge 2. Nohut Ununun Besinsel Bileşimi (100 g’da) (Anonim, 2019b)

	Nohut Unu	Birim
Su	10.28	g
Enerji	387	kcal
Protein	22.39	g
Toplam Lipid	6.69	g
Karbonhidrat	57.82	g
Toplam Lif	10.8	g
Mineral		
✓ Kalsiyum	45	mg
✓ Demir	4.86	mg
✓ Magnezyum	166	mg
✓ Fosfor	318	mg
✓ Potasyum	846	mg
✓ Sodyum	64	mg
✓ Çinko	2.81	mg
✓ Bakır	0.912	mg
✓ Manganez	1.6	mg
✓ Selenyum	8.3	µg
Vitamin		
✓ Tiamin	0.486	mg
✓ Riboflavin	0.106	mg
✓ Niasin	1.762	mg
✓ Pantotenik asit	0.606	mg
✓ Vitamin B6	0.492	mg
✓ Folat	437	µg
✓ Vitamin A (RAE)	2	µg
✓ Vitamin A(IU)	41	IU
✓ Beta karoten	25	µg
✓ Vitamin E (Alfa tokoferol)	0.83	mg
✓ Vitamin K	9.1	µg
Yağ asitleri		
✓ Doymuş	0.693	g
✓ Tekli Doymamış	1.504	g
✓ Çoklu Doymamış	2.983	g

Bitkisel proteinlerin, insan beslenmesi için hayvansal kaynaklı proteinlere alternatif olduğu bilinmektedir. Baklagiller, en iyi bitkisel protein kaynağı olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, son yıllarda nohut (*Cicer arietinum* L.) gibi baklagillere ilgi artmaktadır (Utrilla-Coello ve ark., 2007).

İyi amino asit dengesi, yüksek protein biyoyararlanımı ve nispeten düşük seviyede anti-besin faktörleri nedeniyle, nohut tohumunun uygun bir diyet protein kaynağı olduğu düşünülmektedir. Yüksek düzeyde karbonhidrat (% 41.10 - 47.42) ve protein (% 21.70 - 23.40) içerir. Nişasta, toplam karbonhidratın yaklaşık % 83.9'unu temsil eden ana karbonhidrat fraksiyonudur (El-Adawy 2002). Nohut tohumu, yüksek protein sindirilebilirliğine sahiptir, yüksek düzeyde kompleks karbonhidrat içerir (düşük glisemik indeks), vitamin ve mineraller bakımından zengindir ve nispeten anti besinsel bileşenlerin miktarı azdır (Muzquiz ve Wood, 2007; Wood ve Grusak, 2007).

Glutene duyarlı enteropati olarak da adlandırılan çölyak hastalığı, buğday, arpa ve çavdarın prolamin fraksiyonlarında bulunan bazı amino asit sekanslarına karşı güçlü bir bağışıklık tepkisi ile karakterize olan ince bağırsakların kronik bir rahatsızlığıdır. Çölyak hastalığı olan insanlar gluten içeren gıdalar yediklerinde, bağışıklık sistemi, besinlerin salgılanmasına neden olan bağırsak villerine zarar vererek veya tahrip ederek tepki verir, böylece vücudun tüm sistemlerini olumsuz etkiler (Maqbool ve ark., 2017). Çölyak hastalığının şu an için tek tedavisi glutensiz diyetdir. Çölyak hastaları için üretilen unlu mamullerin ürün kalitesini artırmak için farklı bileşenler, yöntemler araştırılmaya devam etmektedir. Bu bağlamda nohut proteininin fonksiyonel özellikleri, nohut unu ile hazırlanan glutensiz ve buğday ekmeklerinde iyi pişirme özellikleri sağlar (Aguilar ve ark., 2015).

Diyet lif, insan ince bağırsağında sindirilmeyen buna karşılık kalın bağırsakta tamamen veya kısmen fermente olan, bitkilerin yenilebilir kısımlarıdır (Ekici ve Ercoşkun, 2007). Sindirim enzimlerinden etkilenmediği için diğer besin öğeleri gibi sindirimi yapılamayan ve bitkilerde bulunan çeşitli kompleks maddeler lif olarak adlandırılmaktadır. Lifler, sebze ve meyvelerin kabuk, zar, sap, çekirdek gibi sindirilmeyen nispeten daha katı kısımlarını ifade eder. Çözünür lif grubundan pektin, elma, ayva vb. besinlerde; gamlar, reçinede; β -glukan, yulaf vb besinlerde; musilajlar, bitkilerde; dirençli nişasta, kuru baklagillerde bulunmaktadır. Çözünmez diyet lif grubundan selüloz, kepekte; hemiselüloz, tahıllarda ve lignin ise buğdayda bol miktarda yer almaktadır (Dülger ve Şahan, 2011).

Diyet lifinin kolon kanseri, obezite, kalp-damar hastalıkları gibi bazı rahatsızlıklar üzerine olumlu etkisi yapılan çalışmalarla ortaya çıktıktan sonra diyet lifi tüketiminin önemi artmıştır. Ayrıca, diyet liflerinin obezite, tansiyon, hemoroit, diyare, bazı bağırsak rahatsızlıkları, hipertansiyon, damar ve bağışıklık hastalıkları üzerine etkileri olduğu belirtilmektedir (Fernandez- Gines ve ark., 2004). Nohut unu da yüksek lif içeriği ile sağlık açısından olumlu etkide bulunmaktadır.

Yağ asidi içeriği bakımından da nohut unu oldukça iyi bir kaynaktır. Tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri bakımından buğday ununa göre oldukça iyi bir kaynaktır.

3. Nohut Ununun Tahıl Ürünlerinde Kullanımı

Çölyak hastaları için alternatif bir ürün ortaya koymak için yapılan bir çalışmada Maqbool ve arkadaşları (2017), buğday unu yerine farklı oranlarda pirinç unu ve nohut ununu karıştırarak kraker

üretimi gerçekleştirmişlerdir. Pirinç unu: nohut unu oranları sırasıyla 100:0, 95:5, 90:10, 85:15 ve 80:20 olacak şekilde gerçekleştirilen çalışma sonunda, nohut unu kullanımının, krakerlerin bileşimi, kabartma ve duyuşal özelliklerini önemli ölçüde iyileştirdiğini ortaya koymuşlardır.

Utrilla-Coello ve arkadaşları (2007) yaptıkları çalışmada ekmek üretiminde buğday ununa % 0, 20 ve 40 oranında nohut unu ilave etmişlerdir. Bu çalışmayla birlikte nohut unu ilavesinin ekmeğin protein oranını artırdığını ve diyet lif oranında kayda değer bir artış olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca nohut unu ilavesiyle birlikte glisemik indeksin düştüğünü ve bu nedenle yavaş ve düşük sindirilebilir özellikte unlu mamuller üretiminde alternatif bir bileşen olarak kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır.

Sabanis ve arkadaşları (2006), %5-50 aralığında nohutunun lazanyaya ilave edildiğinde, hamurun fiziksel özelliklerinin geliştirildiğini ancak işleme, işleme ve pişirme özelliklerinin daha yüksek ikame ile bozulduğunu tespit etmişlerdir.

Barişık ve Tavman (2018) glutensiz ekmek yapmak için farklı oranlarda nohut unu (%0-60), esmer pirinç unu (% 20-50) ve patates nişastası (% 20-50) kullanmışlar ve elde edilen ekmeklerin kimyasal kompozisyonu, doku profili ve duyuşal özelliklerini tespit etmişlerdir. Sonuç olarak nohut unu ilavesinin glutensiz ekmek örneklerinin kimyasal kompozisyonunu iyileştirdiğini ve % 40 nohut unu ilaveli ekmek örneklerinin ekmek kalitesi ve duyuşal özellikler bakımından beğenildiğini ortaya koymuşlardır.

4. Sonuç

Yukarıda bahsedilen özelliklerinden dolayı nohutunun farklı tahıl ürünlerinde fonksiyonel özellik kazandırma, zenginleştirme ya da ikame maddesi olarak kullanılma potansiyeli bulunduğundan, önemli bir bitkisel un kaynağıdır. Bu derleme ile nohutunun özellikleri tekrar vurgulanarak, önemli miktarda üretimi yapılan nohutun yetiştirilmesinin daha da yaygınlaştırılması ve nohutunun da tahıl ürünlerinde kullanımının daha da artırılmasına yardımcı olmak amaçlanmıştır.

Kaynaklar

Aguilar, N., Albanell, E., Minarro, B., Capellas, M. 2015. Chickpea and tiger nut flours as alternatives to emulsifier and shortening in gluten-free bread. *LWT - Food Science and Technology* 62 (2015): 225-232.

Anonim, 2019a. <http://www.fao.org/>. Erişim Tarihi : 18.10.2019

Anonim, 2019b. <https://fdc.nal.usda.gov/>. Erişim Tarihi: 01.11. 2019

Barişık, D., Tavman, Ş. 2018. Glutensiz Ekmek Formulasyonlarında Nohut Unu Kullanımının Ekmeğin Kalitesi Üzerine Etkisi. *Akademik Gıda* 16(1): 33-41.

- Brand, J.C., Snow, D.J., Nabhan, G.P., Truswell, A.S. 1990. Plasma glucose and insulin responses to traditional Pima Indian meals. *American Journal of Clinical Nutrition* 51: 416–420.
- Ceran, F. 2015. Farklı Zamanlarda Ekilen Nohut Çeşitlerinin (*Cicer Arietinum* L.) Bazı Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (2015), s:49
- Dülger, D., Şahan, Y., 2011. Diyet Lifin Özellikleri ve Sağlık Üzerindeki Etkileri. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(2): 147-157
- El-Adawy, T.A. 2002. Nutritional composition and antinutritional factors of chickpeas (*Cicer arietinum* L.) undergoing different cooking methods and germination. *Plant Foods for Human Nutrition*, 57(1): 83–97.
- Fernandez-Gines, J.M., Fernandez-Lopez, J., Sayas-Barbera, E., Sendra, E., Perez- Alvarez, J.A. 2004. Lemon Albedo as a New Source of Dietary Fiber: Application to Bologna Sausages. *Meat Sci.* 67: 7-13.
- Güneri Bağcı, E. 2010. Nohut (*Cicer Arietinum* L.) Çeşitlerinde Kuraklığa Bağlı Oksidatif Stresin Fizyolojik ve Biyokimyasal Parametrelerle Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, (2010), s: 403
- Kadam M.L., Salve R.V., Mehrajfatema Z.M., More S.G. 2012. Development and Evaluation of Composite Flour for Missi roti /chapatti. *J Food Process Technol* 3:134
- Kaur, M., Singh, N. 2005. Studies on functional, thermal and pasting properties of flours from different chickpea (*Cicer arietinum* L.) cultivars. *Food Chemistry*. 91: 403–411.
- Maqbool, K., Naik, H.R., Hussain, S.Z. 2017. Physico-Chemical, Baking and Sensory Properties of Chickpea Flour Incorporated Rice Crackers. *International Journal of Advance Research in Science and Engineering*, 6(01): 740-747.
- Muzquiz, M., and Wood, J.A. 2007. Antinutritional factors. In: Yadav, S.S., Redden, B., Chen, W., Sharma, B. (Eds.), *Chickpea Breeding and Management*. CAB International, Wallingford, UK, pp. 143–166.
- Sabanis, D., Makri, E., and Doxastakis, G. 2006. Effect of durum flour enrichment with chickpea flour on the characteristics of dough and lasagne. *J. Sci. Food Agric* 86:1938–1944.
- Sayar, S., Çalışkantürk Karataş, S. (2017). Nohutta tane (tohum) kabuğunun tüm tanenin fiziksel, kimyasal ve beslenme özellikleri üzerine etkisi. *GIDA* 42(4): 468-476
- Türksoy, S., 2018. Tam tane baklagil unlarının kimyasal, fonksiyonel ve reolojik özelliklerinin belirlenmesi. *GIDA* 43(1): 78-89.

Utrilla-Coello, R.G., Osorio-Díaz P., Bello-Pérez, L.A. 2007. Alternative Use of Chickpea Flour in Breadmaking: Chemical Composition and Starch Digestibility of Bread. *Food Science and Technology International* 2007, 13: 323-327.

Wood, J.A., and Grusak, M.A. 2007. Nutritional Value of Chickpea. In: Yadav, S.S., Redden, B., Chen, W., Sharma, B. (Eds.), Chickpea Breeding and Management. CAB International, Wallingford, UK, pp. 101–142.

CHLAMYDIA ABORTUS’UN KOYUN ATIKLARINDA PCR İLE SAPTANMASI**Arş. Gör. Ayfer GÜLLÜ YÜCETEPE¹, Songül ÖTKÜN¹, Müzeyyen Kendirci²,****Prof. Dr. Oktay KESKİN¹, Prof. Dr. Osman Yaşar TEL¹,****Doç. Dr. Sevil ERDENLİĞ GÜRBİLEK¹**¹Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.²Dollvet, Şanlıurfa, Türkiye.**ÖZET**

Chlamydiaceae ailesi 16 s ve 23s rRNA genlerinin sekans analizlerine göre tek bir cinse ve 11 türe ayrılmıştır. Koyunların enzootik abortusu (KEA) *Chlamydia abortus* (eskiden *C.psittaci*) tarafından meydana getirilen bir hastalıktır. Hastalık tipik bulguları gebeliğin son 2-3 haftasında gerçekleşen abortlar, ölü ve zayıf yavru doğumlarıdır. Bu hastalık Türkiye’de özellikle dünyanın koyun yetiştirilen her yerinde görülebilen zoonotik karakterde bir enfeksiyondur. İlk yıl az sayıda abortun görüldüğü ikinci yıl ise koyunların % 30’ unun etkilendiği bir “abort fırtınası” hastalık için tipiktir Bu çalışmada, Laboratuvarımıza 2019 yılının başından beri gelen 30 atık fetal doku örneklerinden etkenin PCR ile araştırılması amaçlandı. Bu amaçla atık yavru iç organları ve yavru zarlarından alınan dokular, DNA doku ekstraksiyon kiti (QIAamp DNA mini kit, Qiagen, Germany) kullanılarak genomik DNA elde edildi. DNA ekstraksiyonlarının ardından yapılan PZR sonucunda örneklerin 2’sinde (% 6.6) kullanılan primerler için spesifik olan 299 bp’lik DNA amplifikasyonu saptandı.

Sonuç olarak, koyun abortus vakalarında chlamydial abortus’un önemli bir role sahip olduğu düşünüldü.

Anahtar Kelimeler: Chlamydia abortus, enzootik abortus, PCR

GİRİŞ

Klamidyalar, insanlarda ve hayvanlarda farklı hastalıklara neden olan hücre içi mikroorganizmalardır. 16S ve 23S rRNA genlerinin filogenetik analizine dayanan bir sınıflandırmaya göre, Klamidya familyası iki cins, (*Chlamydia* ve *Chlamydophila*) ve dokuz türden oluşur (Everett ve ark (1996). Koyunlarda enzootik abortus oluşturan *Chlamydia abortus* (*C. abortus*), plasentada yangı ve abortlarla karakterize bulaşıcı bir hastalıktır. Keçi ve sığırlarda da gözlenebilen *C. abortus* enfeksiyonu, birçok ülkede koyun yetiştiriciliği üzerinde olumsuz etki yaratır (Longbottom ve ark. 2003; Rodolakis ve ark. 2010). Genellikle abortlar gebeliğin son 2-3 haftasında meydana gelir. Abort oranı, etkilenen sürülerde birinci yılda düşük olduğu, ikinci yılda % 30’a ulaştığı veya bu orandan fazla olduğu, üçüncü yılda ise % 5-10 düzeyinde olduğu bildirilmiştir (Aitken ve ark. (2007).

Zoonotik öneme de sahip olan Klamidyalar, zorunlu hücre içi mikroorganizmalardır (Conraths ve ark. (2004). *C. abortus*'un laboratuvar teşhisi için vaginal akıntı, fetal organlar plasenta ve semen gibi materyaller kullanılabilir. *C. abortus*, hücre kültürleri ve embriyolu tavuk yumurtası gibi sadece canlı hücrelerden izole edilebilmektedir (OIE, (2018).

Chlamydia infeksiyonlarının tanısında çeşitli serolojik testler (hemagglütinasyon-inhibisyon, aglütinasyon, immünofloresan, enzyme-linked immunosorbent assay, nötralizasyon, vs.) kullanılmasına rağmen, Chlamydiosis'in tanısı için bu testlerin sensitivite ve spesifitelerinin değişken olduğu bildirilmiştir (Aitken ve ark. (1991). Tanıda ticari testlerden katı faz immünoassay sistemi ve Komplement Fiksasyon Testi (KFT) kullanılmaktadır (Aitken ve ark. 1991; Aitken ve ark. (1990). İnfekte sürüleri saptamada serolojik testlerden ELISA'da değişik başarı oranları sağlamaktadır. KFT testinde *C. abortus* ile *C. pecorum* ve *Acinetobacter* gibi Gram negatif bakterilerle çapraz reaksiyonlar görülebilmektedir bu da testin spesifitesini azaltabilmektedir (OIE 2018; Sachse ve ark. 2009). Konvansiyonel polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ve Real time PCR gibi nükleik asit tespitine dayanan teknikler son zamanlarda başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Greco ve ark. 2005; Kılıç ve ark. 2010). Moleküler yöntemlerden biri olan PCR'ın spesifite ve sensitivitesi yüksektir. Etken izolasyonunda hastalığın teşhisinde alternatif olarak kullanılabileceği önerilmektedir (Sachse ve ark. 2009).

Bu çalışmada, koyunlardan alınan fetal doku örneklerinden *C. abortus* etkenin PCR ile araştırılması amaçlandı.

MATERYAL METOD

Materyal olarak, laboratuvarımıza 2019 yılının başından beri gelen 30 atık fetal doku örneği kullanıldı. Pozitif kontrol olarak laboratuvarımızın kültür koleksiyonunda bulunan *C. abortus* S26/3 suşu kullanıldı. Bu amaçla atık yavru iç organları ve yavru zarlarından alınan dokulardan, DNA doku ekstraksiyon kiti (QIAamp DNA mini kit, Qiagen, Germany) kullanılarak genomik DNA elde edildi. İzole edilen DNA'lar, PCR yapıncaya kadar -20 °C'de saklandı.

PCR testi

Nordentoft ve ark. (2011)'nın bildirdiği real time PCR yöntemi modifiye edilerek Fetal dokulardan izole edilen DNA'lara klasik PCR PCR testi uygulandı. Her bir test için totalde 25µl'lik hacimde hazırlanan PCR karışımı; 12.5µl mastermix (Qiagen), 10.0 µl PCR grade su, primerlerden 1 µl (Cabo-F AAT CAT CTA TCA TTG TAC GC 299 23S rRNA; Chuni4-R AGA CTA GGT TTC ACG TGT CTA G) ve 2 µl template DNA'dan oluştu. PCR Reaksiyonu, Thermo Scientific™ Arktik™ Thermal Cycler'da gerçekleştirildi. DNA amplifikasyonu 95°C'de 5 dakika ön ısıtma sonrası 94°C'de 15 saniye denatürasyon, 60°C'de 30 saniye hibridizasyon ve 72°C'de 30 saniye olmak üzere 40 siklus halinde gerçekleştirildi. Son siklus 72°C'de 7 dakika olarak yapıldı. PCR'da amplifiye edilen DNA'lar, % 1.5 agaroz jel elektroforez işlemine tabi tutuldu. Sonuçlar ultraviyole transilluminatörde değerlendirildi.

BULGULAR

DNA ekstraksiyonlarının ardından yapılan PZR sonucunda örneklerin 2'sinde (% 6.6) kullanılan primerler için spesifik olan 299 bp'lık bantlar, *C. abortus* yönünden pozitif olarak değerlendirildi (Şekil 1).



Şekil 1: *C. abortus* PCR Jel Elektroforez Görüntüsü:

M: 50bp DNA ladder, 1: *C. abortus* pozitif kontrol S26/3 suşu, 3,4,6,7,8,9,11,12: Negatif örnekler, 5,10: pozitif DNA örneklerinin PCR ürünleri.

TARTIŞMA

Ülkemizin farklı bölgelerinde koyunlarda *C. abortus* enfeksiyonu için serolojik ve moleküler yönden yapılan çalışmalarda hastalığın ciddi ekonomik kayıplara sebep olduğu bildirilmiştir (Kalender ve ark. 2013; Güler ve ark. 2006). Plasenta, abort fötüs, vajinal svap gibi örneklerde PCR ile *C. abortus* DNA'sı saptanabilmektedir. PCR, kültüre göre daha hızlı bir yöntemdir. Bunun yanı sıra kros kontaminasyonların oluşması halinde yanlış negatiflikler alınabilmektedir (Anonim (2004). Ülkemizde yapılan moleküler araştırmalarda, Güler ve ark. (2006)'nın yaptıkları bir çalışmada, 172 fötüsün mide içeriğinin 6'sında (% 3.49) ve koyunlardan alınan 94 vajinal svabın 7'sinde (%7.45) Chlamydia DNA'sı izole edilmiştir. Kalender ve ark. (2013) Türkiye'nin doğusunda, 71 aborte fötüs (64 koyun 7 keçi) ve 100 vajinal svabı kültür ve PCR ile inceledikleri çalışmada aborte fötüsten %9.86 (7) vajinal svaptan % 6 oranında pozitiflik tespit etmişlerdir.

Laboratuvarlarda serolojik teşhis yönünden yaygın olarak kullanılan KFT testinde kros reaksiyonlarla karşılaşılması, aşı ve enfeksiyona bağlı antikorları ayırmadaki zorluklar

dezavantaj oluşturduğu belirtilmiştir. Abort yapmış hayvanların serumlarında antikor titrelerindeki artışın da göz önünde bulundurularak sonuçların değerlendirilmesi gerektiği bildirilmiştir (Anonim (2004). Ülkemizde yapılan serolojik araştırmalarda, ise Türütoğlu ve ark. (1995), mikrokomplement fikzasyon testi kullanarak 725 koyun kan serumunda %10 oranında seropozitiflik bildirmişlerdir. Öztürk ve ark. (2016) tarafından yapılan çalışmada, koyunlarda *C. abortus* enfeksiyonunun seroprevalansının ELISA yöntemi ile %32 olarak saptandığını bildirmişlerdir.

Ülkemizde yapılan serolojik ve moleküler çalışmalarda değişik sonuçlar bildirilmiştir (Çaya ve ark. 2006; Baz ve Aydın 2006; Otlı ve ark. 2007; Tel ve ark 2018). Çaya ve ark. (2006)'nın yaptığı çalışmada, farklı ilerden topladıkları serumlardan %5.0-%30 oranında *C. abortus* pozitifliği bildirmişlerdir. Kars ilinde Baz ve Aydın (2006) yaptıkları çalışmalarda koyunlardan komplement fikzasyon testi (KFT) ile %19.05, ELISA ile %17.95, Otlı ve ark. (2007) ise ELISA ile %5.38 oranında *C. abortus* seropozitifliği bildirmişlerdir. Tel ve ark. (2018) Karadeniz bölgesinde toplam 115 adet atık koyun fetusundan inceledikleri çalışma sonucunda; örneklerin 12'sinde (% 10.4) *C. abortus* DNA'sı saptadıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada incelenen örneklerin 2'sinde (% 6.6) pozitiflik saptanmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Güler ve ark (2006)'nın elde ettiği sonuçlara benzer olarak görülürken, Tel ve ark, (2018) ve Kalender ve ark. (2013)'nin bulgularından biraz daha düşük bulunmuştur. Bu oranın bölgesel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, koyun abortus vakalarında chlamydial abortus'un önemli bir role sahip olduğu, teşhisinde moleküler yöntemlerden PCR'ın kullanılabileceği ve ülkemizde Chlamydiosis'in yaygınlığı yönünden geniş kapsamlı moleküler araştırmaların yapılmasının epidemiyolojik açıdan yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Anonim (2004), OIE Manuel of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, 5th edition. Chapter 2.7.7

Aitken, I.D., OIE Manual, Vol.II, (B/028), 1990, 12 rue de Prony- 75017 Paris, France.

Aitken, I.D., Diseases of sheep, Ed. W.B. Martin and I.D. Aitken, Second Edition, Blackwells Scientific Publications, Oxford, 1991 a, 43-49

AİTKEN I.D., LONGBOTTOM D.: Chlamydial abortion. In: Diseases of sheep, Aitken I.D. (ed), Blackwell Publishing Ltd, Oxford, 2007, pp.: 105-112.

Baz, E., & Aydın, F. (2006). Kars yöresinde atık yapan kounların kan serumlarında Chlamydia psittaci'ye karşı oluşan antikorların Komplement Fikzasyon (CF) ve Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) testleri ile saptanması. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 12 (2), 129-135.

Conraths, F. J., Geue, L., Groschup, M. H., Hänel, I., Henning, K., Köhler, H., Melzer, F., Methner, U., Moser, I., Müller, T., Rassbach, A., Sachse, K., Schares, G., Schulz, F., Tacmank, K., Werner, O., & Mettenleiter, T.C. (2004). Zoonoses in working-and wild animals and their significance in Germany. An overview. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz, 47 (7), 633-646.

Çaya, H., Aslantaş, Ö., İyisan, A. S., Mirioğlu, M., & Tunca, Ş. T. (2006). Investigation of antibodies against *Chlamydomydia abortus* (*Chlamydia psittaci* serotip tip 1) using Microcomplement Fixation Test (mCFT) and Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (Elisa). Journal of Etlik Veterinary Microbiology, 17 (1-2), 7-12.

EVERETT K.D., BUSH R.M., ANDERSEN A.: Emended description of the order Chlamydiales, proposal of Parachlamydiaceae fam. nov. and Simkaniaceae fam. nov., each containing one monotypic genus, revised taxonomy of the family Chlamydiaceae, including a new genus and five new species, and standards for the identification of organisms. Int. J. Syst. Bacteriol., 1999, 49, 415-440.

Greco, G., Totaro, M., Madio, A., Tarsitano, E., Fasanella, A., Lucifora, G., & Buonavoglia, D. (2005). Detection of *Chlamydomydia abortus* in sheep and goat flocks in southern Italy by PCR using four different primer sets. Veterinary research communications, 29 (1), 107-115.

Güler, L., Hadimli, H. H., Erganiş, O., Ateş, M., Ok, U., & Gündüz, K. (2006). Field evaluation of a PCR for the diagnosis of chlamydial abortion in sheep. The Veterinary record, 159 (22), 742-745.

Kalender, H., Kiliç, A., Eröksüz, H., Muz, A., Kiliç, Ü., & Taşdemir, B. (2013). Identification of *Chlamydomydia abortus* infection in aborting ewes and goats in Eastern Turkey. Revue de Medecine Veterinaire, 164 (6), 295-301.

Kılıç, A., Kalender, H., & Muz, A. (2010). Atık Sığır Fetuslarında *Chlamydomydia abortus*' un Mikrobiyolojik Kültür ve PZR ile Saptanması. F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg, 24 (3): 129 – 132.

LONGBOTTOM D., COULTER L.J.: Animal chlamydiosis and zoonotic implications. J. Comp. Pathol., 2003, 128, 217-244.

Nordentoft, S., Kabell, S., & Pedersen, K. (2011). Real-Time detection and identification of *Chlamydomydia* species in veterinary specimens using SYBR Green based PCR Assays. Applied and environmental microbiology, 77 (18):6323–6330.

Otlu, S., Şahin, M., Unver, A., & Celebi, O. (2007). Detection of *Brucella melitensis* and *Chlamydomydia abortus* antibodies. Bull Vet Inst Pulawy, 51, 493-495.

Öztürk, D., Türütoğlu, H., & Kaya M. (2016). Burdur İlindeki Koyunlarda *Chlamydomydia Abortus* Enfeksiyonunun Seroprevalansı. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 1 (2), 17-20.

RODOLAKİS A., MOHAMAD K.Y.: Zoonotic potential of Chlamydomphila. Vet. Microbiol., 2010, 40, 382-391.

Sachse, K., Vretou, E., Livingstone, M., Borel, N., Pospischil, A., & Longbottom, D. (2009). Recent developments in the laboratory diagnosis of chlamydial infections. Veterinary microbiology, 135 (1-2), 2-21.

Tel, O. Y., Erdenliğ Gürbilek, S., Keskin O., Sağlam, G. “Koyun Atıklarında Chlamydomphila abortus’un PCR ile Saptanması. IV. International Academic Research Congress, 30 Ekim-03 Kasım 2018, Sağlık Bilimleri Çalışmaları 2018 kitabı, 35-38, Antalya, TÜRKİYE.

Türütoğlu, H., İyisan, A. S., Duru, A., & Altinel, C. (1995). Koyunlarda Chlamydia psittaci infeksiyonunun mikrokomplement fikzasyon testi ile saptanması. Pendik Vet Mikrobiyol Derg, 26, 67 78.

World Organisation for Animal Health (OIE). Enzootic abortion of ewes. Chapter 2.7.6. Retrieved from http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.07.06_ENZ_ABOR.pdf (Erişim tarihi: 21.10.2018).

KADMIYUM STRESİNE KARŞI PISTACIA TÜRLERİNİN FİZYOLOJİK VE BİYOKİMYASAL TEPKİSİ

Mehmet KOC^{1b}, Muhittin KULAK², Muhammet KARAMAN³, Hakan ÇETINKAYA¹

¹Kilis 7 Aralık University, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture, Kilis, Turkey

²Iğdir University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Herbal and Animal Production, Iğdir, Turkey

³Kilis 7 Aralık University, Department of Molecular Biology and Genetics, Faculty of Arts and Science, Kilis, Turkey

⁴Kilis 7 Aralık University, Advanced Technology Application and Research Center (ATACR), Kilis, Turkey

ÖZET

Antepfıstığı üretiminin yoğun olarak yapıldığı Gaziantep ve Şanlıurfa illerimizde sanayi faaliyetlerinin tarımsal alanlara yaklaşması nedeniyle tarımsal üretim üzerine olumsuz etkisi artmaktadır. Ağır metallerin tarımsal sulama sularına karışması bitkilerde toksik etkiye neden olmaktadır. Çalışmada antepfıstığında anaç olarak kullanılan *Pistacia Khinjuk*, *Pistacia Vera*, *Pistacia Terebinthus*, *Pistacia Atlantica* türlerinin farklı dozlardaki (Kontrol, 0,75mM ve 1mM) kadmiyum stresine karşı vermiş oldukları. Yaprak oransal su kapsamı, klorofil içeriği, Prolin ve Malondialdehit değişimleri incelenmiştir. *Pistacia Khinjuk* diğer *Pistacia* türleri ile karşılaştırıldığında kadmiyum stresine toleransının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelime: *Pistacia vera* L. , ağır metal, abiyotik stress

Giriş

Dünyada Yakınoğu, Akdeniz Bölgesi ve Asya'nın batı bölgelerinde yetişen *Pistacia vera* L. yetişmektedir. Toprak ve iklim istekleri bakımından diğer meyve türlerine göre fazla seçici bir tür olmadığı için Türkiye'de *Pistacia khinjuck*, *Pistacia terebinthus*, *Pistacia atlantica*, *Pistacia palestina* ve *Pistacia vera* türleri yaygın olarak bulunmaktadır (Arpacı ve Atlı 1999; Aksoy ve ark. 2002; Tunalıoğlu ve Taşkaya2003) Ülkemizde kültüre alınmış Antep fıstığı (*Pistacia vera* L.) çeşitleri: Siirt, Kırmızı, Ohadi, Kellekoçi, Uzun ve Halebi'dir (Gezginç ve Duman 2004).

Türkiye de Antepfıstığı üretimi Gaziantep, Şanlıurfa ve Siirt illerinde yoğunlaşmış ve tüketimin yaklaşık %90'ı bu illerden karşılanmaktadır. Fıstık üretiminin yoğun olarak yapıldığı bu bölgelerde giderek sanayi üretiminin artması tarımsal alanları tehdit etmeye başlamıştır. Sanayi atıklarının tarımsal amaçlı sulama sularına karışması sonucu bitkiler ağır metal stresine maruz kalmaktadırlar. Özellikle Gaziantep ilinde 17 bölgeden alınan domates, biber ve patlıcan örneklerinde biriken ağır metaller arasında kadmiyumun insan sağlığı açısından World Health

Organization ve European Union (WHO/EU) bildirmiş olduğu değerlerden çok daha yüksek olduğu saptanmıştır. (Avcı, H., 2012).

Kadmiyum gibi bu ağır metaller proteinler gibi pek çok organik molekül ile kompleks oluşturur ve çok sayıda hücre metabolizması (örneğin, protein ve lipid metabolizması, solunum, fotosentez, nitrat redüktaz aktivitesi gibi) ile etkileşime girer. Buna ek olarak, membran lipidlerinin bozulmasına ve oksidatif strese (Burzynski ve ark 2004) neden olarak hidrojen peroksit (H₂O₂) gibi reaktif oksijen türleri (ROS) oluşumuna yol açarlar. Bitkilerde Cd, plazma membranlarının permeabilitesini etkileyerek besin alımına etki etmektedir. Kadmiyum ve diğer besin elementleri arasındaki etkileşimler bitkinin besin içeriğinde değişikliğe ve veriminde azalmaya neden olmaktadır (Zhang ve ark.,2002). Ağır metaller içinde en şiddetli zehir etkisi olanların Cd, Pb ve Hg olduğu ifade edilmektedir (Çepel, 1997). Kamiyumun bitkideki toksik etkisinin yanı sıra tarımsal ekosistemlerden gıda zincirine girebilir ve insan sağlığına doğrudan zarar verebilir (Chen ve ark., 2001). Bölgemizde yetiştiriciliği yoğun olarak yapılan antepfıstığında kullanılan anaçların ağır metal stresine toleransı yüksek genotiplerin seçimi ve stresle başa çıkma yöntemlerini açıklığa kavuşturmak oldukça önemlidir.

Materyal – Metot

Çalışmada *Pistacia vera*, *Pistacia atlantica*, *Pistacia terebinthus* ve *Pistacia Khinjuk* türlerinin 2 yıllık fidanları kullanılmıştır. Farklı konsantrasyonlarda (kontrol, 0,75mM ve 1mM) Cd uygulaması su ile karıştırılarak köklere verilmiştir. Deneme Kilis 7 Aralık Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezinde bulunan seralarda gerçekleştirilmiştir. Alınan örneklerde Merkezi laboratuvar bünyesinde bulunan Bitki Biyoteknolojisi Laboratuvarında ölçümler yapılmıştır.

Yaprak oransal su kapsamı

Bitkilerin yaprak oransal su kapsamı (YOSK), gelişimini tamamlamış iki yaprakta, Yamasaki ve Dillenburg (1999)'a göre yapılmıştır. Yaprak örneklerinin oransal su kapsamı; taze ağırlıkları (YA), 6 saat saf su içerisinde bekletilerek saptanan turgor ağırlıkları (TA) ve 80 0C sıcaklıkta 24 saat bekletme sonunda saptanacak kuru ağırlıkları (KA) dikkate alınarak aşağıdaki formül kullanarak % olarak hesaplanmıştır.

$$YOSK (\%) = [(YA - KA) / (TA - KA)] \times 100$$

Klorofil ve Karotenoid içeriğinin belirlenmesi

Taze yapraklar 5mL 80%'lik acetone (v/v) ile homojenize edildi. Artından ekstrakt 3500 × g hızda 10 dk 4°C'de santrifüj edilerek süpernatant alındı. Süpernatant spektrometrede (Thermo Scientific Multiskan GO) 662 nm (klorofil a için), 645 nm (klorofil b), and 470 nm (toplam karotenoid için) dalga boylarında okumaları yapılarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. (Lichtenthaler ve Wellburn (1983).

Klorofil a : $11,75 \times A_{662} - 2,35 \times A_{645}$

Klorofil b : $18,61 \times A_{645} - 3,96 \times A_{662}$

Toplam Karotenoid : $1,000 \times A_{470} - 2,27 \times \text{Chl a} - 81,4 \times \text{Chl b}/227$

Prolin İçeriğinin Belirlenmesi

50 mg yaprak örneği 1 mL ethanol: water (40:60 v/v) ile homojenize edildi. Ekstrakt 100 µL karışım içeren 1 % (w/v) ninhydrin, 20 % absolute ethanol (v/v), 60 % glacial acetic acid (v/v) ve 20 % dd-H₂O microplate kuyucuğuna eklendi. Plate 80°C 30 dk boyunca ısıtıldı ve ardından oda sıcaklığında soğumaya bırakıldı. Absorbans değerleri 520 nm dalga boyunda değerler standart prolin çözeltisi hazırlanarak hesaplandı. (Carillo and Gibon ,2011).

Melondialdehit (MDA) İçeriğinin Belirlenmesi

Lipid peroksidasyon değişimini belirlemek için Hodges ve ark. 1999 Methoduna kullanılmıştır. 0,5 gr yaprak örnekleri %80 ethanol:water (v/v 80:20) ile homojenize edildi. spektrometre ile aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

ABS=Absorbance

MDA=Malondialdehyde

1- $((\text{ABS } 532 + \text{TBA}) - (\text{ABS } 600 + \text{TBA}) - (\text{ABS } 532 - \text{TBA}) - (\text{ABS } 600 - \text{TBA})) = A$

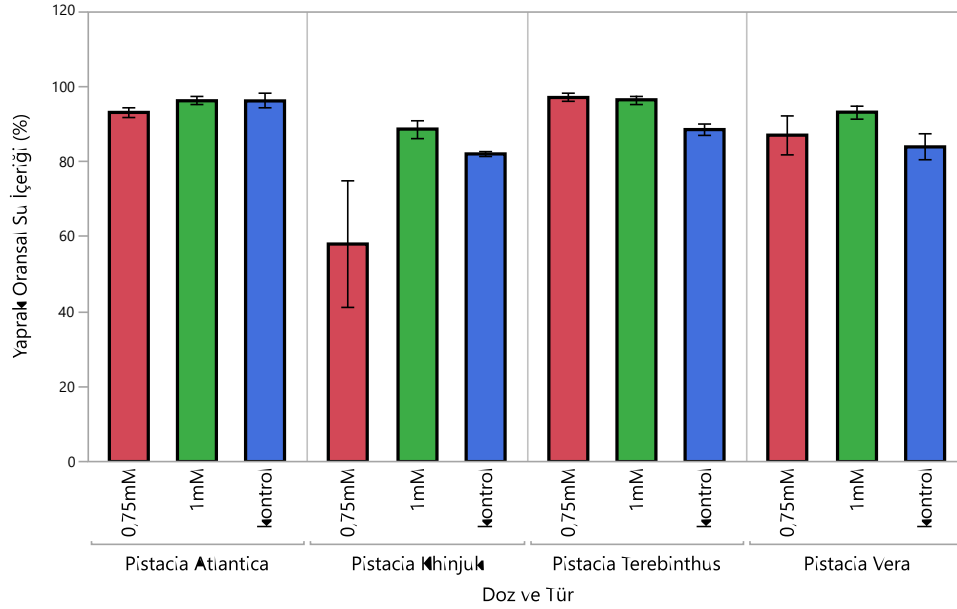
2- $((\text{ABS } 440 + \text{TBA}) - (\text{ABS } 600 + \text{TBA})) \times 0,0971 = B$

3- $\text{nmolMDA/ml} = (A - B / 157000) \times 106$

BULGULAR**Yaprak Oransal Su içeriği**

Kadmiyum ağır metal stres uygulamasının 4 farklı *Pistacia* türlerinde yaprak oransal su içeriği değişimi (Yüzdelik olarak %) Şekil1' de verilmiştir. Yapılan çalışmada, uygulanan doz, çeşit ve doz x çeşit interaksyonu önemli bulunmuştur. En yüksek yaprak oransal su içeriği en yüksek % 96,27 ile *Pistacia Atlantica* kontrol uygulamasında bulunurken en düşük 0,75mM dozda %

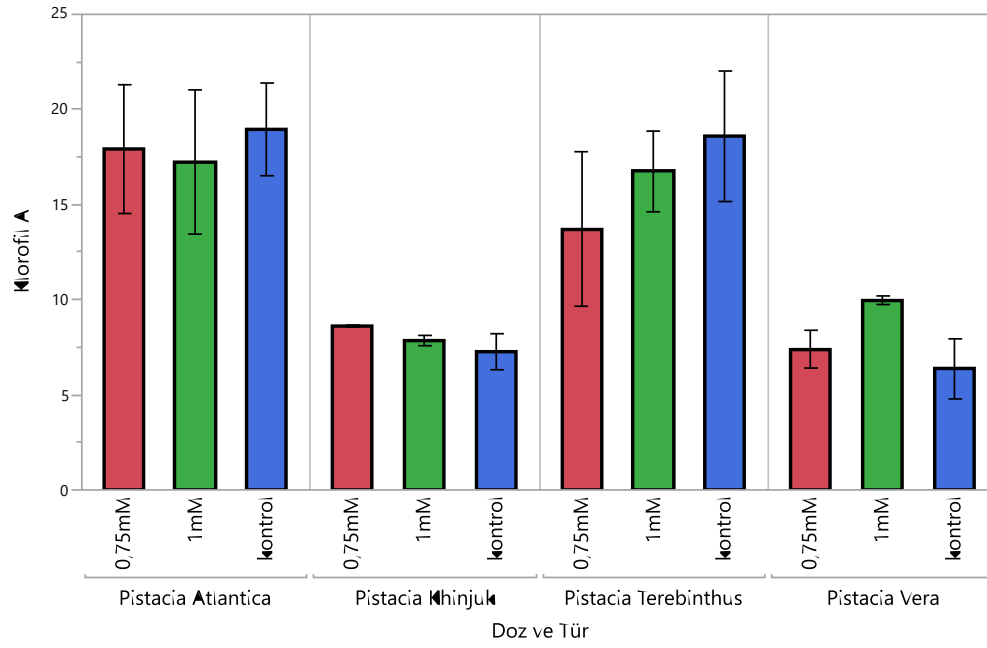
51,64 ile *Pistacia Khinjuk* türünde olarak bulunmuştur. Ayrıca kadmiyum dozu 1mM'da kontrol ve 0,75 mM dozuna oranla yaprak oransal su içeriğinde istatistiksel olarak önemli derecede bir artış gözlemlenmiştir (Şekil1).



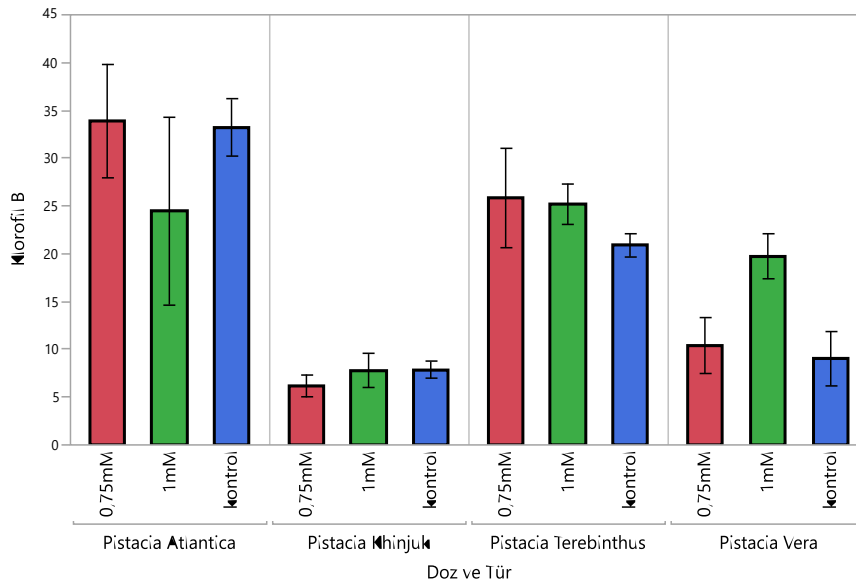
Şekil.1. Farklı dozlarda kadmiyum uygulamasının yaprak oransal su içeriğine etkisi.

Klorofil ve Karotenoid İçeriği

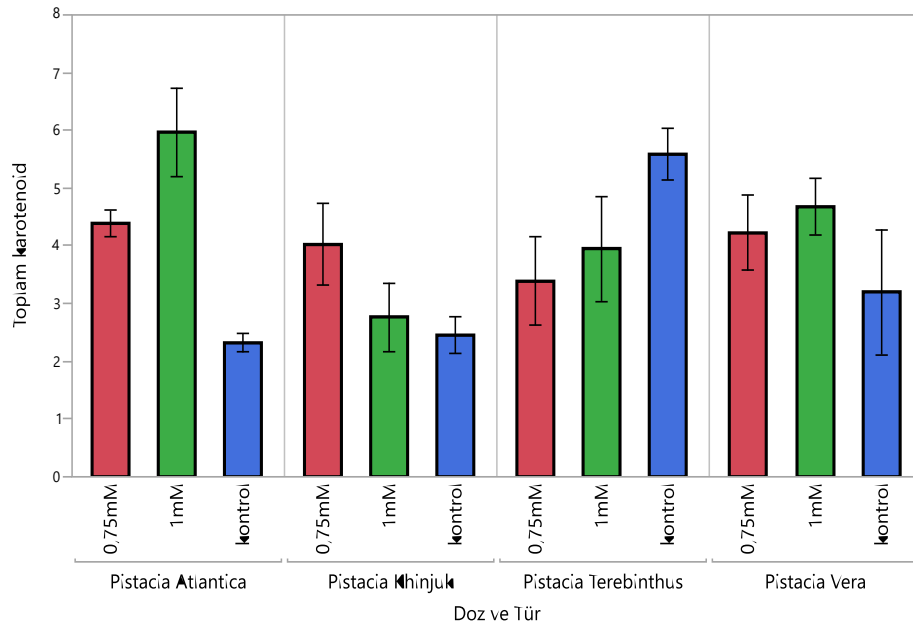
Farklı dozda uygulanan kadmiyum stresinin Klorofil içeriğine etkisi incelendiğinde, uygulanan dozun ve doz x çeşit interaksiyonun klorofil a ve klorofil b değişim gözlemlense de istatistiksek olarak önemli bulunmamışsa da *Pistacia* türleri arasında klorofil a ve b değişimi önemli bulunmuştur (Şekil 2) . Bunun yanı sıra, Karotenoid içeriğine etkisine baktığımızda çeşit ve dozun önemli derecede bir etkisi görülme de (Şekil 3) doz X çeşit interaksiyonunda istatistiksel olarak önemli bir fark gözlemlenmiştir.



Şekil.2. Farklı dozlarda kadmium uygulamasının Klorofil A içeriğine etkisi.



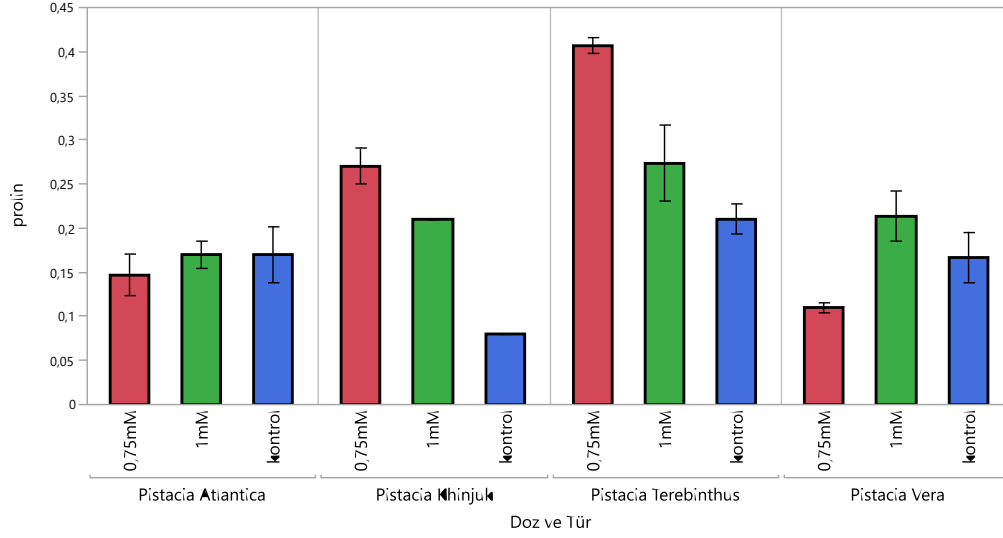
Şekil.3. Farklı dozlarda kadmium uygulamasının yaprak oransal su içeriğine etkisi.



Şekil.4. Farklı dozlarda kadmium uygulamasının toplam Karatonoid içeriğine etkisi.

Prolin İçeriği

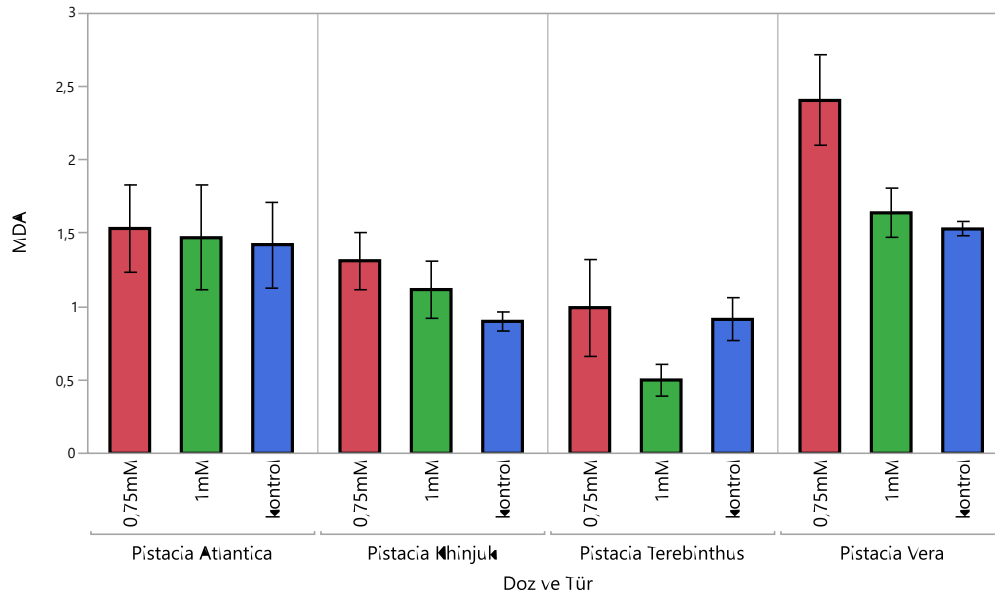
Kadmiyum stresinin prolin değişimi üzerine hem çeşit ve dozun ayrı ayrı hem de doz X çeşit interaksyonu da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. (Şekil 4). De görüldüğü gibi farklı kadmiyum uygulamasında kontrole yükseldiği gözlemlenmiştir. En yüksek prolin içeriği 0,75 mM dozda 0,40289933 ile *Pistacia Terebinthus* türünde bulunurken en düşük prolin içeriği 0,08204167 ile *Pistacia Khinjuk* türünde saptanmıştır. Prolin içeriği yalnızca *Pistacia Atlantica* türünde kontrole göre farklı dozlarda bir azalma gözlemlense de genel olarak prolin yalnızca kuraklık stresinde değil ağır metal stresinde de istatistiksel olarak önemli bir değişim bulunmuştur.



Şekil.5. Farklı dozlarda kadmium uygulamasının Prolin içeriğine etkisi.

Malondialdehit Değişimi (MDA)

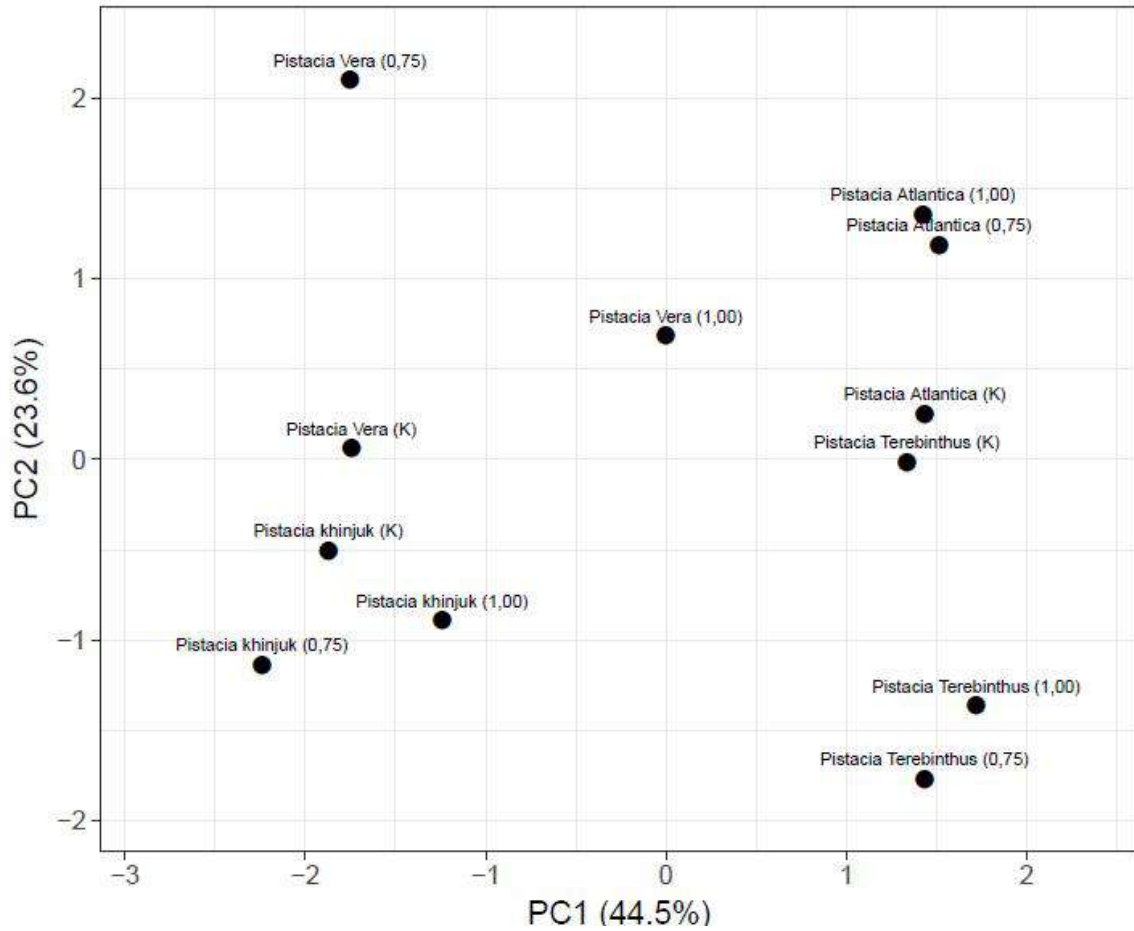
Kadmiyum uygulamasının Malondialdehit değişimi üzerine etkisi incelendiğinde, farklı dozlar arasında şekil. 5 de görüldüğü gibi bir değişim gözlemlense de bu değişim istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. MDA değişimi çeşitler arasında istatistiksel olarak farklı düzeylerde belirlenmiştir (Şekil 6).



Şekil.6. Farklı dozlarda kadmium uygulamasının yaprak Melondialdehit içeriğine etkisi.

SONUÇ

Türlerin temel bileşenler analizi (PCA) ile değerlendirmesi yapıldığında farklı tepkiler verdiği görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda *Pistacia Khinjuk*, türünün diğer türlere göre uygulamalar arasında dağılım çok fazla olmazken *Pistacia Vera* türündeki farklı kadmiyum uygulamaları arasında ayrışma gözlemlenmiştir (Şekil 7). Bu çalışmanın sonucu olarak *Pistacia Khinjuk* türünün görece kadmiyum stresine karşı diğer türler ile karşılaştırıldığında daha toleransı yüksek bulunmuştur.



Şekil 7. Kadmiyum stres uygulaması ile *Pistacia Khinjuk*, *Pistacia Vera*, *Pistacia Terebinthus*, *Pistacia Atlantica* türlerinin PCA dağılımı.

Açıklamalar

Bu çalışma Kilis 7 Aralık Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje numarası: 16-10887

Kaynakçalar

Carillo, P., & Gibon, Y. 2011. Protocol: extraction and determination of proline, Australia, Prometheus Wiki, <http://prometheuswiki.org/tikiindex.php?page=Extraction+and+determination+of+proline&highlight=Extraction%2Band%2Bdetermination%2Bof%2Bproline%20>(accessed February 12, 2018).

Hodges DM, DeLong JM, Forney CF, Prange RK.(1999). Improving the thiobarbituric acid - reactive - substances assay for estimating lipid peroxidation in plant tissues containing anthocyanin and other interfering compounds. *Planta* 207,604–611.

LICHTENTHALER, HARTMUT K., and Alan R. Wellburn. "Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents." (1983): 591-592.

Yamasaki, Simone, and Lucia Rebello Dillenburg. "Measurements of leaf relative water content in *Araucaria angustifolia*." *Revista Brasileira de fisiologia vegetal* 11.2 (1999): 69-75.

**ATATÜRK BARAJ GÖLÜ'NÜN SULARININ AĞIR METAL DÜZEYLERİNİN
ARAŞTIRILARAK TOKSİK ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ****INVESTIGATION OF TOXIC EFFECTS OF HEAVY METAL LEVELS OF ATATÜRK
DAM LAKE WATERS****Hikmet DİNÇ¹, Muhammed Yaşar DÖRTBUDAK²**¹Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim dalı, Ş.URFA²Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Su Ürünleri ve Hastalıkları Anabilim dalı, Ş.URFA**Özet**

Çalışmanın yapıldığı Atatürk Baraj Gölü, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Fırat Nehri üzerinde kurulmuş ülkenin en büyük baraj gölüdür. Adıyaman ilinde tek bir atık su arıtma tesisi bulunmakla birlikte sanayi ve tarımsal atık sular çeşitli noktalardan derelere arıtılmadan sular deşarj edilmekte, bu dere akımları da Atatürk Baraj Gölü'ne ulaşmaktadır. Haziran - Ağustos 2019 yaz ayları arasında Atatürk Baraj Gölünün Adıyaman ilinden kaynaklı atık sularıyla kirlenen 5 istasyondan alınan sularda toksik bazı ağır metallerin (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, Se ve Zn) düzeylerinin (ICP-MS) cihazıyla tespit edilmesi amaçlanmıştır. Örneklem bölgeleri kirlilik durumları dikkate alınarak seçilmiştir. En yüksek ortalama metal düzeyleri µg/l sırasıyla; 1108,7 (Zn), 0,016 (Al), 1529,4 (Cr), 1507,92 (Ni), 905,56 (Cu), 22,3 (Se), 45,5 (Co) ve 4,43 (Pb) saptanırken, Cd ve As tespit edilmedi. Metal düzeylerinin çalışma bölgelerindeki evsel ve sanayi faaliyetlerden etkilendiği, tüm örneklerin en yüksek metal düzeylerinin atık suları arıtılmadan deşarj edilen kirliliği bölgelerde daha yüksek olduğu görüldü. Elde edilen metal değerlerinin kıta içi su kirliliği kontrolü yönetmeliği kriterlerine göre Cr, Se ve Ni metallerinin 4. Kalite su kirliliği, Co metalinin 3.kalite su kirliliği, diğer metallerin 2. ve 1. derece su kirliliği kalite sınıflarına girdiği tespit edilmiştir. Atık suların gelişigüzel arıtılmadan Ataturk Barajı gölüne bırakılması buradaki tatlı su ortamlarının ve içinde yaşayan canlı gruplarının zarar görmesine neden olmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Atatürk barajı, Su, Sediment, Ağır metal, Kirlilik**Abstract**

The study carried out by the country's largest dam Atatürk Dam is built on the Euphrates River in Turkey's Southeastern Anatolia Region. Although there is only one waste water treatment plant in Adıyaman province, industrial and agricultural wastewater is discharged from various points without being treated to streams and these stream flows reach Atatürk Dam Lake. The levels of some toxic heavy metals (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, Se and Zn) in the water taken from 5 stations contaminated by waste water from Adıyaman province of Atatürk Dam Lake between months of June - August 2019 in summer with (ICP-MS)

device. Sampling areas were selected considering pollution conditions. The highest mean metal levels in $\mu\text{g} / \text{l}$ respectively; 1108.7 (Zn), 0.016 (Al), 1529.4 (Cr), 1507.92 (Ni), 905.56 (Cu), 22.3 (Se), 45.5 (Co) and 4.43 (Pb), Cd and As were not detected. Metal levels were affected by domestic and industrial activities in the study areas and the highest metal levels of all samples were higher in the polluted areas discharged without wastewater treatment. It has been determined that the obtained metal values are classified as 4th quality water pollution of Cr, Se and Ni metals, 3rd quality water pollution of Co metal and other 2nd and 1st degree water pollution quality classes according to the criteria of intra-continental water pollution control regulation. Leaving wastewater in Atatürk Dam Lake without random treatment causes damage to freshwater environments and living groups.

Keywords: Atatürk dam, Water, Sediment, Heavy metal, Pollution

Giriş

Besin zincirindeki biyoakümülatif özelliği ve toksisitelerinden dolayı ağır metaller, doğal yada şehirleşme ve endüstriyelleşme gibi insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak son yıllarda su ekosistemlerine (nehir, göl ve denizler gibi) bırakılmaları neticesinde derişimleri giderek artmakta ve ciddi ekolojik zararlara neden olabilmektedir. Su, sediment ve organizmalardaki yüksek metal konsantrasyonları belirlenen yasal değerlerin çok üstüne çıkabilmektedir (1).

Yeryüzünde belirlenmiş olan en tehlikeli 20 toksik madde bulunmaktadır. Bunlar arasında Çinko (Zn), bakır (Cu), civa (Hg), nikel (Ni), krom (Cr) ve kurşun (Pb) su kirliliğini gösteren en önemli ve çevre için son derece tehlikeli olan kimyasallar olarak bilinirler. Birçok insan hastalıklarının artan ağır metal kirliliğiyle ilişkili olduğu bilinmektedir; örneğin, Hg nörolojik etkilere, Cd ve Pb kanserojenik etkilere, Cr genetik materyalde mutasyonlara ve bakır (Cu) ise anemiye neden olmaktadır (2, 3, 4, 5). Çağımızda doğal dengeyi, insan ve hayvan sağlığını tehdit eden en önemli tehlikelerin başında ağır metallerden kaynaklı çevre sorunları olup, bu sorunların her geçen gün gittikçe büyüyen boyutlarda karşımıza çıktığı görülmektedir.

Atatürk Baraj Gölü, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Fırat Nehri üzerinde kurulmuş ülkenin en büyük baraj gölü olup temel işlevi sulama ve elektrik enerjisi üretimi olmakla birlikte yoğun bir alabalık yetiştiriciliği yapılmaktadır. Son dönemlerde bu baraj gölünde toplu balık ölümleri görülmektedir. Günümüzde sanayi faaliyetleri sonucu oluşan çevre sorunları doğanın dengesini, insan ve hayvan sağlığını tehdit etmekte, bu çevre sorunları her geçen gün gittikçe büyüyen boyutlarda karşımıza çıkmaktadır. Atatürk Baraj Gölü, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Fırat Nehri üzerinde kurulmuş ülkenin en büyük baraj gölü olup temel işlevi sulama ve elektrik enerjisi üretimi olmakla birlikte yoğun bir alabalık yetiştiriciliği yapılmaktadır Bu baraj gölünde toplu balık ölümleri görülmektedir. Bu çalışmada Atatürk baraj gölündeki bu ölümlerin nedeni olabileceği öngörülen ağır metallerin (Al, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Cd ve Pb) sudaki birikim düzeylerinin tespit

edilerek analiz değerleri, 13/02/2008 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’nde yer alan kıta içi su kaynaklarının kalite değerleriyle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem

Çalışma Yeri

- Bu çalışma için su örnekleri Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan Adıyaman ili sınırları içinde yer alan ve Atatürk Barajına akıtılan 5 farklı istasyondan Haziran - Ağustos 2019 yaz ayları arasında alınmıştır. Bu örnekleme bölgeleri kirlilik durumları dikkate alınarak seçilmiştir

- 1.İstasyon: Adıyaman Gerger İlçesi Budaklı Köyü Baraj Gölü
- 2.istasyon: Adıyaman Merkez Boğazözü Köyü Girik Çayı
- 3.İstasyon: Adıyaman Burmapınar (Cendere) Köyü Kâhta Çayı
- 4.İstasyon: Adıyaman Merkez İnce Bağ Köyü(Miroğlu) Baraj Gölü



Şekil 1: Çalışma alanı ve istasyon yerleri

Numune alınması ve analizi

Sular, her noktadan element-ağır metal analizleri için olmak üzere 1 er kutu olarak alınmıştır. Atık su numunelerinin içerisindeki katı partiküllerin süzülmesi işlemleri Whatman (No:42) filtre kâğıdı ile yapılmıştır. Ağır metal analizi yapılacak numunenin içerisine sudaki organizmaların ağır metalleri parçalayarak kimyasal reaksiyon başlatmalarını engellemesi amacı ile suya 2 ml saf HNO₃ ilave edilmiş ve suyun pH’nın 2’nin altına düşürülmesi sağlanmıştır.

Su numunelerinde Ağır metal analizleri, Mersin Üniversitesi İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi laboratuvarındaki Agilent marka, 7500ce serisi ICP-MS (Tokyo, Japan) ile yapıldı.

Numunelerde Cu, Fe, Zn, Cr, Ni, Cd, As and Pb elementlerinin derişimi belirlendi. ICP-MS cihazının ağır metal kalibrasyonları ve cihaz doğrulamaları uluslararası sertifikalı standartlarla (NIST standartları) yapıldı. ICP-MS cihazında her analiz 3 tekrar halinde yapılarak bu üç tekrarın ortalaması alındı. Bu üç tekrarın relatif standart sapması (%RSD) 3'ün üzerinde olan analizler tekrarlandı. Analizler sırasında her 10 numunede bir standart okuması yapılarak cihazın doğruluğunun analiz sonuna kadar devamı sağlandı.

Bulgular

Tablo 1. Örneklem istasyonlarına göre sularda tespit edilen ağır metal değerleri (ppb)

	Al	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Cd	Pb	As	Se
(3.istasyon)	37318,2 2	2804,5 2	52,3	2909,8 1	1545,4 3	0	0	0	0	0
(2.istasyon)	28418,9 2	1999,9	48,1 1	2041,2 4	1142,1 3	0	0	3,1	0	0
(2 istasyon)	9570,41	1770,9 1	43,4 3	1782,6 2	931,91	0	0	17,9 4	0	0
(1 istasyon)	0	1132,6	19,9 4	1145,1 8	562,42	0	0	0	0	0
(1. istasyon)	0	1065,3 3	18,5 2	1063,1 1	535,02	0	0	0	0	0
(4.istasyon)	1535,01	1329,1 4	183, 7	1383,3 8	780,16	0	0	15,1 2	0	0
(5.istasyon)	50897,6 6	1269,1 2	21,6 7	1295,8 1	954,07	0	0	0	0	0
(4. istasyon)	12130,3 9	1114,2 2	17,4 3	1033,8 8	825,75	0	0	8,18	0	0
(5.istasyon)	17689,3	1732,4 9	33,7 2	1368,4 9	1228,6	11087,6 8	0	0	0	223,4 4
(3.istasyon)	5661,2	1075,1 6	16,2	1055,6 5	550,11	0	0	0	0	0

Cd, As, hi bir numunede tespit edilemedi. Zn ve Se 4 numaralı bölgeden (11087,68 ppb) bulundu.

Tablo 2. Sularda tespit edilen ağır metal değerleri için tanımlayıcı istatistikler (ppb)

	N	Minimum	Maximum	Mean± Std. Dev
Al	10	,00	50897,66	16322,11 ± 17361,51
Cr	10	1065,33	2804,52	1529,34 ± 558,39
Co	10	16,20	183,70	45,5 ± 50,43
Ni	10	1033,88	2909,81	1507,92 ± 592,9
Cu	10	535,02	1545,43	905,56 ± 329,36
Zn	10	,00	11087,68	1108,77 ± 3506,23
Cd	10	,00	,00	0 ± 0
Pb	10	,00	17,94	4,43 ± 6,92
As	10	,00	,00	0 ± 0
Se	10	,00	223,44	22,34 ± 70,66

Tablo 3. Sudaki tespit edilen ağır metal ölçümleri arasındaki korelasyonlar

		Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Pb	Se
Al	r	0,608	0,316	0,450	0,857**	0,175	-0,082	0,175
	p	0,062	0,374	0,192	0,002	0,629	0,821	0,629
	n	10	10	10	10	10	10	10
Cr	r	1,000	0,842**	0,939**	0,867**	0,174	0,273	0,174
	p		0,002	0,000	0,001	0,631	0,445	0,631
	n	10	10	10	10	10	10	10
Co	r		1,000	0,915**	0,600	0,058	0,376	0,058
	p			0,000	0,067	0,873	0,285	0,873
	n			10	10	10	10	10
Ni	r			1,000	0,709*	0,058	0,225	0,058

	p				0,022	0,873	0,531	0,873
	n				10	10	10	10
Cu	r				1,000	0,406	0,020	0,406
	p					0,244	0,955	0,244
	n					10	10	10
Zn	r					1,000	-0,261	
	p						0,466	
	n						10	

r:Spearman rank korelasyon katsayısı. n: örnek sayısı

*0.05 düzeyinde anlamlı

**0.01 düzeyinde anlamlı

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmadaki su numunelerinde en yüksek ortalama metal düzeyleri ($\mu\text{g/l}$) ; 1108,7 (Zn), 0,016 (Al), 1529,4 (Cr), 1507,92 (Ni), 905,56 (Cu), 22,3 (Se), 45,5 (Co) ve 4,43 (Pb) saptanırken, Cd ve As tespit edilmedi. Fırat ve ark, Atatürk Baraj gölünde yaptıkları çalışmada Adıyaman ili Sıtlıce Bölgesinde yakalanan balıkların kas dokusundaki Zn, Cu, Pb ve Cr düzeylerinin maksimum değerleri sırasıyla 22,58; 0,75; 0,29; 0,13 $\mu\text{g/g}$ kuru ağırlık olarak tespit ettikleri bildirilirken (6), mevcut çalışmada elde edilen değerlerin bunlardan daha düşük bulunduğu bunun nedeninde devreye girmiş olan arıtma tesislerin olumlu etkisi olduğu tahmin edilmektedir. Diğer bir çalışmada Çıldır Gölü'nden çıkartılan tatlı su bu gölden alınan su örneklerindeki ağır metallerin birikim düzeyleri araştırılmış ve elde ettikleri bulgulara göre, suda $\text{Mn} > \text{Fe} > \text{Zn} > \text{Pb} > \text{Cu} > \text{Cd}$ şeklinde saptamışlardır (7). Şahin ve ark, Karakaya Baraj Gölü'ndeki ağır metal düzeylerinin belirlenmesi için yaptıkları çalışmada Arguvan ve Battalgazi olmak üzere iki farklı istasyon belirlemişler, örnekleme noktalarından alınan su numunelerinde tespit edilen metal oranları Arguvan bölgesinde $\text{As} > \text{Fe} > \text{Cd} > \text{Mn} > \text{Pb} > \text{Cr} > \text{Ni} > \text{Zn} > \text{Cu} > \text{Co}$, Battalgazi bölgesinde $\text{As} > \text{Cd} > \text{Fe} > \text{Mn} > \text{Pb} > \text{Cr} > \text{Co} > \text{Ni} > \text{Cu} > \text{Zn}$ olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir (8) .Bu çalışmada Cd, As, Ni bir numunede tespit edilemedi. Zn ve Se 4 numaralı bölgeden (11087,68 ppb) olarak elde edildi.

Metal düzeylerinin çalışma bölgelerindeki evsel ve sanayi faaliyetlerden etkilendiği, tüm örneklerin en yüksek metal düzeylerinin atık suları arıtılmadan deşarj edilen kirli bölgelerde daha yüksek olduğu görüldü. Elde edilen metal değerlerinin kıta içi su kirliliği kontrolü yönetmeliği kriterlerine göre Cr, Se ve Ni metallerinin 4. Kalite su kirliliği, Co metalinin 3.kalite su kirliliği, diğer metallerin 2. ve 1. derece su kirliliği kalite sınıflarına girdiği tespit edildi.

Sonuç olarak, atık suların gelişigüzel arıtılmadan Atatürk Barajı gölüne bırakılması buradaki tatlı su ortamlarının ve içinde yaşayan canlı gruplarının zarar görmesine neden olmaktadır.

Besin zincirindeki biyoakümülatif özelliği ve toksisitelerinden dolayı Ağır metaller, doğal yada şehirleşme ve endüstriyelleşme gibi insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak son yıllarda su ekosistemlerine (nehir, göl ve denizler gibi) bırakılmaları neticesinde derişimleri giderek artmakta ve ciddi ekolojik zararlara neden olabilmektedir Su, sediment ve organizmalardaki yüksek metal konsantrasyonları belirlenen yasal değerlerin çok üstüne çıkabilmektedir (1).

Yeryüzünde belirlenmiş olan en tehlikeli 20 toksik madde bulunmaktadır. Bunlar arasında Çinko (Zn), bakır (Cu), civa (Hg), nikel (Ni), krom (Cr) ve kurşun (Pb) su kirliliğini gösteren en önemli ve çevre için son derece tehlikeli olan kimyasallar olarak bilinirler. Birçok insan hastalıklarının artan ağır metal kirliliğiyle ilişkili olduğu bilinmektedir; örneğin, Hg nörolojik etkilere, Cd ve Pb kanserojenik etkilere, Cr genetik materyalde mutasyonlara ve bakır (Cu) ise anemiye neden olmaktadır (2, 3, 4, 5).

Fırat ve ark, Atatürk Baraj gölünde yaptıkları çalışmada Adıyaman ili Sitilce Bölgesinde yakalanan balıkların kas dokusundaki Zn, Cu, Pb ve Cr düzeylerinin maksimum değerleri sırasıyla 22, 58; 0, 75; 0, 29; 0, 13 µg/g kuru ağırlık olarak bulmuşlardır (6). Diğer bir çalışmada Çıldır Gölü'nden çıkartılan tatlı su bu gölden alınan su örneklerindeki ağır metallerin birikim düzeyleri araştırılmış ve elde ettikleri bulgulara göre, suda Mn> Fe> Zn> Pb> Cu> Cd şeklinde saptamışlardır (7). Şahin ve ark, Karakaya Baraj Gölü'ndeki ağır metal düzeylerinin belirlenmesi için yaptıkları çalışmada Arguvan ve Battalgazi olmak üzere iki farklı istasyon belirlemişler, örnekleme noktalarından alınan su numunelerinde tespit edilen metal oranları Arguvan bölgesinde As> Fe> Cd> Mn> Pb> Cr> Ni> Zn> Cu> Co, Battalgazi bölgesinde As> Cd> Fe> Mn> Pb> Cr> Co> Ni> Cu> Zn olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir (8).

Günümüzde sanayi faaliyetleri sonucu oluşan çevre sorunları doğanın dengesini , insan ve hayvan sağlığını tehdit etmekte ,bu çevre sorunları her geçen gün gittikçe büyüyen boyutlarda karşımıza çıkmaktadır. Atatürk Baraj Gölü, Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Fırat Nehri üzerinde kurulmuş ülkenin en büyük baraj gölü olup temel işlevi sulama ve elektrik enerjisi üretimi olmakla birlikte yoğun bir alabalık yetiştiriciliği yapılmaktadır Bu baraj gölünde toplu balık ölümleri görülmektedir. Bu çalışmada Atatürk baraj gölündeki bu ölümlerin nedeni olabileceği öngörülen ağır metallerin de sudaki birikim düzeylerinin tespit edilerek su ürünleri yönetmeliği rehberlerindeki sınır değerleriyle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Kaynaklar :

1. Monroy, M., Maceda-Veiga, A. & Sosto, A. (2014). Metal concentration in water, sediment and four fish species from Lake Titicaca reveals a large-scale environmental concern. *Science of the Total Environment*, 487, 233–244. doi:10.1016/j.scitotenv.2014.03.134

2. Uysal, K., Emre, Y. & Köse, E. (2008). The determination of heavy metal accumulation ratios in muscle, skin and gills of some migratory fish species by inductively coupled plasma-optical emission spectrometry (ICP-OES) in Beymelek Lagoon (Antalya/Turkey). *Microchemical Journal*, 90, 67-70. doi:10.1016/j.microc.2008.03.005
3. Dural, M., Göksu, M.Z.L. & Özak, A.A. (2007). Investigation of heavy metal levels in economically important fish species captured from the Tuzla lagoon. *Food Chemistry*, 102, 415–421. doi: 10.1016/j.foodchem.2006.03.001
4. Bakırcı, F.(2009). Ege Bölgesi Midyelerinde (*Mytilus galloprovincialis*) İz Element Kirliliğinin Araştırılması, Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 134 s.
5. Rashed, MN.(2002). Biomarkers as indicator for water pollution with heavy metals in rivers, seas and oceans” Egypt: South Valley University
6. Fırat, Ö., Fırat, Ö., Coğun, H. Y., Aytekin, T., Fridin, G., Temiz, Ö., ... & Kargın, F.(2018).Atatürk Baraj Gölü’nün Kirli ve Temiz Bölgelerinden Yakalanan Balıkların (*Silurus triostegus* Heckel, 1843, *Chalcalburnus tarichi* Pallas, 1811, *Chondrostoma regium* Heckel, 1843, *Carassius carassius* Linnaeus, 1758) .Dokularındaki Ağır Metal Düzeylerinin Karşılaştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 14(3), 173-183.
7. Baltacı, B. B.(2011). Çıldır Gölü’nün Suyunda, Dip Sedimentinde ve Buradan Çıkarılan Midyelerde (*Anodonta cynea* Linnaeus, 1758) Bazı Ağır Metallerin Derişim Düzeylerinin Araştırılması, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 33 s.
8. Şahin, A. G., Sünbül, M. R., & Küçükylmaz, M. (2016). Karakaya Baraj Gölü'ndeki tatlı su midyesi (*Unio elongatulus eucirrus* Bourguignat 1860)’nin ağır metal düzeylerinin belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 28(1), 13-19.

SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNDE BULUNAN BİYOAKTİF PEPTİTLER**Dr. Öğr. Üyesi Ash Çelikel Güngör¹, Dr. Öğr. Üyesi Semra Gürbüz¹**

¹Mardin Artuklu Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü,
Mardin, Türkiye

ÖZET

Biyoaktif peptitler canlı organizmaların metabolik işlevleri üzerinde olumlu etkisi olan spesifik protein fragmanlardır. Bu peptitler, kovalent bağlarla bağlanmış aminoasitlerden oluşan organik maddelerdir. Biyoaktif peptitlerin sağlık açısından antimikrobiyal, antitrombotik ve antioksidan aktiviteleri yanında kan basıncını ve kolesterolü düşürücü, mineral emilimini artırıcı etkilerinin bulunduğu bildirilmektedir. Biyoaktif peptitler protein dizisinde inaktif halde bulunmaktadır. Bu peptitler mikroorganizma veya bitkilerden salınan proteolitik enzimlerin etkisiyle, sindirim enzimleri ile veya proteolitik mikroorganizmalar tarafından hidroliz yoluyla aktif hale geçebilmektedir. Biyoaktif peptitler birçok gıdadan elde edilerek çeşitli biyoaktif yararlığa sahip olabilmektedir. Süt ve süt ürünlerinde bulunan biyoaktif peptitler kazeinler, serum proteini, immunoglobulinler, serum albümini laktoferrin laktoperoksidaz, glikomakropeptit, proteoz-pepton ve lizozim'dir. Bu çalışmada biyoaktif bileşenler, süt ürünlerinde bulunan biyoaktif peptitler ve bunların fonksiyonel özellikleri ele alınmıştır.

Anahtar Kelime: Biyoaktif peptitler, biyolojik aktivite, süt ve süt ürünleri.

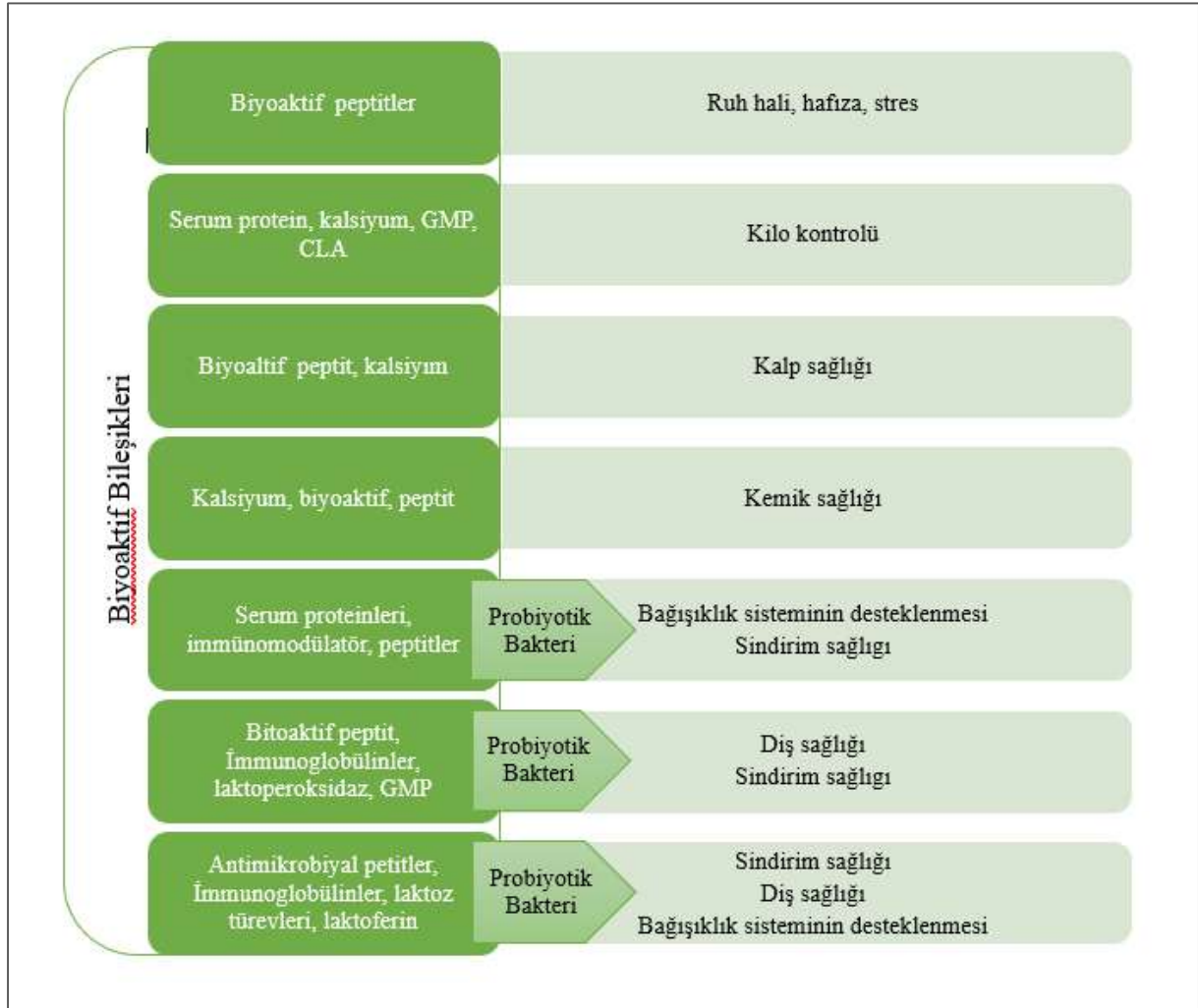
Giriş

Biyoaktif bileşenler gıda bulunan önemli kompetentlerin başında gelmektedir. Bu bileşenler genel olarak hücresel aktivite üzerine etki ederek hastalığa yakalanma riskini azaltmaktadır (Aslaner ve Salık, 2019). Biyoaktif bileşenler, antimikrobiyal, antioksidan, antikanserojenik enzim inhibitörü ve indükleyici, reseptör aktivite düzenleyici ve gen ekspresyonu gibi etkiler sahiptir (Khan ve ark., 2012; Jang ve ark., 2008; Ayyash ve ark., 2018). Bu bileşenlerin çeşitleri ve miktarları bulundukları gıda maddesine göre farklılık göstermektedir.

Süt ve süt ürünlerin günlük beslenmemizdeki önemli gıda maddelerindendir. Ülkemizde Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yayınlanan çiğ süt üretim miktarı ile aynı yıla ilişkin nüfus verileri ele alındığında ve süt ve süt ürünleri ithalat ve ihracat rakamları göz ardı edildiğinde, 2017 yılında kişi başı süt tüketim miktarının 256 kg/kişi süt eşdeğeri olduğu ve aynı yılda kişi başı içme sütü, peynir, yoğurt, ayran ve tereyağı tüketim miktarlarının yaklaşık 40.7 kg, 17.8 kg, 31 kg, 19 kg, ve 1.67 kg olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2017). Süt ve süt ürünlerinin yapısında kazein, serum proteini, α -Laktalbumin, β -Laktaglobulin, serum albumin,

immünoglobulinler, glikomakropeptit, laktoperoksidaz, laktoferrin ve lizozim, çoklu doymamış yağ asitleri, fosfolipitler, steroidler, melatonin, mineral, vitamin ve antioksidanlar gibi birçok biyoaktif bileşen bulunmaktadır. Bu bileşenlerin insan sağlığı üzerin kilo kontrolünden dış sağlığına kadar çok etkisi bulunmaktadır (Şekil 1).

Şekil.1: Biyoaktif bileşenlerin sağlık üzerine etkileri (Park, 2009).



Biyoaktif peptitler ve biyoaktif peptitlerin oluşumu

Süt yaklaşık %3.4'ü proteinden oluşan bir gıda maddesidir. Süt proteinin %80'i kazein ve %20'si serum proteinlerden oluşmaktadır (Anonim, 2015). Sütün özgün protein olana kazeinin, α -1, α -2, β ve κ -kazein olarak üzere çeşitli fraksiyonları bulunmaktadır (Dagleish, 1989; Dziuba ve Dziuba, 2014). Serum proteinler ise α -Laktalbumin (%20), β -Laktaglobulin (%50), serum albümini (%10), immünoglobulinler (%10), proteoz-peptonlar (%10) ve diğer minör protein fraksiyonlarını (laktoferrin, laktoperoksidaz, lizozim vb.) içermektedir (Aimutis, 2004).

Biyoaktif peptitler proteinlerin aminoasit dizisi içinde inaktif halde bulunmaktadır. Biyoaktif peptidler, sütün gastrointestinal sistemde sindirim sistemi enzimlerinin hidrolizi veya fermentasyon sırasında oluşan (laktik asit bakterilerinin tarafından) proteinaz ve peptidaz enzimlerinin hidrolizasyonu sonucu meydana gelen ve insan sağlığı üzerine olumlu etkiye sahip spesifik protein fragmentleri olarak tanımlanmaktadır (Aslaner ve Salık, 2019).

Biyoaktif peptit üretiminde enzimatik hidroliz uygulaması yayın olarak kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntemde tripsin, pepsin ve kimotripsin gibi sindirim sistemi enzimleri kullanarak üretim yapılabilir. (Korhonen ve Pihlanto-Leppälä, 2006; Haque ve ark., 2009; Hernandez-Ledesma ve ark., 2011). Ayrıca bazı alkalaz, kimotripsin, pankreatin, pepsin gibi enzimler ile bakteriyel ve fungal kaynaklı enzimleri içeren proteinazların farklı kombinasyonlarını kullanılarak da biyoaktif peptit üretimi yapılmaktadır. (Korhonen ve Pihlanto Leppala 2006;). Son yıllarda biyoaktif peptit üretiminde düşük maliyet, ürün verimliliği ve güvenli kullanımı nedeniyle mikroorganizma kaynaklı proteolitik enzimlerin de kullanımı yaygınlaşmıştır. (Hernandez-Ledesma ve ark., 2011). Fermente süt ürünlerinin üretimde kullanılan bakteriler tarafından biyoaktif peptitler oluşabilmektedir. Bu bakterilerden bazıları *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus delbrueckii spp. bulgaricus*, *Streptococcus. thermophilus*, *Lc. lactis ssp. lactis*, *Lc. lactis ssp. cremoris*, *Lactococcus lactis ssp. diacetylactis*, *Lb. casei*, *Lb. plantarum*, *Lb. rhamnosus* ve *Lb. acidophilus* dir (Nielsen ve ark., 2009; Pihlanto ve ark., 2010; Hernandez-Ledesma ve ark., 2011).

Süt ve süt ürünleri kaynaklı biyoaktif peptitler

Biyoaktif peptitler sağlık açısından çeşitli biyolojik aktiviteler göstermektedir (senem ve Altıntaş, 2015). Bunların başında yatıştırıcı etki gösteren opioid etki gelmektedir. Opioid etki, opioid peptitlerin intestinal epitel ve diğer hücrelerde bulunan reseptörlere bağlanarak morfin benzeri etki göstermesi şeklindedir (Clare ve Swaisgood, 2000; Korhonen ve Pihlanto-Leppälä, 2006; Haque ve ark., 2009). Opioid peptitler 5-10 aminoasitden oluşan kasomorfinler, α -laktorfin, β -laktorfin, laktoferoksinler ve kasokinler gibi küçük peptitlerden oluşmaktadır (Schanbacher ve ark., 1998). Biyoaktif peptitlerin gösterdiği diğer biyolojik aktiviteler antihipertansif etki (ACE), immünomodülatör etki, antimikrobiyal, antitrombotik, mineral bağlayıcılık etkidir. Bu etkileri gösteren biyoaktif peptitler sırasıyla kasokinler, immunopeptitler, laktoferrisinler, kasoplatelinler ve fosfopeptitler dir (Ay ve Şanlı, 2018).

Kasomorfin, opioid aktiviteye sahip olanların içindeki en kuvvetli etki gösteren biyoaktif peptittir. Kasomorfinin, α ve β - olmak üzere iki fraksiyonu bulunmaktadır. Kazein kaynaklı β -kazomorfin β -kazeinin 60.-70. fraksiyonundan ve α -kazomorfin α s1-kazein 90.-96. fraksiyonundan oluşmaktadır (Schanbacher ve ark., 1998). Kasomorfinler üzerine yapılan çalışmalarda aminoasitlerin (L-lösin) ve elektrolitlerin emilimini artırdığı, gastrik boşalma ve intestinal hareketlilik oranını düşürdüğü ve göğüs kanserine yol açan hücrelerindeki somatostatin reseptörlerinin çoğalma ve interaksiyonunu inhibe ettiği bildirilmiştir (Anonymous, 1998; Froetschel, 1996; Schanbacher et al., 1998; Pihlanto- Leppälä, 2001; Pihlanto-Leppälä, 2001).

Laktorfin'in iki ayrı fraksiyonu bulunmaktadır. β -laktoglobulin 102.- 105. fraksiyonundan β -laktorfin ve α -laktalbumin 50.- 53. fraksiyonundan α -laktorfin oluşmaktadır (Schanbacher ve ark., 1998) α -Laktorfin'in, opioid ve ACE inhibitörü etkisinin bulunmaktadır. Yapılan araştırmalarda α -laktorfin'in keçi sütünden üretilen peyniraltı suyunundan ultrafiltrasyon reaktöründe sürekli hidroliz ile elde edilebildiği bildirilmiştir (Korhonen ve Pihlanto- Leppälä, 2000; Pihlanto-Leppälä, 2001). β -Laktorfin'in opioid, ACE inhibitörü, antilipidemik, antianksiyolitik, anti-tümör ve antimikrobiyal gibi etkileri bulunmaktadır (Cicero ve ark., 2017; FitzGerald ve Meisel, 1999; Hou, 2011; Yoshikawa, 2015).

Biyoaktif peptitlerden olan laktoferoksinler, laktoferrinden ve kasokinler ise kazeinden üretilmekte olup opioid etkiye sahiptir (Ay ve Şanlı, 2018). Meisel, (1998) araştırmasında kasokinlerin α -kazein ve β -kazeinin hidrolizasyonu ile oluştuğunu ve immünomodülatör etki gösterdiğini de bildirmiştir (Meisel, 1998).

Kasokinler α s1-kazeinin peptit zincirindeki 23.-34, 23.-27. ve 294.-299. fraksiyonları, β -kazein'nin 177.-183. fraksiyonları ve k-kazeinin 63.-65.fraksiyonlarından oluşmakta olup biyolojik aktivite olarak ACE inhibitör etki göstermektedir (Schanbacher ve ark., 1998; Clare ve Swaisgood, 2000; Korhonen ve Pihlanto- Leppälä, 2000, Silva ve Malcata, 2005). α s1-kazeinden açığa çıkan peptitlerin özellikle diğerlerinden yüksek ACE inhibisyon aktivitesine sahip oldukları bildirmişlerdir.

İmmunopeptitler, α s1-kazein, β -kazein ve α -laktalbuminden oluşan ve bağışıklık sistemini uyarıcı etki gösteren biyoaktif peptitlerdir (Haque ve ark., 2009; Beermann ve Hartung, 2013).

İmmunopeptitlerin vücutta gösterdikleri antikor üretimi, fagositoz, makrofaj sitotoksik aktivite, lenfosit proliferasyonu, T-lenfositlerini düzenleme gibi etki göstermektedir. Bu etkiler biyoaktif peptitin derişimine bağılı olarak uyarıcı ya da baskılayıcı etki şeklinde olabilmektedir (Meisel ve Schlimme, 1990; Gill ve ark, 2000; Kınık ve Gürsoy, 2002; Wu ve ark., 2014).

Laktoferrisin, laktoferinin pepsin ile hidrolize olması sonucu oluşmaktadır. Laktoferrisinin önemli özelliğı içerdiği yirmi beş aminoasitten sekizinin bazik amino asitler olması ve bu aminoasitlerin asimetrik olarak α -heliks yapıdaki N-uçta kümeleşmiş olmasıdır. Laktoferrisinin biyolojik olarak antimikrobiyal aktivite göstermektedir (Schanbacher ve ark., 1998).

Kasoplatelin kapa-kazeinin tripsin ile hidrolizi sonucu oluşmaktadır. Smacchi ve Gobetti, (2000) inek sütü esaslı mamalar ve anne sütü ile beslenen bebeklerin kan plazmalarında damar tıkanıklığını önleyici etki gösteren antitirombotik peptit varlığını tespit etmiştir. Kasoplatelin'in antitirombotik etkisi kasoplatelinin, kanda bulunan fibrinojenin, trombositlerin yüzeyinde bulunan glikoprotein reseptörlerine bağlanmasını engellemesinden kaynaklanmaktadır (Smacchi ve Gobetti, 2000; Silva ve Malcata, 2005).

Fosfopeptitler (CPPs), α s1-, α s2- ya da β -kazeinin in vivo ve in vitro koşullarda sindirimi oluşmaktadır (Silva ve Malcata, 2005; Korhonen ve Pihlanto-Leppälä, 2006). Fosfopeptitlerin fosfat grupları negatif yüklü olduğundan yapılarına Ca, Mg, Fe, Zn, Ba, Cr, Ni, Co ve Se gibi elementlerin bağlanmasını sağlamaktadır (Silva ve Malcata, 2005). Bu durum fosfopeptitlerin mineral bağlayıcı biyolojik aktivite göstermesini sağlamaktadır. Mineral bağlayabilme özelliğı bağırsakda çözünmeyen kalsiyumfosfat oluşumu engelleyerek intestinal kalsiyum absorpsiyonunu arttırmaktadır (Tome ve Ledoux, 1998; Korhonen ve Pihlanto-Leppälä, 2000) Ayrıca diş çürüklerinin, hipertansiyonun, aneminin ve osteoporozun, önlenmesine etki etmektedir (Korhonen ve Pihlanto-Leppälä, 2006).

Sonuç

Son yıllarda sağlıklı ve doğal besinlere olan ilginin artması fonksiyonel gıda sektörüne olan ilgiyi de artırmıştır. Hastalıklardan korunma ve tedavide yardımcı bileşenlerin içeren gıda maddelerinin tüketimi gittikçe yaygınlaşmıştır. Biyoaktif bileşenler hücrel aktivite üzerine etki ederek hastalığa yakalanma riskini azaltabilmektedir Süt besleyici değerin yanında biyoaktif bileşenler bakımından da ciddi bir kaynaktır. Bu nedenle süt kökenli biyoaktif peptitlerin sağlık üzerine olan fonksiyonel etkilerinin bilimsel olarak araştırılmasının ve

açıklanmasının, bu bileşenlerin fonksiyonel gıda sektöründe kullanımının yaygınlaşmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Aimutis, R.W. 2004. Bioactive Properties of Milk Proteins with Particular Focus on Anticariogenesis, *J. Nutr.*, 20, 989-995.
- Anonim, 2015. <https://www.dairyscience.info/index.php/exploitation-of-anti-microbial-proteins/111-milkprotein-derived-bioactive-peptides.html>. Erişim: 16 Kasım, 2019)
- Anonim, 2017. Türkiye süt sektör istatistikleri özet raporu. <https://ulusalsutkonseyi.org.tr/wp-content/uploads/Turkiye-S%C3%BCt-Sekt%C3%B6r%C3%BC-%C4%B0statistikleri-2017.pdf> Erişim tarihi 16 kasım2019.
- Anonymous, 1998; Froetschel, 1996; Schanbacher et al., 1998; Pihlanto- Leppälä, 2001; Pihlanto-Leppälä, 2001).
- Arslaner, A. ve Salık, M. A., 2019. Sütün Fonksiyonel Nitelikli Biyoaktif Bileşenleri. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*,12(1), 124-135.
- Ay, C. ve Şanlı, T., 2018. Süt Ürünlerinde Biyoaktif Peptitlerin Oluşumu ve Fonksiyonel Özellikleri. *Journal of Adnan Menderes University, Agricultural Faculty*,15(1).
- Ayyash, M., Al-Dhaheri, A. S., Al Mahadin, S., Kizhakkayil, J., Abushelaibi, A., 2018. In vitro investigation of anticancer, antihypertensive, antidiabetic, and antioxidant activities of camel milk fermented with camel milk probiotic: A comparative study with fermented bovine milk. *J Dairy Sci*, 101(2): 900-911.
- Beermann C. ve Hartung J.,2013. Physiological Properties of Milk Ingredients Released by Fermentation. *Food and Function* 4: 185-199.
- Cicero, A.F, Fogacci, F., Colletti, A. 2017. Potential Role of Bioactive Peptides in Prevention and Treatment of Chronic Diseases: A Narrative Review. *Br. J. Pharmacol.*, 174, 1378-1394.
- Clare D.A. ve Swaisgood H.E., 2000. Bioactive Milk Peptides: A Prospectus. *Journal of Dairy Science* 83: 1187-1195.
- Dagleish, D.G. 1989. Milk Proteins-Chemistry and Physics, In *Food Proteins*, (Oil Chem. Soc. Champaign), USA, 155-178.
- Dziuba, B. ve Dziuba, M., 2014. Milk Proteins-Derived Bioactive Peptides in Dairy Products: Molecular, Biological and Methodological Aspects, *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.*, 13(1), 5-25

- FitzGerald, R.J. ve Meisel, H. 1999. Lactokinins: Whey Protein-Derived ACE Inhibitory Peptides, *Nahrung*, 43 (3), 165-167.
- Gill H. S. , Doull F. , Rutherford K. J., Cross M.L., 2000. Immunoregulatory Peptides in Bovine Milk. *British Journal of Nutrition* 84: 111-117.
- Haque E., Chand R., Kapila S., 2009. Biofunctional Properties of Bioactive Peptides of Milk Origin. *Food Reviews International* 25: 28-43.
- Hernández-Ladesma B., del Mar Contreras M., Recio I., 2011. Antihypertensive Peptides: Production, Bioavailability and Incorporation into Foods. *Advances in Colloid and Interface Science* 165: 23-35.
- Hou, I.C, Suzuki, C., Kanegawa, N., Oda, A., Yamada, A., Yoshikawa, M. 2011. Beta-Lactotensin Derived from Bovine Beta-lactoglobulin Exhibits Anxiolytic-like Activity As an Agonist for Neurotensin NTS (2) Receptor Via Activation of Dopamine D(1) Receptor in Mice , *J. Neurochem.*, 119, 785-790.
- Jang, A., Jo, C., Kang, K. S., Lee, M., 2008. Antimicrobial and human cancer cell cytotoxic effect of synthetic angiotensin-converting enzyme (ACE) inhibitory peptides. *Food Chem*, 107(1): 327-336.
- Khan, N., Monagas, M., Urpi-sarda, M., Llorach, R., Andres-Lacueva, C. 2012. Contribution of Bioactive Foods and Their Emerging Role in Immunomodulation, Inflammation and Arthritis, *Bioactive Food as Dietary Interventions for Arthritis and Related Inflammatory Diseases*, Academic Press, London, England, 43-65.
- Kınık, Ö., Gürsoy O., 2002. Süt Proteinleri Kaynaklı Biyoaktif Peptitler, *Pamukkale Univ. Muh. Bilim Derg.*, 8 (2), 195-203.
- Korhonen H, Pihlanto-Leppälä A., 2006. Bioactive Peptides: Production and Functionality. *International Dairy Journal* 16: 945-960.
- Korhonen, H., Pihlanto-Leppälä, A. 2000. Milk Protein-Derived Bioactive Peptides- Novel Opportunities For Health Promotion. *Bulletin of IDF* 363: 17-26.
- Meisel H. ve Schlimme E., 1990). Milk proteins: precursors of bioactive peptides, *Trends Food Sci. Technol*; 1: 41–43.
- Meisel H., 1998. Overview on Milk Protein-Derived Peptides. *International Dairy Journal* 8: 363-373.
- Nielsen M.S., Martinussen T., Flambard B., Sørensen K.I., Otte J., 2009. Peptide Profiles and Angiotensin-I- Converting Enzyme Inhibitory Activity of Fermented Milk Products: Effect of Bacterial Strain, Fermentation pH, and Storage Time. *International Dairy Journal* 19: 155-165.

- Park, Y.W. 2009. Overview of Bioactive Components in Milk and Dairy Products. Bioactive Components in Milk and Dairy Products, (Wiley-Blackwell Publishers), Ames, Iowa and Oxford, England. pp. 3-14.
- Pihlanto A., Virtanen T., Korhonen H. 2010. Angiotensin I Converting Enzyme (ACE) Inhibitory Activity and Antihypertensive Effect of Fermented Milk. International Dairy Journal 20: 3-10.
- Pihlanto- Leppälä, A., 2001. Bioactive Peptides Derived from Bovine Whey Proteins: Opioid and Ace-Inhibitory Peptides, Trends in Food Sci. and Technol. 11: 347-356.
- Schanbacher F.L., Talhouk R.S., Murray F.A., Gherman L.I., Willet L.B. 1998. Milk-borne bioactive peptides, Int. Dairy J. 8: 393–403.
- Schanbacher F.L., Talhouk R.S., Murray F.A., Gherman L.I., Willett L.B. (1998) Milk-Borne Bioactive Peptides. International Dairy Journal 8: 393-403
- Semen, Z. ve Altıntaş, A., 2015. Sütte biyoaktif peptitler ve biyolojik önemi. Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi, 3-4.
- Silva S.V., Malcata F.X., 2005. Caseins as a Source of Bioactive Peptides. International Dairy Journal 15: 1-15.
- Smacchi E., Gobetti M., 2000. Bioactive Peptides in Dairy Products; Synthesis and Interaction with Proteolytic Enzymes. Food Microbiology 17: 129-41.
- Tome, D. ve Ledoux, N., 1998. Nutritional and Physiological Role of Milk Protein Components. Bulletin of IDF 336: 11-16.
- Wu J, Jahandideh F, Chakrabarti S. 2014. Food- Derived Bioactive Peptides on Inflammation and Oxidative Stress; Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International.
- Yoshikawa, M. 2015. Bioactive Peptides Derived from Natural Proteins with Respect to Diversity of Their Receptors and Physiological Effects, Peptides, 72, 208-225.

SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNDE AFLATOKSİN M1**Dr. Öğr. Üyesi Aşlı Çelikel Güngör¹, Dr. Öğr. Üyesi Semra Gürbüz¹**¹Mardin Artuklu Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü,
Mardin, Türkiye**ÖZET**

Aflatoksinler, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* ve nadiren *Aspergillus nomius* tarafından oluşturulan toksik sekonder metabolitlerdir. Aflatoksinler insanlar üzerinde akut ve kronik toksisite neden olmaktadır. Bu nedenle *Aspergillus* cinsi küfllerle kontamine olmuş yem ve gıdaların insanlar ve hayvanlar tarafından tüketilmesi sağlık açısından risk oluşturmaktadır. En yaygın aflatoksin türleri B1, B2, G1, G2, M1 ve M2'dir. Aflatoksinler insanlar üzerindeki karsinojenik, teratojenik ve mutajenik etkileri yapılan araştırmalar ile belirlenmiştir. Süt ve süt ürünlerindeki aflatoksin M1 varlığını özellikle gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere dünya çapında önemli bir sorun oluşturmaktadır. Bu durum gıdalarda bulunan aflatoksin seviyesinin kabul edilebilir limite indirmeye yada yok etmek yönelik çalışmaların önemini artırmaktadır. Bu çalışmada süt ve süt ürünlerinde aflatoksin M1 varlığı yönelik yapılan çalışmalar irdelenmiştir.

Anahtar Kelime: Aflatoksinler, süt ve süt ürünleri, aflatoksin M1 (AFM1)**Giriş**

Aflatoksin ilk olarak 1960 yılında İngiltere'de çiftlik hayvanlarından ölüme neden olan sağının (aflatoksikoz salgını) *Aspergillus flavus* tarafından kontamine olan yer fıstığından kaynaklandığının belirlenmesiyle gündeme gelmiştir (Van der Zijden, 1962). Daha sonra yapılan çalışmalarla *Aspergillus flavus* yanı sıra *Aspergillus parasiticus*, *Aspergillus nomius* ve *Aspergillus tamarii* cinsi küfllerin de aflatoksin ürettikleri tespit edilmiştir (Kurtzman ve ark., 1987; Goto ve ark., 1996; Goto ve ark., 1997).

Aflatoksinler, *Aspergillus* cinsi küfllerle kontamine olmuş yem ve gıdaların tüketilmesi ile hayvan ve insan sağlığı açısından büyük risk oluşturmaktadır. Aflatoksinlerin en sık rastlananlar B1 (AFB1), B2 (AFB2), G1 (AFG1), G2 (AFG2), M1 (AFM1) ve M2 (AFM2)'dir. AFM1 ve AFM2, hayvanlarda görülen AFB1 ve AFB2'nin başlıca metabolitleridir. (Filazi ve Sireli, 2013). Aflatoksinler insanlar üzerinde akut ve kronik toksisite göstermektedir. Dünyada aflatoksikoza vakalarında yaklaşık %25 'i ölümlle sonuçlanmaktadır (Ahlberg, 2015). Ayrıca

aflatoksinlerin karsinogenik, teratojenik ve mutajenik etkilerinin olduğu belirlenmiştir (Steyn, ve Stander, 1999).

Aflatoksinlerin insan ve hayvanlara bulaşması aflatoksin içeren yem ve gıdaların tüketilmesiyle oluşmaktadır. Aflatoksin insan ve hayvan sağlığı açısından olumsuz etkilerinin yanı sıra büyük ekonomik kayıplar da neden olmaktadır. Bu nedenle aflatoksin oluşumunun engellemesi veya düşürülmesi önem teşkil etmektedir. Bu nedenle çiftlikten çatala kadar aflatoksin oluşumunu engellemek amacıyla Kritik Kontrol Noktalarının Tehlike Analizi (HACCP) sisteminin kullanılması önerilmektedir. Sistemin etkinliğini artırmak amacıyla ön gereksinim programlarına yönelik biyolojik kontrol, sınırlama, elektromanyetik radyasyon, ozonlama, ambalaj malzemeleri gibi çeşitli yaklaşımlar geliştirilmektedir (Sabuncuoğlu ve ark., 2008).

Biyolojik kontrol yaklaşımında topraktaki toksik olmayan suşların spor sayısı yükseltilmesi böylelikle küflerin gelişmesi için ihtiyaç duydukları besin maddelerini temin edebilmek amacıyla toksik suşlar ile rekabet etmesi temel alınmaktadır (Cotty, 2006). Sınırlama yaklaşımında üründe küf gelişimi için uygun olan özelliklere ya da küf gelişimine bağlı olarak değişen özelliklerine göre (renk, boyut, şekil ve yoğunluk gibi) ürünün ayrıştırması yapılabilmektedir (Udomkun ve ark., 2017). Elektromanyetik radyasyon yaklaşımında üründeki aflatoksin miktarının düşürülmesine yönelik gamma radyasyonu, UV ışınlama, darbeli ışık (PL), radyo frekansı (RF) ve mikrodalga (MW) uygulaması gibi teknikler kullanılmaktadır (Mahrous, 2007, Atalla ve ark, 2004; Vearasilp ve ark., 2015; Mobeen ve ark., 2011; Wang ve ark., 2016). Ozonlama yaklaşımında ürüne gaz ve sulu ozon fazları uygulanarak aflatoksinlerin detoksifikasyon hızının artırılmaktadır (Chen ve ark., 2014). Gıda ürünlerinde depolama ve dağıtım sırasında mikroorganizma gelişimini teşvik edebilen sıcaklık, nem ve oksijen gibi bir dizi çevresel faktöre maruz kalabilmektedir. Ambalajlama yaklaşımında Purdue Geliştirilmiş Mahsul Depolama (PICS) ambalajı gibi ambalajlar ile nem ve oksijen geçirgenliği özelliklerinin düzenlenerek küf gelişimi engellenebilmektedir (Njoroge ve ark., 2014; Williams, 2014).

Aflatoksin M1

Aflatoksin M1 geniş getiren hayvanların karaciğerde aflatoksin B1'in P452 sitokrom enzimi ile aflatoksin M1'e dönüşmesi ile oluşmaktadır. İnsanlarda AFM1 bulaşması aflatoksin içeren gıdalarla beslenen hayvanların sütlerinin tüketilmesinden kaynaklanmaktadır. Süt ve süt ürünlerinde aflatoksin M1 kirlenmesinin kaynağı metabolize edilmiş toksinlerin hayvandan

üretilen süte geçmesi veya aflatoksini sentezleyen küflerin süt ve süt ürünlerine bulaşması ve ürünün taşınması ve depolaması aşamalarında bu küfler tarafından aflatoksin üretilmesidir. (Torkar and Vengust, 2008; Fallah, 2010; Durakovic, 2012; Li ve ark., 2017, Hassan e ark., 2018, Madali ve ark., 2018).

Aflatoksin M1, aflatoksin B1'in vücuda alınmasından 12–24 saat sonrasında sütte tespit edilebilmektedir (Van Der Linde ve ark., 1964). Aflatoksin M1'in kanseritojenitesi aflatoksin B1'in yaklaşık %10'u kadar olmasına karşın aflatoksin M1 memeli hücrelerinde DNA hasarına, gen mutasyonuna, kromozom anormalliklerine ve bakteri transformasyonuna neden olabilmektedir (Iqbal 2015). Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı Kanserojen Listesinde aflatoksin Grup 1'de yer alarak insanlar da kanserojen olarak aflatoksin M1 grup 2B'de yer alarak insanlarda muhtemel kanserojen olarak sınıflanmaktadır (IARC, 2015).

Aflatoksin M1'in dünyada günlük alım miktarları oldukça değişkenlik göstermektedir. Günlük diyetde kişi başı miktar Avrupa'da 6.8 ng, Orta Doğu'da 0.7 ng, Uzak Doğu'da 12 ng, Latin Amerika'da 3.5 ng ve Afrika'da 0.1 ng'dır. Bu nedenle, birçok ülke süt ve süt ürünlerinde aflatoksin M1 seviyesini kontrol etmek için yasal düzenlemeler koymuştur (Anonymous, 2001). Ülkemizde çiğ süt, ısıtılmış süt ve süt bazlı ürünlerin üretiminde kullanılan sütlerde maksimum AFM1 miktarının 0,05 µg kg⁻¹ (500 ng / kg) olması gerektiği belirtilmiştir. Avrupa komisyonunda bu değer 250 ng/kg olarak belirlenmiştir (Anonymous, 2010).

Süt içerisinde bulunan aflatoksin M1 bir kısmı, suda çözünür veya kazein parçacıklarına absorbe olmuş halde bulunurken iz miktarı süt yağında da bulunmaktadır (Atasever ve ark., 2010). Aflatoksin M1, süt ve süt ürünleri üretiminde kullanılan pastörizasyon, fermentasyon ve depolama gibi çeşitli işlemlere karşı nispeten kararlılık göstererek stabilitesini korumaktadır (Nilchian ve ark 2012; Aksoy ve ark., 2016). Aflatoksin M1 ile kontamine olmuş süttten peynir yapıldığında, toksin pıhtıya geçebilmektedir. Süt ürünlerinin üretimi sırasında aflatoksin M1'in yağda çözünmemesi ve pıhtıda tutulması nedeniyle, aflatoksin M1 düzeyi süt ürünü bileşenlerinin özelliklerine, ekstraksiyon tekniğine, işleme yöntemine, süt kontaminasyonunun türüne ve derecesine ve süt kalitesindeki farklılıklara göre değişiklikler göstermektedir (Park, 2002).

Süt ürünlerinde aflatoksin M1 üzerine yapılan bazı çalışmalar.

Süt ve süt ürünlerin aflatoksin M1 seviyesinin belirlenmesine yönelik yapılan bir çok çalışma bulunmaktadır (Kireççi ve ark., 2007; Bilandzic ve ark., 2015; Yeşil ve ark 2019; Gürgüz ve Altun, 2019).

Sarıkamış'ta tüketilen süt ve peynirlerde aflatoksin m1 varlığının belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada toplam 80 süt ve peynir örneğinin 68'inde aflatoksin M1 saptanmış ve örneklerin 30'unda ise aflatoksin M1 miktarının Türk Gıda Kodeksi'ne göre kabul edilebilir sınırların üzerinde olduğu belirlenmiştir (Kireççi ve ark., 2007)

Hırvatistan'da farklı bölge ve mevsimlerde toplanan 3543 çiğ süt örneğindeki aflatoksin M1 miktarının tespitine yönelik çalışmada aflatoksin M1 miktarının 0.11 ile 765.4 ng/kg arasında değişmekte olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ortalama en yüksek değer 26.6 ng/kg ile Doğu Hırvatistan'da sonbahar ve en düşük değer 5.91 ng/kg Batı Hırvatistan yaz mevsiminde tespit edilmiştir (Bilandzic ve ark., 2015). Araştırmacılar tespit edilen verilerin daha önceki çalışmalarda belirlenen değerlerden daha düşük düzeyde olduğunu ve bunun nedenin 2013 yılında aflatoksin M1 seviyelerine bağlı yaşanan krizin ardından, hayvan beslenmesinde daha kontrolü bir yaklaşım sergilenmesinde kaynaklandığını belirtmişleridir.

Diyarbakır'da satışa sunulan sterilize süt, tereyağı ve çeşitli peynirlerde aflatoksin M1 (bulaşma düzeyinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada ortalama aflatoksin M1 kontaminasyonu değeri peynir örneklerinde 138.65 ng/kg, sterilize süt örneklerinde 52.59 ng/kg ve tereyağı örneklerinde 97.54 ng/kg olarak saptanmıştır. Araştırmada 26 peynir örneğindeki aflatoksin M1 kontaminasyon düzeyi Avrupa Komisyonu'nda aflatoksin M1 için belirtilen limiti ve sadece 2 peynir örneği Türk Gıda Kodeksi'nde belirtilen aflatoksin M1 kontaminasyonu tolerans limitini aştığı tespit edilmiştir. Ayrıca 7 süt örneği ile 15 tereyağı örneğinde tespit edilen aflatoksin M1 düzeyi hem Avrupa Komisyonu hem de Türk Gıda Kodeksi aflatoksin M1 tolerans limitini aştığı belirlenmiştir (Yeşil ve ark., 2019).

Mardin ve Şanlıurfa' satışa sunulan yoğurtlarda aflatoksin M1'in varlığını ve seviyelerini belirlemesine yönelik yapılan bir çalışmada 90 yoğurt örneğinin % 37'sinde 10- 515 ng / kg arasında değişen seviyelerde aflatoksin M1 varlığı tespit edilmiştir. Araştırmada 16 pozitif yoğurt örneğinin aflatoksin M1 düzeyi yasal sınırların üstünde olduğu saptanmıştır (Gürgüz ve Altun, 2019)

Sonuç

Bugüne kadar yapılan bir çok çalışma aflatoksinin 20yy. ortalarından bu yana hayvan ve insan sağlığını açısında risk oluşturmaya devam ettiğini ortaya koymaktadır. Süt ve süt ürünlerinde aflatoksin varlığının engellenebilmesi için öncelikle hayvan beslenmesinde kullanılan yemlerde aflatoksin oluşumunun ile süt ve süt ürününün üretimi ve depolama aşamalarında ürüne toksik üreten küflerin bulaşmasının engellenmesi önem taşımaktadır. Bu nedenle süt ve süt ürünlerinde bulunması muhtemel aflatoksin M1'in tamamen ortadan kaldırılması için küf ve doğrudan toksin kontaminasyonun engellenmesi ile ilgili önlemler alınmalıdır. Bu konuda çiftçilerin ve üreticilerin bilgilendirilmesi son derece önemli görülmektedir. Ayrıca hasat öncesi ve sonrası uygulanabilir biyolojik kontrol, sınırlama, elektromanyetik radyasyon, ozonlama, ambalaj malzemeleri yaklaşımları gibi uygulamaların HACCP sistemine entegre edilmesi, sürdürülebilir çözümlerin oluşturulması ve aflatoksin oluşumunun eğelenmesi ve detoksikasyonu için gereklidir. Bu unsurların bir araya gelmesinin gıda güvenliğini artıracak ve ekonomik sürdürülebilirliği güçlendireceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Ahlberg, S. H., Joutsjoki, V., Korhonen, H. J. 2015., Potential of lactic acid bacteria in aflatoxin risk mitigation. International Journal of Food Microbiology, 207, 87-102.
- Aksoy, A., Atmaca, E., Yazıcı, F., Güvenç, D., Gül, O., Dervişoğlu, M., 2016. Comparative Analysis of Aflatoxin M1 in Marketed Butter by ELISA and HPLC. The Journal of Kafkas Univ.Vet.Fac., 22(4), 619-621
- Anonymous, 2001. Fifty-Sixth Meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Safety Evaluation of Certain Mycotoxins in Food. Food Additive Series, World Health Organization, Geneva, 47
- Anonymous, 2010. European Commission (EC) Regulation: Commission Regulation No. 165/2010 of 26 February 2010 Amending Regulation (EC) No. 1881/2006. Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs As Regards Aflatoxins, Official
- Atalla, M. M., Hassanein, N. M., El-Beih, A. A., Youssef, Y. A., 2004. Effect of fluorescent and UV light on mycotoxin production under different relative humidities in wheat grains. International Journal of Agriculture and Biology, 6(6), 1006-1012.
- Atasever, M.A., Atasever, M., Özturan, K., Urcar, S., 2010. Determination of Aflatoxin M1 Level in Butter Samples Consumed in Erzurum, Turkey. The Journal of Kafkas Univ.Vet.Fac., 16(Suppl-A), 159-162

- Bilandžić, N., Varenina, I., Kolanović, B. S., Božić, Đ., Đokić, M., Sedak, M., ... & Cvetnić, Ž. 2015. Monitoring of aflatoxin M1 in raw milk during four seasons in Croatia. *Food Control*, 54, 331-337.
- Chen, R., Ma, F., Li, P.-W., Zhang, W., Ding, X.-X., Zhang, Q., et al. 2014. Effect of ozone on aflatoxins detoxification and nutritional quality of peanuts. *Food Chemistry*, 146, 284-288.
- Cotty, P. J., 2006. Biocompetitive exclusion of toxigenic fungi. In D. Barug, D. Bhatnagar, H. P. van Egmond, J.W. van der Kamp, W. A. van Osenbruggen, & A. Visconti (Eds.), *The mycotoxin*
- Durakovic, L., Mrkonjic-Fuka, M., Skelin, A., Durakovic, S., Redzepovic, S., 2012. Incidence of aflatoxin M1 in milk used for the production of Istrian cheese. *The 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia*, 679-683
- Fallah, A.A., 2010. Assessment of aflatoxin M1 contamination in pasteurized and UHT milk marketed in central part of Iran. *Food and Chemical Toxicology*, 48, 998-991.
- Filazi, A., Sireli, U. T., 2013. Occurrence of aflatoxins in food. *Aflatoxins: Recent Advances and Future Prospects. InTech*, 143-70
- Goto T., Peterson S. W., Ito Y., and Wicklaw D. T., 1997. Mycotoxin producing ability of *A. tamarii*. *Mycotoxins* **44**: 17–20.
- Goto T., Wicklaw D. T., and Ito Y., 1996 Aflatoxin and cyclopiazonic acid production by a sclerotium producing strain of *A. tamarii*. *Appl. Env. Microbiol.* **62**: 4036–4038.
- Gürbüz, S. ve Kilic Altun, S., 2019. aflatoxin m1 in traditional homemade yoghurts marketed in Southeastern Turkey *Fresenius Environmental Bulletin* 28:4, 2802-2806.
- Hassan, Z. U., Al-Thani, R., Atia, F.A., Almeer, S., Balmas, V., Migheli, Q., Jaoua, S., 2018. Evidence of low levels of aflatoxin M1 in milk and dairy products marketed in Qatar. *Food Control*, 92 , 25-29.
- IARC., 2015. Mycotoxin control in low- and middle income countries (pp. 31e42). Lyon, France: International Agency for Research on Cancer (WHO). Report No. 9.
- Iqbal, S.Z., Jinap, S., Pirouz, A.A., Ahmad Faizal, A.R., 2015. Aflatoxin M1 in milk and dairy products, occurrence and recent challenges: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 46, 110-119
- Kireççi, E., Savaşçı, M., Ayyıldız, A., 2007. Determination of the presence of aflatoxin M1 in milk and cheese products consumed in Sarıkamış. *Turkish Journal of Infection*, 21(2), 93-96.

- Kurtzman, C. D., Horn, B. W., & Hesselton, C. W., 1987. *Aspergillus nomius*, a new aflatoxin producing species related to *Aspergillus flavus* and *Aspergillus tamarii* Antonie van Leeuwenhoek. *Journal of Microbiology*, 53, 158-174.
- Li, S., Min, L., Wang, P., Zhang, Y., Zheng, N., 2017. Jiaqi Wang Occurrence of aflatoxin M1 in pasteurized and UHT milks in China in 2014-2015. *Food Control*, 78, 94-99.
- Madali, B., Güleç, A., Ayaz, A., 2018. A survey of aflatoxin M1 in different milk types in Turkey: risk assessment of children's exposure. *Progress in Nutrition*, 20 (4), 659-664.
- Mahrous, S. R., 2007. Chemical properties of *Aspergillus flavus* infected soybean seeds exposed to g-irradiation during storage. *International Journal of Agriculture and Biology*, 9, 231-238.
- Mobeen, A. K., Aftab, A., Asif, A., & Zuzzer, A. S., 2011. Aflatoxins B1 and B2 contamination of peanut and peanut products and subsequent microwave detoxification. *Journal of Pharmacy and Nutrition Sciences*, 1(1), 1-3
- Nilchian Z., Rahimi E., Aflatoxin M1 in Yoghurts, Cheese and Ice-Cream in Shahrekord- Iran. *World Applied Sciences Journal*, 2012. 19 (5): 621-624.
- Njoroge, A. W., Affognon, H. D., Mutungi, C. M., Manono, J., Lamuka, P. O., & Murdock, L. L., 2014. Triple bag hermetic storage delivers a lethal punch to *Prostephanus truncatus* (Horn) (Coleoptera: Bostrichidae) in stored maize. *Journal of Stored Products Research*, 58, 12-19.
- Park, D.L., 2002. Effect of processing on aflatoxin. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 504, 173-179.
- Sabuncuoğlu, S. A., Baydar, T., Giray, B., Şahin, G., 2008. Mikotoksinler: toksik etkileri, degradasyonları, oluşumlarının önlenmesi ve zararlı etkilerinin azaltılması. *Hacettepe Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 28(1), 63-92.
- Steyn, P.S., Stander, M.A. 1999. "Mycotoxins with Special Reference to the Carcinogenic Mycotoxins: Aflatoxins, Ochratoxins and Fumonisin", Ballantyne, B., Marrs, T.C., Syversen, T.C.M., (Eds.) *General And Applied Toxicology*, United Kingdom, Macmillan Reference Ltd Cilt 32. baskı, sayfa 2145
- Torkar, K.G., Vengust, A., 2008. The presence of yeasts, moulds and aflatoxin M1 in raw milk and cheese in Slovenia. *Food Control*, 19(6), 570-577.
- Udomkun, P., Wiredu, A. N., Nagle, M., Müller, J., Vanlauwe, B., & Bandyopadhyay, R., 2017. Innovative technologies to manage aflatoxins in foods and feeds and the profitability of application—A review. *Food control*, 76, 127-138.

- Van Der Linde J.A., Frens A.M., De Iongh M., Vles R.O., 1964. Inspection of From Milk Cows Fed AflatoxinContaining Groundnut Meal. *Tiejd Schr.- Diergeneesk*, 89: 1082-1088.
- Van der Zijden A. S. M., Koelensmid W. A. A. B., Bolding J., Barett C. B., Ord O. W., and Philip J. 1962 Isolation in crystalline form of a toxin responsible for Turkey X disease. *Nature (London)* 195: 1060–1062.
- Vearasilp, S., Thobunluepop, P., Thanapornpoonpong, S., Pawelzik, E., & von H€orsten, D. 2015. Radio frequency heating on lipid peroxidation, decreasing oxidative stress and aflatoxin B1 reduction in *Perilla frutescens* L. highland oil seed. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 5, 177-183.
- Wang, B., Mahoney, N. E., Pan, Z., Khir, R., Wu, B., Ma, H., & Zhao, L. (2016). Effectiveness of pulsed light treatment for degradation and detoxification of aflatoxin B1 and B2 in rough rice and rice bran. *Food Control*, 59, 461-467.
- Williams, S. B., Baributsa, D., & Woloshuk, C. 2014. Assessing Purdue Improved Crop Storage (PICS) bags to mitigate fungal growth and aflatoxin contamination. *Journal of Stored Products Research*, 59, 190e196.
- Yeşil, Ö. F., Hatipoğlu, A., Yıldız, A., Vural, A., & Erkan, M. E., 2019. A Research on the Determination of Aflatoxin M1 Levels in Milk and Dairy Products for Sale in Diyarbakır by ELISA.

**MAKİNELİ HASADA UYGUN SAPTAN AYRILAN BAHARATLIK BİBER
HATLARININ GELİŞTİRİLMESİ****IMPROVEMENT OF DEHISCENT POD LINES FOR MECHANICAL HARVESTING IN
CHILI PEPPERS****Dr. Öğr. Üyesi Bekir Bülent ARPACI^{1,2}**¹Kilis 7 Aralık Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 79100, Kilis, Türkiye.²Kilis 7 Aralık Üniversitesi İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, 79100, Kilis, Türkiye**ÖZET**

Türkiye’de geleneksel baharatlık biber üretiminde sapın meyveden ayrılması iş gücü gerekmektedir. Bu işlem taze veya kurutulmuş biber meyvelerinin yığınlar halinde bekletilmesine neden olmaktadır. Bu nedenle biber meyveleri fungal bulaşımına maruz kalmaktadır. Bu çalışma ile makine ile hasat edilmek üzere bitki üzerinde kuruyabilen, meyve sapından kolay ayrılan kırmızıbiber çeşitlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. *Capsicum annuum* türüne dahil turşuluk biber popülasyonundan seçilen ve saptan kolay ayrılabilen küçük meyveli biber genotipi ile meyve sapından kolay ayrılmayan Sena ve Hat46 genotipleri ebeveyn olarak kullanılmıştır. Saptan ayrılma özelliği geriye melezleme yolu ile baharatlık biber üretimine uygun Sena ve Hat46 çeşitlerine aktarılmış GM₂F₄ kademesinde hatlar geliştirilmiştir. Hat46’nın meyve sapı kopma direnci 4,42 N’dan 0,17’ye Sena çeşidinde ise 7,17 N’dan 0,77’ye indirilmiştir. Sena çeşidinden geliştirilen hatların meyve ağırlığı 8,32 Hat46 genotipinden çeşidinden geliştirilen hatların ağırlığı ise 6,08 grama çıkarılmıştır. Biber meyvelerinin bitki üzerinde kurutulmasını kolaylaştırmak amacı ile potasyum karbonat çözeltisi geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pul biber, saptan ayrılma, geriye melezleme, biber**ABSTRACT**

Peduncle and calix separating of the pepper fruits require hand labour for the traditional spice pepper production in Turkey. This process force to stand of fresh or dried pepper fruits on a mass. For this reason fruits were exposed to fungal contamination. With this study it was aimed to improve chili pepper varieties which can be easily pod separated from peduncle and calyx, dried on the plant, suitable for the mechanical harvesting and spice pepper production. Dehiscent *C. annuum* genotype selected from pickling pepper population, Sena and Hat46 variety (*C. annuum*) tightly joined to the calyx was used as the parents. Pod separation trait was transferred by backcross method to the recipients Sena and Hat46 suitable to produce spice pepper. Lines were improved to GM₂F₄ generation. Fruit detachment force of Hat46

decreased from 4,42 N to 0,17 and from 7,17 N to 0,77 N in Sena variety in GM₂F₄ generation. Fruit weight of improved lines increased to 8,32 g in Sena population and to 6,08 g in Hat46 population. In order to facilitate drying of fruits on the plant pepper specific potassium carbonate solution content was developed as desiccant.

Key words: Paprika, detachment, back-cross, pepper

GİRİŞ

Dünyada en çok biber üreten ülke 17 milyon ton ile Çin'dir. Türkiye ise yaklaşık 2.800.000 ton biber üretimiyle Meksika'nın ardından üçüncü sırada yer almaktadır. Kurutulmuş kırmızıbiber üretiminde ise 2.100.000 ton ile Hindistan ilk sırada yer alırken, bu ülkeyi Tayland ve Çin izlemektedir. Türkiye 16.300 ton kırmızıbiber üretimi ile Dünya'da 18. sıradadır (FAOSTAT, 2019). Kurutulmuş kırmızıbiber Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin önemli tarımsal ürünlerinden biridir. Türkiye'nin 228.531 ton olan baharatlık biber üretiminin % 95'i bu bölgede üretilmektedir. Kırmızıbiber meyvelerinin hasadı yüksek işgücü gerektirmektedir ve bu yüksek işgücü üretim maliyetini arttırmaktadır. Biber için bazı hasat makineleri geliştirilmekle birlikte makinalı hasada uygun çeşitlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Palau ve Torregrosa, 1997; Akay ve ark., 2009).

Biberde sapın meyveden ayrılması için gereken kuvvet biber hasat makinalarının geliştirilmesi için bilinmesi gereken özelliklerden biridir. Bu özelliğin kalıtımının tek bir dominant gen ile kontrol edildiği bildirilmiş, meyve eti yumuşamasının ise farklı bir gen ile kontrol edildiği ifade edilmiştir (Smith, 1951). Gersch ve ark. (1998), meyve sapının ayrılmasını kaliksteki hücre büyüklüğü ve hücre duvarı kalınlığı ile ilişkilendirmiştir. Rao ve Paran (2003) ise poligalakturanaz (PG) geninin pleiotropik etkisi ile meyve eti yumuşaması ile saptan kolay ayrılmanın meydana geldiğini belirtmiştir. Bu çalışmada turşuluk biber popülasyonundan seçilen ve *C. annuum* türüne giren meyve sapı kopma direnci düşük M7 biber genotipi ile Sena ve Hat46 kurutmalık biber genotiplerinin GM₂F₄ kademesinde hatlarının saptan kopma direnci ve meyve ağırlıkları incelenmiştir.

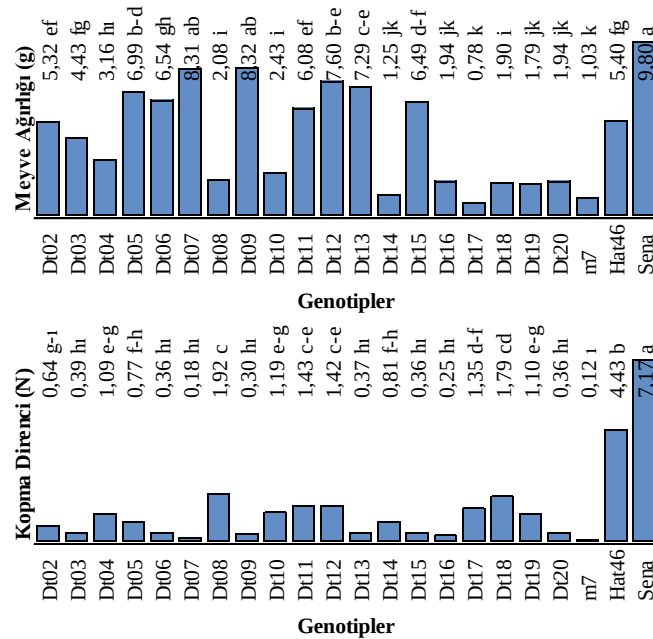
MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmada bitkisel materyal olarak meyve sapı kopma direnci düşük olan ve turşuluk biber popülasyonundan seçilen M7 genotipi baba olarak kullanılmıştır. Kurutmalık biber üretimi için uygun olarak geliştirilen Sena çeşidi ve Hat46 genotipi ise ana olarak kullanılmıştır. Melez bireyler ana hatlarla iki kez geriye melezlenip 4 kez kendilenmiş, kendilenen hatlar içerisinde seçilen genotiplerin meyve sapı kopma direnci iki farklı aralıkla ölçüm özelliğine sahip (0,001-5 ve 0.1-500 N) dijital dinamometre (Geratech Inc. SH-5 ve SH-50) ile

ölçülmüştür. Tesadüf blokları deneme deseninde 3 yinelemeli olarak kurulan araştırmada ortalamalar Tukey HSD testi ile karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yabani biber türlerinde görülen meyvenin saptan ayrılma özelliği türün kültüre alınması ile birlikte frekansını azaltmıştır (Paran ve Knapp, 2009; Mao ve Motsenbocker, 2002). Kültürü yapılan birçok biber çeşidinin meyvesi, sapı ile güçlü bir şekilde tutunmaktadır (Motsenbocker, 1996). Werner ve Honma (1980) meyvenin saptan ayrılması özelliğinin eklemeli gen etkisi altında kontrol edildiğini ebeveynlerin yer değiştirmesinin kalıtımı etkilemediğini bildirmiştir. Çalışmada ana ebeveyn olarak kullanılan her iki genotipe saptan ayrılma özelliği aktarılmıştır. Sena genotipinde 7,17 olan saptan ayrılma direnci ıslah programı ile 0,77'ye Hat46 genotipinde 4,32 N olan saptan ayrılma direnci 0,17'ye düşürülmüştür. Sena çeşidinden geliştirilen hatların meyve ağırlığı 8,32 grama Hat46 genotipinden geliştirilen hatların ağırlığı ise 6,08 grama çıkarılmıştır (Şekil 1). Saptan kolay ayrılma özelliği tüm hatlara aktarılmış ve hatların tamamında meyve eti yumuşaması görülmüştür. Hatlarda görülen meyve eti yumuşamasının önüne geçmek ve biber meyvelerinin bitki üzerinde kurutulmasını kolaylaştırmak amacı ile potasyum karbonat çözeltisi geliştirilmiştir. Rao ve Paran (2003) biberde meyvenin saptan ayrılma kuvveti ile meyve eti yumuşamasının PG geninin pleiotropik etkisi ile meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada saptan ayrılma direnci azalan tüm genotiplerde meyve eti yumuşamasının görülmesi bu bulguyu doğrulamaktadır. Gersch ve ark., (1998) meyvenin saptan ayrılma direncinin genotipe, bitki büyüme düzenleyicilerine, meyvenin olgunlaşma durumuna ve çevre koşullarına göre değiştiğini bildirmiştir.



Şekil 1. Hatların ve ebeveynlerin saptan kopma dirençleri ve ortalama meyve ağırlıkları

SONUÇ

Meyvenin sapından ayrılması için hasat ve hasat sonrasında gerekli işgücü makinalı hasat teknolojisinin geliştirilmesi için sapından kolay ayrılan biber genotiplerinin ıslah edilmesini zorunlu kılmaktadır. Biber meyvelerinin saptan ayrılma kuvveti, dominant gen etkisi altındadır. Geliştirilen tüm hatlarda meyvenin saptan ayrılma kuvveti azalmıştır ve bu özellik meyve eti yumuşaması ile birlikte generasyonlara geçmektedir. Bununla birlikte saptan ayrılma direnci genotiplere göre farklılık gösterebilmektedir. Islah programı sonucu düşük saptan ayrılma direnci gösteren biber hatlarının geliştirilmesi kurutulmuş biberin makinalı hasadı için ümit var bulunmuştur.

KAYNAKLAR

Akay O.E., Özcan M.T., Güzel E., 2016. Development of a new harvest mechanism for the Kahramanmaraş chili pepper, World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering Vol:10, No:10, 666-670.

FAOSTAT. 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize> erişim tarihi 11.10.2019

Gersch K.P., Motsenbocker C.E., Lang G.A., 1998. Anatomical description of the fruit-receptacle detachment area in cayenne pepper. Journal of the American Society for Horticultural Science, 123 (4), 550-555.

Mao C., Motsenbocker C.E., 2002. Effects of ethephon on tabasco pepper fruit ripening and abscission at the fruit-receptacle junction. Scientia horticulturae, 93 (3-4), 357-365.

Palau E., Torregrosa A., 1997. Mechanical harvesting of paprika peppers in Spain. Journal of agricultural engineering research, 66 (3), 195-201. Ra, G.U.,

Rao, G. U., Paran, I. (2003). Polygalacturonase: a candidate gene for the soft flesh and deciduous fruit mutation in Capsicum. *Plant Molecular Biology*, 51(1), 135-141. Singh R.K., Chaudhary B.D., 1985. Line × Tester analysis. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis, Ed, 3, 215-223.

Smith P.G., 1951. Deciduous ripe fruit character in peppers. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 57: 343-344.

Werner D.J., Honma S., 1980. Inheritance of fruit detachment force in pepper, Journal of the American Society for Horticultural Science 105.6 (1980): 805- 807.

FARKLI VÜCUT KONDÜSYONU VE TOPALLIK SKORUNA SAHİP İNEKLERDE SÜT TOTAL PROTEİNİ İLE REPRODÜKTİF PARAMETRELERİN KARŞILAŞTIRMALI ARAŞTIRMASI

EVALUATION OF MILK TOTAL PROTEIN AND REPRODUCTIVE PARAMETERS IN COWS WITH DIFFERENT BODY CONDITION AND LAMENESS SCORE

Dr. Öğr. Üyesi E. Sinem ÖZDEMİR SALCI¹, Vet. Hekim Uygur CANATAN²,

Dr. Vet. Hekim Serkan ÇATIK³

Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı¹, Cerrahi Anabilim Dalı² ve İç Hastalıkları Anabilim Dalı³,
Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Bursa, 16059, TÜRKİYE

ÖZET

Büyük popülasyonlu süt sığırları işletmelerinde, problemlerin ön tespiti, reproduktif durum ve meme sağlığı hakkında çabuk ve etkin bilgi almak önemlidir. Sunulan çalışmada, basit muayene yöntemleri ve laboratuvar analizi kullanılarak, ineklerde hastalık ve reproduktif durumun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Holstein ırkı, 29-96 aylık, farklı laktasyon sayısı (1-5) ve farklı reproduktif durumda, günde 2 sağım uygulanan toplam 45 inek çalışmada materyal olarak kullanıldı. İneklerin vücut kondüsyon skorları (VKS), topallık skorlaması (TS), süt serum total protein (TP) değerleri ve reproduktif parametreleri incelendi. VKS'ler, VKS<2,5; VKS= 2,5-3; VKS>3 olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Topallık skorlaması 5'lik skalada 3 gruba ayrıldı (skor 1: sağlam, skor 2-3: hafif-orta ve skor 4-5: şiddetli). Meme başı temizliği sonrası alınan süt numuneleri santrifüj edildi ve serumları çıkartıldı. Süt serum TP değerleri refraktometre ile değerlendirildi. İnekler reproduktif yönden; sayılan gün sayısı, döl verimi, tohumlama sayısı parametrelerine ait kayıtları incelenerek gruplandırıldı (gebe, gönüllü bekleme ve repeat breeder). VKS ile süt TP arasındaki değerlendirmede, VKS=2,5-3 olan 10 inek için süt TP 8,11±0,59 gr/dl; VKS>3 olan 35 inekte süt TP 8,32±0,56 gr/dl olarak ölçüldü. TS ve TP arasında ise, skor 1 olan 22 inekte süt TP 8,31±0,54 gr/dl; skor 2-3 22 inekte süt TP 8,28±0,49 gr/dl, skor 4-5 olan 1 inekte ise süt TP 7,1±0 gr/dl idi. Gebe ineklerde süt TP 8,03±0,46 gr/dl, gönüllü bekleme periyodunda olan ineklerde süt TP 8,2±0,60 gr/dl ve repeat breeder ineklerde ise süt TP 8,48±1,5 gr/dl idi. Sonuç olarak; ineklerde VKS, TS, süt TP'si ve reproduktif durum arasındaki ilişkinin olduğu ve daha büyük popülasyonlu sürülerde bu klasik muayene yöntemleri kullanılarak anlamlı değerlendirmeler yapılabileceği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: inek, vücut kondüsyon skoru, topallık skoru, süt total proteini, reproduktif parametreler

ABSTRACT

In large-scale dairy cattle enterprises, simple clinical examinations and rapid laboratory analyzes are important to obtain information about cows' disease, easy reproductive status of cows and herd health. In the present study, it was shown that information about disease and reproductive status in cows can be obtained by using simple examination methods and laboratory analyzes. A total of 45 cows (Holstein breed, 29-96 months old, milked twice a day and with different lactation number (1-5) and reproductive status, milked twice a day) were used as material in the study. Cows' body condition scores (VKS), lameness scoring (TS), blood and milk total protein (TP) values and reproductive parameters were examined. VKSs were divided into three groups as $VKS < 2.5$; $VKS = 2.5-3$; $VKS > 3$. Lameness scores were divided into 3 groups on a 5-point scale (score 1: intact, score 2-3: mild-moderate and score 4-5: severe). Milk samples were collected into the sterile tubes and centrifugated. Milk serum TP values were evaluated with refractometer. Cows were classified according to the reproductive status days in milk, fertility, insemination number parameters were grouped by taking into consideration the records (pregnant, voluntary waiting and repeat breeder). In the evaluation between VKS milk TP, for 10 cows with $VKS = 2.5-3$, milk TP was 8.11 ± 0.59 g/dl, In 35 cows with $VKS > 3$, milk TP was measured as 8.32 ± 0.56 g/dl. Between TS and TP, in 22 cows with score 1, milk TP was 8.31 ± 0.54 g/dl, score 2-3 in 22 cows milk TP was 8.28 ± 0.49 g/dl and milk TP was 7.1 ± 0 g/dl in one cow with a score of 4-5. In pregnant cows, milk TP was 8.03 ± 0.46 g/dl, the milk TP was 8.2 ± 0.60 g/dl in the cows at the voluntary waiting period. In repeat breeder cows, milk TP was 8.48 ± 1.5 g/dl. As a result; it has been found that there might be a relationship between VKS, TS, milk TP and reproductive status in cows and it would be possible to make meaningful evaluations in herds with larger populations using these classical examination methods.

Key words: cow, body condition score, lameness score, milk serum total protein, reproductive parameters

GİRİŞ

Mastitis, infertilite ve topallık, süt sığırları işletmelerinde ekonomik kayba yol açan en önemli problemlerdir (1,5,7). Özellikle büyük popülasyona sahip süt sığırları işletmelerinde, bu üç önemli problemin varlığının denetlenmesi ancak çabuk ve etkili olabilecek muayene yöntemleri kullanılarak mümkün olabilmektedir (2,5,6).

Süt sığırcılığında, ineklerin vücut kondisyon durumundaki değişiklikler hayvanların sağlık ve verimliliğini etkilemektedir (3,4,7). Topallık, düşük üreme performansı ve östrus gözlenmesi gibi fertilité parametrelerinde düşüşe yol açan kronik ağrılı ve stresli bir durumdur (2). Sığırlarda verim ve hastalık durumları hakkında bilgi veren basit muayene yöntemleri olarak vücut kondisyon skoru (VKS) ve topallık skorlaması (TS) kullanılmaktadır (2,4,5,6). VKS ile süt ineklerinde vücut enerji rezervleri ve beslenme durumu değerlendirilirken (2,4), ayak hastalıklarına bağlı topallıkların tespitinde TS büyük kolaylık sağlamaktadır (5,6). Bununla birlikte saha şartlarında yeterli olmayan imkanlarda sütteki total protein (TP) miktarlarına bakılarak, kısmen de olsa yangısal durum tespiti yapılabilmektedir (7).

Yukarıdaki literatür bilgileri temelinde, büyük popülasyona sahip süt sığırı işletmeleri düşünülerek, bu çalışmada belirtilen basit muayene yöntemleri (VKS ve TS) ve laboratuvar analizi (süt TP) kullanılarak, ineklerde hastalık ve reproduktif durumun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Hayvan materyali

Bu çalışmanın materyalini Bursa ilindeki bir çiftlikte bulunan farklı yaşlarda (29-96 aylık), farklı laktasyon sayısına sahip ve farklı buzağılama sonrası günlerde olan Holstein ırkı 45 ineğe (n=45) ait reproduktif veriler oluşturmaktadır. Bu verilerle birlikte, objektif olması bakımından ineklerin VKS ve TS'leri çalışmadaki aynı kişiler tarafından ölçümler yapılarak ortak görüş ile belirlendi ve süt TP'leri laboratuvarında analiz edildi.

Vücut kondisyon skoru (VKS)

Hayvanların VKS'leri, hayvanların yürütölmeleri esnasında vücut yapıları gözlenerek 1 ile 5 arası skalada daha önce tanımlandığı şekilde değerlendirildi (4). İneklerde vücut kondüsyon skoru $VKS < 2,5$; $VKS = 2,5-3$; $VKS > 3$ olmak üzere önceden belirtildiği gibi belirlendi (1) ve VKS dikkate alınarak inekler 3 gruba ayrıldı..

Topallık skoru (TS)

TS'lerin belirlenmesi için inekler düz bir zeminde yürütöldü ve 1-5 skor arasında skalaya bölünerek daha önce rapor edildiği şekliyle aşağıdaki şekilde belirlendi (5).

TS 1: duruşta ve yürüyüşte sırt düz ve normal,

TS 2; duruşta sırt düz, yürüyüşte sırtta kamburlaşma ve hafif topallık var,

TS 3: hem duruş hem yürüyüşte kamburluk ve kısmen topallık var,

TS 4: hem duruş hem yürüyüşte kambur, ayağı üzerine basamaz ve topal,

TS 5: duruş ve yürüyüşte kambur, ayağı üzerine hiç basamaz ve hareket etmekten kaçınır, baş hareketi belirgin ancak şiddetli topallık var.

İnekler TS'ye göre; 1 sağlam, 2-3 hafif-orta derecede total ve 4-5 şiddetli total olmak üzere 3 gruba ayrıldı.

Süt numunelerinin toplanması ve süt serum TP analizi

İneklerin memelerinin meme başı dezenfeksiyonu yapıldıktan sonra süt numuneleri deney tüplerine alındı. Alınan süt örnekleri 5000 devir/dak olarak 5 dakika santrifüj edildi. Santrifüj edilmiş süt numunelerinin üst kısmından mikro pipet ile alınan süt serumlarının TP değerleri manuel olarak refraktometre ile gr/dl olarak ölçüldü.

Reprodüktif veriler

Reprodüktif veriler dikkate alınarak inekler repeat breeder, gebe ve gönüllü bekleme olarak gruplandırıldı. Gruplardaki ineklerin yaş, laktasyon sayısı ve sağılan gün sayısına ait kayıtları değerlendirildi.

Tüm gruplardaki parametrelere ait elde edilen verilerin ortalama ve standart sapma değerleri Microsoft Excel programı kullanılarak hesaplandı.

BULGULAR

Çalışmada reprodüktif durum, VKS ve TS yönünden gruplandırılmış olan ineklerin yaş, laktasyon ve sağılan gün sayısına ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Reprodüktif durum, VKS ve TS yönünden gruplar bazında ortalama süt TP değerleri ve standart sapmaları Tablo 2'de verilmiştir. Repeat breeder, gebe ve gönüllü bekleme gruplarındaki ineklere ait yaş, laktasyon sayısı, sağılan gün sayısı, VKS, TS ve TP'ye ait ortalama ve standart sapma ($\pm$) değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

TARTIŞMA

Süt sığırcılığında performans, süt işletmelerinin en önemli konulardan biridir (8). Süt üreticileri, olumsuz olaylar veya hastalıklar (mastitis, infertilite ve topallık) nedeniyle oluşan risklerden dolayı süt verimini bir şekilde şansa bırakmaktadırlar (1,5,8). Süt sığırlarında metabolik durum, süt üretimi, VKS ile topallık arasında ilişki olduğuna dair çalışma olmadığı bildirilmektedir (1). Bu nedenle, süt sığırı işletmelerinde önemli sorunlar olan infertilite, mastitis ve topallığın, basit muayene yöntemleri (VKS, TS ve süt serum TP seviyesi) ile değerlendirilmesi ve bu muayene yöntemleri ile anlamlı sonuçlara ulaşılabileceği düşünülerek sunulan çalışma planlanmıştır.

Vücut kondisyonundaki değişiklikler süt ineklerinin sağlığını ve verimliliğini etkilemektedir (2,3,4,6,8). Doğum öncesi süt ineklerinde VKS'nin değerlendirilmesi laktasyon boyunca elde edilecek süt üretiminin planlanması açısından da önemli bir belirteçtir (3,4,7,8). Doğum sonrası VKS'deki düşüklük, daha yüksek metabolik bozukluğa, infertilite ve diğer sağlık problemlerine neden olur (1,3,4,6,8). Sunulan çalışmada önemi bilinerek basit muayene yöntemleri içerisinde VKS yer almış, ineklerin VKS'si 2,5 - 3 ya da >3 olarak bulunmuş ve VKS'si < 2,5 olan inek tespit edilmemiştir. VKS ve metabolik parametreler birbiriyle bağlantılı olarak kronik topallık gelişimi için de risk faktörleridir. Düşük VKS'li ineklerde topallık görülme oranı daha yüksektir ve VKS'si yüksek olan ineklerde topallık daha az görülmektedir (1). VKS'nin topallıkla ilişkili olduğu düşünülerek, çalışmadaki ineklerin değerlendirilmesinde Greenough'un (2007) TS sistemi kullanılarak değerlendirme yapılmış ve TS'ler genelde 1 ya da 2 - 3 arasında tespit edilmiştir.

Mastitisli ineklerin sütlerinde birçok parametreyle birlikte süt TP'sinde de değişiklik olmaktadır. Süt TP'si mastitis için spesifik bir belirteç olmayabilir ancak mastitisli ineklerde yangısal proses açısından göz önüne alınmalıdır (7). Bunun yanında, topallık süt üretimi için önemli bir risk faktörüdür ve total olmayan ineklerin süt verimleri daha iyi olmaktadır (1). Sunulan çalışmada, VKS ve TS ile birlikte reproduktif parametrelerin değerlendirilmesinde kısmen de meme sağlığının belirtisi olabilecek süt serum TP seviyesi analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular göstermiştir ki; ayrı olarak, reproduktif açıdan repeat breeder ineklerde, VKS'si < 3 olan ineklerde ve TS'si 1 olan ineklerde süt serum TP değerlerinin nispeten yüksek olduğunu göstermiştir.

Sonuç olarak; ineklerde basit muayene yöntemlerinin güncel ve kullanılabilir olduğu, ineklerde VKS, TS, süt serum TP ve reproduktif durum arasında ilişki kurulabileceği ve büyük popülasyonlu sürülerde bu klasik muayene yöntemleri kullanılarak anlamlı değerlendirmelerin yapılabileceği görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Ristevski M, Toholj B, Cincovic M, Trojcanec P, Staric J, Smolec O.: Milk production, body condition score and metabolic parameters at the peak lactation as risk factors for chronic lameness in dairy cows. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 23(5):721-727, 2017.
2. Madushanka DNN, Ranasingha VM, Bandara AMS, Mayurawansa WRAS, Magamage MPS.: Body condition score and locomotion score help to predict reproductive and health performances of dairy cattle. Ruminant Science, 5(2): 179-186, 2016.

3. Karşlıoğlu Kara N, Koyuncu M.: Relationship between body condition score in dry-off, calving or different lactation days and selected reproductive parameters in dairy cows. Journal of Biological and Environmental Sciences, 11(33): 143-148, 2017.
4. Ferguson JD: Implementation of a body condition scoring program in dairy herds. Penn Conference, 1996.
5. Greenough P.R.: Bovine Laminitis and Lameness. 1st Edition, Saunders, Toronto, 2007.
6. Yaylak E, Yenisey Ç, Seyek K: Effects of lameness, stage of lactation and body condition score on some blood parameters in holstein cows. Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, 4(5): 245-251, 2009.
7. Auldist MJ, Coats S, Rogers GL, McDowell GH: Changes in the composition of milk from healthy and mastitic dairy cows during the lactation cycle. Australian Journal of Experimental Agriculture, 35(4): 427-436, 1995.
8. Dawod A, Helal MA, Mahboub HD: Effect of prepartum body condition score on dairy cattle performance. Research & Reviews: Journal of Dairy Science and Technology, 3(2): 22-29, 2014.

Tablo 1. Gruplardaki ineklere ait yaş, laktasyon sayısı ve sağılan gün sayısına ait ortalama ve standart sapma ($\pm$) değerleri.

	n	Yaş (ay)	LS	SGS (gün)
RD				
Repeat breeder	21	52,09 $\pm$ 19,17	2,1 $\pm$ 1,41	218,52 $\pm$ 136,36
Gebe	16	46,75 $\pm$ 8,26	1,62 $\pm$ 0,61	270,06 $\pm$ 124,84
Gönüllü bekleme	8	46 $\pm$ 20,86	2,25 $\pm$ 1,58	30,87 $\pm$ 21,46
VKS				
< 2,5	-	-	-	-
2,5 - 3	10	52,1 $\pm$ 23,23	2,3 $\pm$ 1,56	172,6 $\pm$ 121,97
> 3	35	48,25 $\pm$ 14,08	1,82 $\pm$ 1,07	212,31 $\pm$ 157,57
TS				
1	22	44,49 $\pm$ 9,59	1,63 $\pm$ 0,78	195,27 $\pm$ 132,47
2 - 3	22	51,86 $\pm$ 19,09	2,09 $\pm$ 1,34	219,13 $\pm$ 167,36
4 - 5	1	88	5	40

RD: Reprodüktif durum, VKS: Vücut kondisyon skoru, TS: Topallık skoru, LS: Laktasyon sayısı, SGS: Sağılan gün sayısı.

Tablo 2. İneklerin, çalışmada planlanan gruplar bazında, ortalama süt TP değerleri ve standart sapmaları ($\pm$).

	n	Ortalama Süt TP
RD		
Repeat breeder	21	8,48 $\pm$ 1,5
Gebe	16	8,03 $\pm$ 0,46

Gönüllü bekleme	8	8,2±0,60
VKS		
< 2,5	-	-
2,5 - 3	10	8,11±0,59
> 3	35	8,32±0,56
TS		
1	22	8,31±0,54
2 - 3	22	8,28±0,49
4 - 5	1	7,1±0

RD: Reprodüktif durum, **VKS:** Vücut kondisyon skoru, **TS:** Topallık Skoru, **TP:** Total protein.

Tablo 3. Reprodüktif duruma göre gruplardaki ineklere ait yaş, laktasyon sayısı, sağılan gün sayısı, VKS, TS ve TP'ye ait ortalama ve standart sapma (±) değerleri.

RD	n	Yaş (ay)	LS	SGS	VKS	TS	TP
Repeat breeder	21	52,0±19,1	2,1±1,41	218,5±136,3	3,2±0,2	1,7±0,9	8,48±1,5
Gebe	16	46,7±8,2	1,62±0,61	270±124,8	3,4±0,2	1,7±0,7	8,03±0,4
Gönüllü bekleme	8	46±20,8	2,25±1,58	30,8±21,4	3,2±0,3	1,8±0,9	8,2±0,6

RD: Reprodüktif durum, **LS:** Laktasyon sayısı, **SGS:** Sağılan gün sayısı, **VKS:** Vücut kondisyon skoru, **TS:** Topallık skoru, **TP:** Total protein.

**YARI KURAK İKLİM KOŞULLARINDA BAZI YAPRAK GÜBRELERİNİN
PAMUĞUN (*Gossypium hirsutum* L.) VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ**

THE EFFECTS OF SOME FOLIAR FERTILIZATION ON YIELD AND YIELD
COMPONENTS OF COTTON (*Gossypium hirsutum* L.) UNDER SEMI ARID CLIMATIC
CONDITIONS

Prof. Dr. Ahmet YILMAZ¹

¹ Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Osmanbey Kampüsü, Haliliye,
Şanlıurfa

Ziraat Yük. Müh. Derya OGAN¹

¹ Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Osmanbey Kampüsü, Haliliye,
Şanlıurfa

Dr. Öğr. Üyesi Cevher İlhan CEVHERİ²

² Harran Üniversitesi Teknik Bilimler MYO Tekstil Teknolojisi Programı, Eyyübiye
Kampüsü, Şanlıurfa

ÖZET

Pamukta verim artışının sağlanması genetik yapı ve çevre ile birlikte kültürel uygulamalara bağlıdır. Kültürel uygulamaların içinde gübrelemenin yeri önemlidir. Gübreleme topraktan yapılmakla birlikte bazı durumlarda yapraktan da yapılmaktadır. Bu çalışma 2017 yılında Şanlıurfa ili Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eyyübiye Kampüsü'ndeki Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada; “Stoneville-468” ve “Candia” pamuk çeşitlerine; taban ve üst gübrelemeye ek olarak Combi, aminoasit, UAN-32, 10.30.10 NPK ve kontrol yaprak gübreleri uygulanmıştır. Deneme tesadüf blokları bölünmüş deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan yaprak gübreleri prospektüslerinde tavsiye edilen miktar ve zamanda uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; yaprak gübrelerinin bitki boyu, odun dalı sayısı, koza sayısı ve erkencilik oranı üzerinde istatistiksel önem seviyesinde etkili olduğu ancak meyve dalı sayısı, koza ağırlığı, koza kütlü pamuk ağırlığı, kütlü pamuk verimi, çırcır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif inceliği, lif uzunluğu lif kopma dayanıklılığı ve lif indeksi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Denemede kullanılan Candia pamuk çeşidinden 481.40 kg/da, st-468 pamuk çeşidinden ise 399.59 kg/da kütlü verimi elde edilmiştir. Yaprak gübresi uygulama çalışmasından elde edilen bulgular sadece 2017 yılında 1 yıl olarak ve tek lokasyonda gerçekleştirildiğinden, yapılan yorumları ve değerlendirmeleri kısıtlamaktadır. Bundan dolayı çalışmaların yinelenmesi, farklı yıllarda ve lokasyonlarda yapılması tavsiye edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, yaprak gübresi, lif teknolojik özellikler

ABSTRACT

Increasing yield in cotton depends on genetic structure and environment as well as cultural practices. The place of fertilization in cultural practice is important. Fertilization is done from soil but in some cases it is made from leaves. This study was carried out in 2017 at the trial area of the Field Crops Department of the Harran University Faculty of Agriculture, Eyyübiye Campus. In the study; “Stoneville-468” and “Candia” cotton cultivars were used and in addition to base and top fertilization, Combi, amino acid, UAN-32, 10.30.10 NPK and control foliar fertilizers were applied. The experiment was carried out with randomized complete block design with three replications. The foliar fertilizers used in the study were applied at the recommended amount and time in the prospectuses. According to the results of the study; It has been determined that foliar fertilizers have a significant effect on plant height, number of monopodial branches, boll number and earliness ratio. However, it has been determined that foliar fertilizers have no effect on the number of sympodial branches, boll weight, boll cotton weight, cotton yield, ginning outturn, 100 seed weight, fiber fineness, fiber length and fiber index. The mass yield of Candia cotton (481.40 kg /da) was higher than the St-468 cotton yield (399.59 kg /da). The findings obtained from the application of the foliar fertilizers application are only carried out in 2017 as 1 year and in one location, that limiting the comments and evaluations made. Therefore, it may be recommend to repeat the studies and to do this in different years and locations.

Keywords: Cotton, foliar fertilization, fiber technological characters

1. GİRİŞ

Pamuk, sanayi bitkileri içinde en fazla ekim alanına ve üretim değerine sahip olan, hem lifi hem de yağı için yetiştirilen en önemli endüstriyel bitkilerden birisidir. Dışsatımda da önemli bir yeri olan pamuk, bazı tarım ürünlerinden daha fazla girdi kullanımı gerektiren bir sanayi bitkisidir. Lifleri tekstil sanayisinin, çiğdi bitkisel yağ sanayisinin önemli ham maddesini oluşturmakta, yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan küspesi de yem sanayisinde büyük önem taşımaktadır (Akova, 2009). Son zamanlarda dışa bağımlılık ve petrol türevleri yakıtların sebep olduğu çevre sorunlarını azaltmak amacı ile pamuk çekirdeğinden elde edilen yağ, biyodizel üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır. Bu durum pamuk tarımını enerjinin bir parçası haline getirmektedir. Dolayısıyla pamuk bitkisi, yetiştirilen bölgelerin tarım ve sanayisinin gelişmesine pozitif katkı sağlamaktadır (Anonim, 2014).

Pamuk ekonomik öneme sahip bir bitkidir. Nüfus artışıyla birlikte doğal elyafa olan ilginin artması ve yaşam standardının yükselmesi ile pamuk bitkisine olan talep artmaktadır. Bu artış pamuk lifinin yanında gıda ve yem ürünlerinin üretimi için de yetiştirilen bir bitki haline gelmektedir.

Pamuk, dünyada yetiştirme koşulları ve bitkinin yapısı nedeni ile belirli ülkelerde yetişebilmektedir. Dünyada pamuk üretim alanının en geniş olduğu ülke Hindistan'dır. 2017/18 sezonu göre dünyada en çok pamuk üreten ilk 5 ülke sırasıyla; Hindistan, Çin, ABD, Pakistan ve Brezilya'dır. Tüketimde ise ilk beş sırayı Çin, Hindistan, Pakistan, Türkiye ve Bangladeş almaktadır (Anonim, 2017b).

2017/18 sezonunda pamuk üretiminde birim alandan elde edilen verimde ilk beş ülke; Avustralya, İsrail, Türkiye, Çin ve Meksika olmuştur. Bu dönemde en çok pamuk ithalatı yapan ilk beş ülkenin; Vietnam, Çin, Bangladeş, Türkiye ve Endonezya olacağı, en çok ihracat yapan ilk beş ülkenin ise sırasıyla; ABD, Hindistan, Brezilya, Avustralya, Brezilya ve Özbekistan olmuştur (Anonim, 2017b).

Türkiye'nin, pamuk ekim alanı yönünden Dünyada dokuzuncu, birim alandan elde edilen lif pamuk verimi yönünden üçüncü, pamuk üretim miktarı yönünden yedinci; pamuk tüketimi yönünden dördüncü, pamuk ithalatı yönünden dördüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2017b).

Çizelge 1.1. Bölgeler İtibariyle Türkiye Pamuk Ekim Alanları (Bin Dekar) (Anonim, 2017b)

YIL	G.DOĞU ANADOLU	EGE	ÇUKUROVA	ANTALYA	TOPLAM
1995	2.042	2.499	2.725	300	7.566
2000	3.168	2.017	1.230	126	6.541
2005	2.950	1.378	1.086	54	5.468
2010	2.878	826	1.061	41	4.806
2015	2.645	917	716	62	4.340
2016	2.383	944	732	59	4.160
2017	2.931	1.073	876	58	4.938
1995-2017 DEĞİŞİM(%)	43.5	-57.1	-67.9	-80.7	-34.7

Çizelge 1.1'de ekim alanlarında 1995-2016 arası 5 yıllık değişimleri yansıtmaktadır. TÜİK verilerine göre 2017 yılında 1995 yılına göre Güneydoğu Anadolu Bölgesinde pamuk ekim alanları % 43 oranında genişlerken, Ege'de % 57, Çukurova'da % 67, Antalya'da % 81 gerilemiştir. Bu süreçte ekim alanlarındaki daralma ise % 35 olmuştur. Özellikle Ege ve Çukurova'daki gerileme sadece oransal olarak değil hektar bazında da ciddi rakamlara karşılık gelmektedir (Anonim, 2017b).

TÜİK verilerine göre Türkiye'de 2017 yılında 501 bin hektar alanda pamuk tarımı yapılmıştır. Ekim alanlarının genişliği bakımından ilk sırayı Güneydoğu Anadolu Bölgesi almaktadır. 2017 yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesinin tüm ekim alanları içerisindeki payı % 58 olurken Ege

Bölgesinin payı % 21, Çukurova yöresinin % 17, Antalya yöresinin ise % 1.1 olmuştur (Anonim, 2017b).

Çizelge 1.2. Türkiye Lif Pamuk Üretim ve Tüketim Durumu (Bin Ton) (TÜİK)

SEZON	ÜRETİM (KÜTLÜ)	ÜRETİM (LİF)	TÜKETİM (LİF)	FARK (LİF)	Üretimin tüketimden Karşılama oranı(%)
2014/15	2.350	846	1.486	-640	56.93
2015/16	2.050	738	1.500	-762	49.20
2016/17	2.100	756	1.455	-699	51.96
2017/18	2.450	882	1.481	-599	59.55
Ortalama	2.240	820	1.464	-645	56.06

TÜİK verilerine göre 2017/18 sezonunda ülkemizde 2.450 ton kütlü pamuk üretimine karşılık lif pamuk miktarının ise 882 bin ton olduğu görülmektedir. Tablo 1.2’de yer alan son 5 üretim sezonu ortalamalarına göre ülke pamuk üretimi, tüketimin % 56’sını karşılamaktadır. 2014/15 sezonunda bu oran % 56 iken hem üretim azalışı hem de tüketim artışı yaşanması nedeniyle son yıllara göre azalmış, 2017/18 sezonunda ise % 59’a yükselmiştir (Anonim, 2017b).

Pamukta verim artışının sağlanması genotipik yapı, çevre koşulları ve kültürel uygulamalara bağlıdır. Kültürel uygulamalar içinde bitki beslenme ve gübrelemenin yeri çok önemlidir. Bu nedenle son yıllarda bitki besleme ve gübreleme alanında yapılan çalışmalar ve çözüm önerileri ile ilgili çalışmalar artarak devam etmektedir (Anaç, 2010). Pamuk üretiminde gübreleme topraktan yapılmakla birlikte bazı durumlarda yapraktan da yapılabilir.

Pamuk üretimin de farklı gübreler uygulanmaktadır. Üretim sürecinde taban gübrelemesi, üst gübre bunların yanında birçok yaprak gübresi uygulanmaktadır. Üreticiler son zamanlarda pamuğa topraktan verilen gübreye ek olarak, yoğun bir şekilde yapraktan mikro ve makro bitki besin maddeleri, bitki hormonları ve büyümeyi teşvik ediciler gibi birçok madde tatbik etmektedir. Yaprak gübresi uygulamasının, toprak uygulamasına göre 8-20 kat daha fazla etkili olduğu ifade edilmektedir. Yaprak yüzey alanı köke göre daha fazla olduğunda birim zaman için besin elementi alımı yapraklarda daha fazla olmaktadır. Ancak çevre şartları yaprağın besin elementleri alımını önemli düzeyde etkilemektedir (Anonymous, 1985).

Pamuk yetiştiriciliğinde taban gübresi ve üst gübreye ek olarak yaprak gübresi uygulamaları; verim artışı, kalitesi yüksek ürün, erken taraklanma ve çiçeklenme, koza tutumu ve koza iriliğinde artış, yüksek çırcır randımanı, lif uzunluğu ve dayanıklılığında artış, kuraklığa mukavemet, su tüketiminde azalma sağlamaktadır.

Pamuk yetiştiriciliği, havalanması, drenajı iyi olan ve 6.5-7.5 değerleri arasında pH'ya sahip tınlı, tınlı-kum ve killi-tınlı olan allüviyal ve kollüviyal topraklarda iyi sonuçlar vermektedir. Birim alandan en çok azot ve potasyum, daha az miktarda da fosfor kaldıran pamuk, ayrıca kalsiyum, magnezyum ve kükürte de ihtiyaç duymaktadır. Pamukta N, P ve K olarak ana besin maddelerince dengeli beslenme oldukça önemlidir. Bitkilerde vejetatif aksamın gelişmesinde ve protein içeriği üzerinde etkilere sahip olan N, aşırı kullanıldığında bitkilerin azma gösterdiği, koza açımının geciktiği, hastalık ve zararlılara karşı hassaslaştıkları gözlenmektedir. Fosfor (P), pamukta özellikle tohum ve lif oluşumunda önemli rol oynamaktadır. Potasyum (K) ise verimde, kalitede, hastalık ve zararlılara dayanıklılığı arttırmada, suyun ekonomik kullanılmasında olumlu etkilere sahiptir. Pamukta besin maddeleri ile ilgili eksiklik belirtilerinin gözlenmesi ve bu durumun analizlerle saptanması durumunda ancak yaprak gübrelemesi yapılmalıdır. Besin maddelerinin toprakta fikse edilmesi, yıkanması, toprak veriminin yeterli olmaması, toprak sıcaklığının düşük olması veya besin maddelerinin alınabilirliğinin sınırlandığı koşullarda, kısa sürede eksikliğin giderilmesi amacıyla, yaprak gübrelemelerin tercih edilmesi gerekmektedir (Çolakoğlu, 1979; Hakerlerler ve Anaç, 1994; Düzbastılar ve Yener, 1997).

Özellikle toprak özelliklerinin olumsuz olduğu koşullarda üreticiler pamukta yaprak gübresi uygulamasına başvurmaktadırlar. Bu uygulamaların birçoğunda amino asit ve hormon uygulamaları olduğuna dikkat çekilmektedir. Birim maliyet içerisinde önemli bir orana sahip bu uygulamaların verime yansımalarının ne ölçüde olduğuna ilişkin çok az bilgi bulunmaktadır.

Yılmaz (1986), Çukurova Üniversitesinde normal gübrelemeye ek olarak 5 yaprak gübresini Çukurova 1518 pamuk çeşidine uyguladığı çalışmada; iz elementler içeren Multimicro yaprak gübresinin, bitkideki koza sayısını ve kütlü pamuk verimini arttırdığını, makro besin elementleri içeren diğer yaprak gübresi uygulamalarının incelenen karakterler üzerinde herhangi bir farklılık oluşturmadığını belirtmiştir.

Temiz ve Gençler (1999), Diyarbakır ekolojik koşullarında yapılan çalışmada Fetrilon-Combi yaprak gübre uygulamalarının; bitki boyu, yaprak sayısı, koza kütlü ağırlığı, koza ağırlığı, çırcır randımanı, lif uzunluğu ve lif kopma dayanıklılığı üzerine etkisinin olmadığını; ancak, taraklanma başlangıcı + çiçeklenme başlangıcı dönemlerinde uygulanan yaprak gübrelerinin kontrol parsellerine göre dekara kütlü pamuk verimini önemli düzeyde arttırdığını saptamışlardır.

Brar ve Brar (2004), Ludhiana'da 1998-2002 yılları arasında upland pamuklarına çiçeklenme başlangıcı itibari ile haftalık aralıklarla biri kontrol olmak üzere % 2 üre, % 2 potasyum nitrat ve %2 saf potasyum içeren yaprak gübrelerini sprey olarak uyguladıkları çalışmalarında; % 2 üre, % 2 potasyum nitrat ve %2 saf potasyum içeren gübrelerin uygulaması sonucu sırasıyla 1967, 1836 ve 1766 g/ha verim alındığının, kontrolle göre sırasıyla % 27.2, %36.3 ve %22.4 oranında verim artışı sağlandığını ve aynı zamanda koza sayısını da artırdığını rapor etmiştir.

Savan ve ark (2006), Mısır'da Giza Tarımsal Araştırma Merkezinde pamuğa azot, potasyum ve mepiquat klorür (Mc) uyguladıkları çalışmalarında; yapraktan uygulanan N, K ve Mc uygulamalarının bitki başına koza sayısı, koza ağırlığı, tohum indeksi, lif indeksi ve bitki başına tohum ve lif verimini artırdığını, bununla birlikte erkencilik üzerine etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Haliloğlu ve ark. (2006), 2001 ve 2002 yıllarında, Suruç Ovası ekolojik koşullarında bölgenin iki standart çeşidine (Erşan 92 ve Stoneville-453) %3.4 Fe, %3.0 Mn, %0.5 Cu, %4.2 Zn, %1.2 Mg, %1.5B, %0.05 Mo, %2.8 S içeren yaprak gübrelerini farklı gelişme dönemlerinde uygulayarak yaptıkları çalışmada; yaprak gübresi uygulamalarının, kütlü pamuk verimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını, bir çeşitte koza sayısını, her iki çeşitte bitki boyu ve 100 tohum ağırlığını arttırdığını; çırcır randımanına önemli bir etkisinin olmadığını; lif uzunluğuna önemli bir etkisi olmasa da bir miktar arttırdığını; lif mukavemeti üzerine ise olumlu etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Pettigrew (2010), piyasada pamuk verimi üzerine çeşitli etkileri olan pek çok büyüme düzenleyici ve yaprak gübresi olduğunu ve bu ürünlerin pamukta erkencilik üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Stoneville'de 2005-2006 yıllarında pamuğa erken büyüme döneminde mepiquat pentaborat (115 gr/ha) ile karışık bir gübre solüsyonunu (3.36 kg N/ha, 2.79 kg K/ha, 0.17 kg B/ha) yaprak gübresi olarak uyguladığı çalışmasında; 2005 yılında Mepiquat uygulamalarının bitki boyunu %13 oranında azalttığını, koza sayısını ve lif verimini %9 oranında arttırdığını; ancak 2006'da aynı sonuç elde edilemediğinden yapraktan yapılan uygulamaların verim artışına neden olduğu teyid edilememiş olup mepiquat ya da yaprak gübrelerinin verim ve verim unsurları etkileri arasında bir ilişki de saptanmadığını bildirmiştir.

Yener (2015), Aydın ilinde Adnan Menderes Üniversitesinde farklı içeriklerde ve dozlardaki yaprak gübresi uygulamalarının pamukta verim, verim komponentleri ve lif kalite özelliklerine etkisini araştırdığı çalışmasında; kontrol ile yaprak gübreleri uygulamaları karşılaştırıldığında, yapraktan gübrelemenin bitkide koza sayısı, 100 tohum ağırlığı ve lif inceliğini olumlu yönde etkilediğini; diğer yandan kütlü pamuk verimi yönünden farklar önemli olmamasına karşın en yüksek verim (548.66 kg/da) NPK + iz element içerikli yaprak gübresi uygulamasından saptandığını bildirmiştir.

Aksona (2016), Adnan Menderes Üniversitesinde Gloria pamuk çeşidine nitrophenolate grubu Atonik hormonu ve amino asit içeriği olan STYM 25'i taraklanma başlangıcı ve çiçeklenme başlangıcı dönemlerinde uyguladığı çalışmasında; söz konusu uygulamaların erkenciliği olumsuz yönde etkilediğini, Atonik ve STYM 25 uygulamalarının lif kalite özellikleri üzerine etkisinden çok tohum ağırlığı üzerine etkilerinin daha belirgin olduğunu bildirmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. MATERYAL

Araştırma, 2017 ve 2018 yıllarında, Harran Üniversitesi Eyyübiye Kampüsü deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada, bölgenin standart çeşitleri olan Candia ve Stoneville-468 pamuk çeşitleri, bitki materyalini oluşturmuştur. Çeşitlere ait bitkisel özellikler aşağıda açıklanmıştır. Gübre materyali olarak ticari isimleri NPK 10.30.10, Aminoasit, UAN-32 ve Combi (iz elementleri) olmak üzere 4 yaprak gübresi ve 1 kontrol parseli olarak kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan pamuk çeşitlerinin özellikleri şöyledir. Candia çeşidi; verim potansiyeli çok yüksektir. Vegetasyon süresi orta-geç sınıftadır. Koza bağlama, bitkide tamamen ana gövdede olduğu için sık ekime ve makineli hasada son derece uygundur. Kuraklıktan kaynaklanan tarak ve çiçek dökülmelerine karşı son derece dayanıklıdır. Çırçır randımanı % 44-46'dır. Bu nedenle çırçır işletmelerince aranılan çeşitlerdendir. Güçlü bitki yapısı sebebiyle zararlılardan kaynaklanabilecek olumsuz koşullara dayanıklılığı yüksektir. Su kaynaklı stres koşullarına son derece dayanıklıdır. Olumsuz çevre ve yetiştirme koşullarından doğacak verim kayıplarını telafi etme yeteneği rakipsizdir. Özellikle fusarium hastalığına karşı yüksek toleransı vardır. Bu nedenle çıkış ve fide dönemindeki mantari etkenlere yüksek tolerans gösterir. 1 kg'da yaklaşık 11.000 adet tohum bulunur (Harem, 2014).

Stoneville-468 pamuk çeşidi; Orta erkenci bir çeşittir. Yapraklar çok tüylüdür. Beş çenetli koza oranı % 70-75'tir. Kozalar orta büyüklüktedir. Bin tohum ağırlığı 106 gr'dır. Çırçır randımanı yüksektir (%44-45). Adaptasyon kabiliyeti çok iyidir. Kuraklığa dayanımı yüksektir. Verticillium wilt ve fusarium wilt hastalıklarına karşı toleranslıdır. Hasat döneminde meydana gelebilecek fırtına veya yağmurdan dolayı lüleler dökme yapmaz. Makineli hasada uygundur (Harem, 2014).

Çalışma da kullanılacak yaprak gübrelerinin özellikleri UAN-32 yaprak gübresi; Üre-Amonyum-nitrat formlarının kombinasyonu ile combine edilmiş azotlu gübre çözeltisidir. Yüksek oranda %32 azot içerir. Yağışların yetersiz ve düzensiz sulama imkanlarının kısıtlı olması gibi nedenlerle topraktaki azotun çalışmadığı yada aşırı yağışlar ile birlikte azotun topraktan yıkanarak büyük oranda kayba uğradığı bunun sonunda ise bitkilerin büyüme ve gelişme geriliği gösterdiği durumlarda kullanılması tavsiye edilir. Uan-32 isimli yaprak gübresi prospektüsünde tavsiye edildiği şekilde; Tarak oluşumu döneminde dekara 500 cc 100 litre suyla karıştırılarak bir defada uygulanacaktır (Anonim, 2019a).

Amino asit yaprak gübresi; Yüksek oranda organik madde (humik+fulvik asit) ile birlikte azot ve aminoasit içeren gübre çözeltisidir. Amino asit uygulanması prospektüsünde tavsiye edildiği şekilde uygulama aletine 100 cc aminoasit (100 lt/da) ile çözdürülüp ilave edilerek parsellere uygulanmaktadır (Anonim, 2019b).

Combi yaprak gübresi; Birleşiminde %0.5 Bor, %0.5 bakır, %3 demir, %3 mangan , %0,05 molibden, %3 çinko gibi iz elementlerinden oluşur. Metalik iz elementleri şelatlıdır. Bu nedenle kreçli topraklarda dahi bitki bünyesine kolayca girer. Combi yaprak gübresi prospektüsünde

tavsiye edildiği şekilde; bitki 10-15 cm boylandığında, 1. çapa işleminden sonra dekar başına 150 g Combi yine dekar başına 100 lt atılacak şekilde sulandırılarak parsellere uygulanmaktadır (Anonim, 2019c).

10 30 10 NPK yaprak gübresi; Fosfor ağırlıklı ve iz elementli N-P-K gübresidir. Birleşiminde %10 azot, %30 fosfor (P_2O_5), %10 Potasyum (K_2O), %0.02 Cu, %0.05 Fe, %0.02 Mn, %0.02 Zn gibi iz elementler bulunmaktadır. İz elementleri EDTA-METAL şelatları halinde içerir. Bu nedenle kreçli topraklarda dahi bitki bünyesine kolayca girer. NPK 10.30.10 isimli yaprak gübresi prospektüsünde tavsiye edildiği şekilde; dekar başına 250 g 10.30.10 NPK gübresi, dekara 100 litre su atılacak şekilde hesap edilerek sulandırılmış ve parsellere uygulanmıştır. Çiçeklenme başlangıcından 10-15 gün önce ve koza dönemine kadar olan sürede 8-10 gün ara ile bir kaç kez uygulanır (Anonim, 2019d).

2.2.YÖNTEM

Deneme; Tesadüf Bloklarına Bölünmüş Parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak planlanmış ve yürütülmüştür. Deneme alanı sonbaharda pullukla derin sürüm yapıldıktan sonra, kışı kesekli bir şekilde geçirmiştir. Nisan ayının ortalarında toprağın tava geldiği bir zamanda toprak kültüvatörle ikinci kez işlenmiş, daha sonra tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Çalışmada “Stoneville-468” ve “Candia”, pamuk çeşitleri 27.04.2017 tarihinde mibzerle, sıra arası 70, sıra üzeri 20 cm olacak şekilde 3-5 cm toprak derinliğine ekilmiştir. Her bir parselle ilişkin yaprak gübresi uygulamalarının diğer parsellere sirayet etmemesi için tekerrürler ve parseller arasında 3’er metre kenar boşluk bırakılmıştır. Her parsel 10 metre uzunluğunda, 4 sıradan oluşturulmuştur. Ekim öncesinde taban gübrelemesi olarak dekara 50 kg/da 20.20.0 kompoze gübre, 19.06.2017 tarihinde üst gübre olarak % 46 azot içeren üre gübresinden 25 kg/da (11.5kg/da) saf azot, 1.sulamadan önce üst gübre olarak uygulanmıştır. Yetiştirme süresinde Kanyaş (geliç) yabancı otu için dekara 100 ml Quadrant etkili herbisiti 400 L su ile karıştırılarak 12 Mayıs 2017 tarihinde uygulanmıştır. Hastalık ve zararlılara karşı; yaprak piresi (*Empoasca spp.*) ve beyaz sinek (*Bemisia tabaci gnn*) karşı imidacloprid etken maddeli insektisitten dekara 85 cc/da 2 Eylül 2017’de kullanılmıştır. Bitkiler 10-15 cm boylandığında 27.05.2017 tarihinde ilk çapalama (el çapası) ve seyreltme işlemi yapılmıştır. Yetiştirme dönemi boyunca 6 kez traktörle çapalama ve mekanik yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. İlk sulama 04.06.2017 tarihinde ortalama ekimden 40 gün sonra olmak üzere toplam 11 defa karık usulu sulama yapılmıştır.

Hasat bitkide oluşan kozaların yarısından fazlasının açarak pamuk lülelerinin kozalardan sarktığı bir dönemde, her parselin baş ve sonundan 1’er metre ve her bir parselin her iki kenarından 1’er sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra, geriye kalan ortadaki 8’er metrelik 2’şer sıra elle hasat edilmiştir. Birinci el hasadı 25.09.2017, ikinci el hasadı 25.10.2017 tarihinde yapılmıştır.

İncelenecek özellikler

Bitki boyu (cm)

Odun dalı sayısı (adet/bitki)

Koza sayısı (adet/bitki)

Erkencilik oranı (%)

Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri JMP paket programına göre tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar ise LSD testine göre gruplandırılmıştır.

3.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çizelge 1. Farklı Pamuk Çeşitlerine Göre, 2017 ve 2018 Yıllarında Elde Edilen Ortalama Bitki Boyu, Odun dalı sayısı, koza sayısı, erkencilik oranı ve LSD Testine Göre Oluşan Gruplar ile Değişkenlik Katsayıları (% CV)

Pamuk çeşidi	Bitki boyu (cm)	Odun dalı sayısı (adet/bitki)	Koza sayısı (adet/bitki)	Erkencilik oranı (%)
CANDİA	87.55	0.70	17.92	88.16
ST-468	85.89	0.63	17.44	86.86
Ortalama	86.72	0.65	17.68	87.51
CV	3.83	18.59	8.00	2.70
LSD	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

ö.d.: önemli değil. *: % 5 seviyesinde önemli; **: %1 seviyesinde önemli.

Çizelge 1’de kullanılan pamuk çeşitlerine göre; bitki boyu 87.55 cm candia ile 85.89 cm St-468, odun dalı sayısı 0.70 adet/bitki candia ile 0.63 adet/bitki St-468, koza sayısı 17.92 adet/bitki candia ile 17.44 adet/bitki St-468 ve erkencilik oranı % 88.16 candia ile % 86.86 St-468 olarak saptanmıştır.

Çizelge 2. Farklı Pamuk Çeşitlerine Göre, 2017 ve 2018 Yıllarında Elde Edilen Ortalama Bitki Boyu, Odun dalı sayısı, koza sayısı, erkencilik oranı ve LSD Testine Göre Oluşan Gruplar ile Değişkenlik Katsayıları (% CV)

Yaprak gübresi	Bitki boyu (cm)	Odun dalı sayısı (adet/bitki)	Koza sayısı (adet/bitki)	Erkencilik oranı (%)
Combi	88.75	0.78	17.89	84.10
Amino asit	84.57	0.62	19.22	85.30

UAN-32	84.37	0.63	17.83	89.73
10 30 10 NPK	90.55	0.72	17.80	90.02
Kontrol	85.37	0.60	15.67	87.48
Ortalama	86.72	0.67	17.68	87.51
CV	3.83	18.59	8.00	2.70
LSD gübre	4.07*	Ö.d	1.73**	2.88**

ö.d.: önemli değil. *: % 5 seviyesinde önemli; **: %1 seviyesinde önemli

Çizelge 2’de göre yapılan varyans analiz sonucunda bitki boyu %5 oranında önemli, koza sayısı ve erkencilik oranı üzerinde %1 düzeyinde önemli çıkmış ve odun dalı sayısı ise gübreler kendi arasında önemli olmadığı ancak interaksyonda önemli olduğu tespit edilmiştir.

Bu bulgular bitki boyunda ; yaprak gübresi uygulamalarının bitki boyunu artırdığını belirten Haliloğlu ve ark. (2006)’nın sonuçları ile uyumlu; yaprak gübresi uygulamalarının bitki boyunu etkilemediğini belirten Temiz ve Gençler (1999) ve Mepiquat uygulamalarının bitki boyunu %13 azalttığını belirten Pettigrew (2010)’in bulguları ile uyumsuz olduğu görülmektedir. Odun dalı sayısı da; Atonik uygulamasının verimi % 7.5 oranında artırdığını belirten Bynum ve ark. (2007) yaptığı çalışma sonucu ile uyumlu, mikro besin elementi içeren Fetrilon Combi yaprak uygulamasının, odun dal sayısına etkisinin kontrole göre önemsiz olduğunu belirten Temiz ve Gençler (1999) yaptığı çalışma sonucu ile uyuşmadığı saptanmıştır. Koza sayısında; yaprakтан nitrophenolate grubu Atonik hormonu ve amino asit içeriği olan STYM 25 uygulamasının koza sayısında etkili olmadığını belirten Aksona (2016) ve yaprak gübre uygulamalarının kaza sayısına etkisinin önemsiz olduğunu belirten Temiz ve Gençler (1999) çalışmaları ile uyumlu olmadığı; aynı zamanda Multimicro yaprak gübresinin koza sayısını artırdığını belirten Yılmaz (1986), normal gübreleme ile topraktan alınan besin maddelerinin koza sayısı için yeterli olmadığı durumlarda besin eksikliğinin giderilmesi için yaprak gübrelemesi gerektiğini belirten Haliloğlu ve ark. (2006) yaprak gübresi uygulamalarının koza sayısı artırdığı gözlemleyen Sert (1999) ve bor uygulamasının koza sayısının artırdığını belirten Dordas vd. (2006) çalışmaları ile uyum gösterdiği saptanmıştır.

Erkencilik oranında ise ; farklı bitki yoğunlukları ve azot dozu uygulamalarının erkencilik oranında önemli farklılıklar olduğunu belirten Sert (1999), çalışma sonuçları ile uyumlu; aynı zamanda mikro besin element içerikli yaprak gübresi olan Fetrilon Combi uygulamasının erkencilik oranının kontrol uygulamasına göre önemsiz olduğunu belirten Temiz ve Gençler (1999) ve pamuğa azot, yaprakтан potasyum ve mepiquat klorür (Mc) uyguladıkları erkencilik oranı üzerine etkisinin olmadığını belirten Savan ve ark (2006) çalışma sonuçları ile uyumsuz olduğu saptanmıştır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen veriler göre, pamuk çeşitleri arasında bitki boyu, odun dalı sayısı, koza sayısı ve erkencilik oranında candia pamuk çeşidi ilk sırada ve daha sonrada ise St-468 pamuk çeşidi yer almıştır. Yaprak gübrelerine göre; bitki boyu, odun dalı sayısı , koza sayısı ve erkencilik üzerinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Harran Ovası Tarım koşullarında, yaprak gübrelerinin verim, kalite, pazarlama yönünden, bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlayabileceği görüşündeyiz.

NOT: Bu Çalışma “Yarı Kurak İklim Koşullarında Bazı Yaprak Gübrelerinin Pamuğun (*Gossypium Hirsutum* L.) Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi” konulu yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

KAYNAKÇA

AKSONA, G., 2016. Bitki Büyüme Düzenleyicisi ve Yaprak Gübresi Uygulamalarının Pamukta Erkencilik, Verim ve Lif Kalitesi Etkilesi Üzerine Bir Araştırma. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 67s.

ANONYMOUS, 1985. TNA Principles of Foliar Feeding. Translation Agronomy, Grand Rapids, MI. 2p.

ANONİM, 2014. Pamuk Durum ve Tahmin: 2013/2014, TC. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Yayınları, Yayın No:228, Ankara.

ANONİM, 2017a. Şanlıurfa Meteoroloji İl Müdürlüğü Kayıtları.

ANONİM, 2017b. 2017 Yılı Pamuk Raporu <http://koop.gtb.gov.tr/data//2017%20Pamuk%20Raporu.pdf> Erişim Tarihi: 17.03.2018

ANONİM, 2019a. <https://www.gubretasbahcem.com.tr/uan-322> Erişim Tarihi :26.02.2019.

ANONİM, 2019b. <https://gubretasbahcem.com.tr/amino-asit-sivi-gubre-20-kg> Erişim Tarihi :26.02.2019

ANONİM, 2019c. <https://gubretasbahcem.com.tr/combi-5-kg> Erişim Tarihi :26.02.2019

ANONİM, 2019d. <https://www.gubretasbahcem.com.tr/103010-25-kg> Erişim Tarihi :26.02.2019

BRAR, M.S., AND BRAR, A.S., 2004. Foliar Nutrition Assuplemention to Soil Fertilizer Application to Increase Yield of Upland Cotton. Indian J. Sci.74:472-475.

ÇOLAKOĞLU, H., 1979. Pamukta Besin Maddesi İsteği ve Gübreleme. Bilgehan Matbaası 6, Bornova

DÜZBASTILAR, M. VE YENER, H., 1997. Pamukta Gübreleme. BÜLTEN, TMMOB Ziraat.Müh.Odası, İzmir.

HAKERLERLER, H., ve ANAÇ D.,1994. Bitkilerin Yapraktan Gübrenmesi. Tarım Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayın No.19, İzmir.

HAREM, E., 2014. Türkiye’de Tescil Edilen Pamuk Çeşitleri (ikinci Baskı) Şanlıurfa GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 165, Şanlıurfa.

HALILOĞLU, H., YILMAZ A. ve BEYYAVAŞ, V., 2006. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Farklı Dönemlerde Yaprak Gübresi Uygulamalarının Bitkisel Lif ve Lif Teknolojik Özelliklerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi. 12 (1) 1-7.

PETTIGREW, W. T., 2010. Effects of Foliar Fertilizer and Mepiquat Pentaborate on Early Planted Cotton Growth and Lint Production. Crop Management,9: 1.

SAWAN, Z.M., MAHMOUD, M.H. and EL-GUIBALI, A.H., 2006. Response of Yield, Yield Components, and Fiber Properties of Egyptian Cotton (*Gossypium barbadense* L.) to Nitrogen Fertilization and Foliar-applied Potassium and Mepiquat Chloride. The Journal of Cotton Science, 10: 224–234.

TEMİZ, M. ve GENÇER, O., 1999. Diyarbakır Koşullarında Farklı Dönemlerde Uygulanan Yaprak Gübresinin Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi 15-18 Kasım 1999. Cilt II. Endüstri Bitkileri, s. 297-302.

YENER, T., 2015. İkinci Ürün Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Tarımında Kullanılan Yaprak Gübrelerinin Verim, Verim Komponentleri ve Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 62s.

YILMAZ, H., 1986. Yaprak Gübrelerinin Pamuğun Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 39s.

HARRAN OVASI KOŞULLARINDA ÜRETİLEN BAZI PAMUK (*Gossypium hirsutum* L.) ÇEŞİTLERİNE UYGULANAN FARKLI ORGANİK VE MİKROBİYAL GÜBRELERİN UYGULANMASI SONUCU ELDE EDİLEN VERİM VE VERİM UNSURLARI ARASINDAKİ KORELASYON KONUSUNDA BİR ARAŞTIRMA

AN INVESTIGATION ON THE CORRELATION AMONG YIELD AND YIELD COMPONENTS AS A RESULT OF APPLICATION OF DIFFERENT ORGANIC AND MICROBIAL FERTILIZERS TO SOME COTTON (*Gossypium hirsutum* L.) VARIETIES PRODUCED IN HARRAN PLAIN CONDITIONS

Prof. Dr. Ahmet YILMAZ¹

¹Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Osmanbey Kampüsü, Haliliye, Şanlıurfa

Dr. Öğr. Üyesi Cevher İlhan CEVHERİ²

²Harran Üniversitesi Teknik Bilimler MYO Tekstil Teknolojisi Programı, Eyyübiye Kampüsü, Şanlıurfa

ÖZET

Bu çalışma 2014 ve 2015 yıllarında, Harran ovası organik tarım koşullarında, farklı organik ve mikrobiyal gübrelerin farklı pamuk çeşitlerinde verim ve verim unsurları arasındaki korelasyonu belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada ST-468, BA-119 ve Candia pamuk çeşitleri kullanılmıştır. Çalışma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada, Odun dalı(adet/bitki), meyve dalı(adet/bitki), bitki boyu(cm), ilk meyve dalı boğum sayısı(adet/bitki), bitki başına koza sayısı(adet/bitki), ortalama koza ağırlığı(g), ortalama koza kütlü ağırlığı(g), çırçır randımanı(%), 100 tohum ağırlığı(g) ve kütlü pamuk verimi(kg/ha) değerleri arasında çeşitli korelasyonlar bulunmuştur. Korelasyon sonucunda, Meyve dalı ile bitki boyu arasında ($r=0.2918^{**}$) olumlu ve önemli, odun dalı arasında ($r=-0.2351^{**}$) olumsuz ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. İlk meyve dalı boğum sayısı ile odun dalı arasında ($r=0.4531^{**}$) olumlu ve önemli, meyve dalı arasında ($r=-0.3683^{**}$) olumsuz ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. Bitki başına koza sayısı ile odun dalı arasında ($r=0.2163^{*}$) ve meyve dalı arasında ($r=0.2022^{*}$) olumlu ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. Ortalama koza ağırlığı ile odun dalı arasında ($r=0.4050^{**}$), ilk meyve dalı boğum sayısı arasında ($r=0.2042^{*}$) ve bitki başına koza sayısı arasında ($r=0.3638^{**}$) olumlu ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. Ortalama koza kütlü ağırlığı ile bitki boyu arasında ($r=0.0212^{*}$), odun dalı arasında ($r=0.3985^{**}$), ilk meyve dalı boğum sayısı arasında ($r=0.2207^{*}$), bitki başına koza sayısı arasında ($r=0.3174^{**}$), ortalama koza ağırlığı arasında ($r=0.8759^{**}$) olumlu ve önemli, meyve dalı arasında ($r=-0.0351^{*}$) olumsuz ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. Çırçır randımanı ile bitki boyu arasında ($r=-0.0471^{*}$) ve meyve dalı arasında ($r=-0.3360^{**}$) olumsuz ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. Çırçır randımanı ile odun dalı arasında ($r=0.3285^{**}$), ilk meyve dalı boğum sayısı arasında ($r=0.3008^{**}$), ortalama koza ağırlığı arasında ($r=0.3161^{**}$) ve ortalama koza kütlü ağırlığı arasında ($r=0.3854^{**}$) olumlu ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. 100 tohum ağırlığı ile ortalama koza kütlü ağırlığı arasında ($r=0.0041^{**}$) olumlu ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. Kütlü pamuk verimi ile bitki boyu arasında ($r=0.2997^{**}$), odun dalı arasında ($r=0.4801^{**}$), bitki başına koza sayısı arasında ($r=0.5673^{**}$), ortalama koza ağırlığı ($r=0.3827^{**}$), ortalama koza kütlü ağırlığı arasında ($r=0.3220^{**}$) ve çırçır randımanı arasında ($r=0.4311^{**}$) olumlu ve önemli bir

korelasyon bulunmuştur. Yine kütlü pamuk verimi ile 100 tohum ağırlığı arasında ($r = -0.2104^*$) olumsuz ve önemli bir korelasyon bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Organik Tarım, Korelasyon, Organik Gübre.

ABSTRACT

This study was conducted to determine the correlation between yield and yield components as a result of different organic and microbial fertilizers application to some cotton varieties in 2014 and 2015 under Harran plain organic farming conditions. In the study, ST-468, BA-119 and Candia cotton varieties were used as plant material. The study was carried out in four replications according to the split plot experiment design according to randomized blocks. In this study, monopodial branch (per/plant), sympodial branch (per/plant), plant height (cm), first sympodial branch number of node (per/plant), number of boll (per/plant), boll weight (g), seed cotton yield of boll (g), gin ratio (%), 100 seed weight (g) and cotton yield (kg/ha) among values were founded some correlation relationships. Buna göre, sempozyal dal ile bitki boyu arasında pozitif ve anlamlı bir korelasyon bulundu ($r = 0.2918^{**}$) ve monopodial dal arasında negatif ve anlamlı bir korelasyon bulundu ($r = -0.2351^{**}$). There was a positive and significant correlation between the number of first sympodial branch nodes and monopodial branch ($r = 0.4531^{**}$), and a negative and significant correlation between sympodial branch ($r = -0.3683^{**}$). Ortalama koza ağırlığı ile monopodial dal sayısı ($r = 0.4050^{**}$), ilk sempoze dalının düğümü ($r = 0.2042^*$) ve bitki başına koza sayısı ($r = 0.3638^{**}$) arasında pozitif ve anlamlı bir korelasyon vardı. Between seed cotton weight of boll and plant height ($r = 0.0212^*$), between number of monopodial branch ($r = 0.3985^{**}$), number of node on first fruit branch ($r = 0.2207^*$), between number of node per plant ($r = 0.3174^{**}$), seed cotton weight ($r = 0.8759^{**}$) positive and important, between sympodial branch ($r = -0.0351^*$) were found to be a negative and significant correlation. There were a negative and significant correlation between gin ratio and plant height ($r = -0.0471^*$), and number of sympodial branch per plant ($r = -0.3360^{**}$). Between gin ratio and number of monopodial branches ($r = 0.3285^{**}$), number of node on first fruit branch ($r = 0.3008^{**}$), between boll weight ($r = 0.3161^{**}$) and boll seed cotton weight ($r = 0.3854^{**}$) positive and significant correlations were found. A positive and significant correlation was found between 100 seed weight and seed cotton boll weight ($r = 0.0041^{**}$). There were found positive and significant correlations between seed cotton yield per/da and plant height ($r = 0.2997^{**}$), between number of monopodial branches ($r = 0.4801^{**}$), between number of boll per plant ($r = 0.5673^{**}$), boll weight ($r = 0.3827^{**}$), and between boll seed cotton weight ($r = 0.3220^{**}$) and ginning ratio ($r = 0.4311^{**}$). Also, a negative and significant correlation was found between seed cotton yield and 100 seed weight ($r = -0.2104^*$).

Key Words: Cotton, Organic Agriculture, Correlation, Organic Fertilizer Page.

1.GİRİŞ

Pamuk liflerinin önemli olan yapısal özellikleri ve bu yapının işlenebilmesine yönelik teknolojinin gelişmesi, pamuk bitkisinin Dünya'nın en önemli lif bitkisi olmasını sağlamıştır. Lifinin yanında tohumları yağ ve protein içeren önemli bir besin maddesi; küspesi önemli bir yem kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, tohumları üzerinde bulunan havlar sicim, lamba-mum fitili, halı ipliği, tıbbi pamuk, fotoğraf filmi, plastik, rayon (suni ipek) ve barut yapımı gibi selüloza gereksinim duyan çok sayıda endüstri kolunda kullanılmaktadır (Gençer, 2010).

Dünya nüfusunundaki hızlı artış ile birlikte yaşam standardının yükselmesi pamuğa duyulan gereksinimi her geçen gün arttırmaktadır. Dünya tekstil sanayisinde ana hammaddenin pamuğa

dayalı olması, kullanım alanlarının gittikçe genişlemesi, pamuğu her geçen gün vazgeçilmez hale getirmektedir. Bununla birlikte, diğer tarımsal ürünlere olan gereksinimin artması, pazar koşulları ve çevresel faktörler, pamuk ekim alanlarının azalmasına neden olmaktadır. Pamuk bitkisi, yaygın ve zorunlu kullanım alanıyla insanlık açısından, oluşturduğu katma değer ve istihdam olanaklarıyla da üretici ülkeler açısından büyük ekonomik öneme sahip bir üründür. Pamuk, işlenmesi açısından çırçır sanayisinin, lifi ile tekstil sanayisinin, tohumu ile yağ ve yem sanayisinin, linteri ile de kağıt, vernik, barut ve diğer bir çok sanayinin hammaddesi durumundadır. Petrole alternatif olarak pamuğun çekirdeğinden elde edilen yağ, giderek artan miktarda biyodizel üretiminde de hammadde olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2010). Çizelge 1’den, Dünya Pamuk üretim durumuna baktığımızda; Uluslararası Pamuk Danışmanları Komitesi (International Cotton Advisory Committee-ICAC) kaynaklarına göre, dünya (lif) pamuk üretimi 2017/18 sezonunda %17 artarak 26.75 milyon tona yükselmiştir.

Çizelge 1. Dünya Pamuk Durumu (Milyon ton)*

	2015-16	2016-17	2017-18	2018/19*
Başlangıç Stoğu	22.97	23.335	18.81	18.76
Üretim	21.476	23.075	26.752	26.257
Tüketim	24.14	24.497	26.81	27.55
İhracat	7.520	8.176	8.998	9.677
İthalat	7.583	8.089	8.988	9.677
Dönem Sonu Stoğu	20.33	18.814	18.76	17.46

* Anonim, 2018a. ICAC, World Cotton Statistics, 2018/19 Outlook, Dec., 2018 **Tahmini Değer.

Ülkemizde ihracat değerleri 130 milyar dolara ulaşmıştır. Bunun % 35’ni tekstil ürünleri oluşturmaktadır. Tekstil ürünlerinin ana maddesi pamuktur. 2023 projeksiyonunda 500 milyar dolar olması beklenen ülkemiz ihracatı içinde tekstil sektörü ve en önemli hammaddesi olan pamuk daha da önem kazanacaktır. Burada asıl üzerinde durulması gereken konu, ekolojik yaşamı tahrip etmeden pamuk lifinin üretilmesidir.

Konvansiyonel tarım sisteminde amaç, birim alandan en yüksek verimi elde etmek olduğu için, kimyasal ilaçların ve gübrelerin gereğinden fazla ve bilinçsizce kullanımları, mono kültür tarımı teşvik etmekte, münavebenin tercih edilmemesi de biyolojik dengenin bozulmasına ve faydalı ırkların kaybolmasına neden olmaktadır (Anonim, 2002).

Organik tarımda, toprağın biyolojik yapısının, canlılığının korunması, toprak verimliliğinin sürdürülebilirliğinin sağlanması temel koşuldur. Bu amaçla organik gübre ve bazı toprak düzenleyicilerin kullanılması gerekmektedir. Böylece bitkilerce gereksinim duyulan bitki besin maddeleri de toprağa kazandırılmış olacaktır. Organik gübreler bitkisel ve hayvansal kökenli materyallerden oluşmaktadır. Bu gübreler organik madde, mikroorganizmalar ve bitki besin maddeleri içermeleri nedeniyle toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirmekte ve toprak verimliliğinin devamını sağlamaktadır. Ayrıca topraktaki besin maddesi yayılmasını, toprağın su tutma kapasitesini, havalanmayı ve toprak yapısını iyileştirip, topraktaki mikrobiyal aktiviteyi arttırırlar (Jackson ve ark; 2003).

Gençer ve Oğlakçı (1983), Adana Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsünde farklı sıra arası mesafesi ve azot gübrelemesinin, pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) bitkisinin verim ve kalite unsurlarına etkisini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada; azot dozlarının çırçır randımanı, meyve dalı sayısı ve kütlü pamuk verimine etkili olduğunu, buna karşın odun dalı sayısı, bitkide koza sayısı, koza ağırlığı, koza kütlü ağırlığı, lif indeksi, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı ve lif inceliği özelliklerine etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Mert ve ark. (1998), 1996-1997 yıllarında Amik ovasında on iki pamuk çeşidinin ekerek yaptıkları çalışmada; pamuk kütlü verimi ile bitkideki koza sayısı arasında olumlu ve önemli; diğer özellikler ile olumlu ve önemsiz ilişkilerin saptandığını; bitki boyu ile, bitkideki koza sayısı, koza kütlü ağırlığı arasında olumlu ve önemsiz bir ilişkinin bulunduğunu; yine bitki boyu ile meyve dalı arasında olumlu ve önemli, diğer özellikler arasında olumlu ve önemsiz bir korelasyon bulunduğunu; bitkideki koza sayısı ile, koza kütlü ağırlığı ve 100 tohum ağırlığı arasında olumlu ve önemsiz, bir ilişki bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Haliloğlu (1999), 1996 ve 1997 yıllarında Harran ovası koşullarında farklı azot dozlarının (0, 8, 16 ve 24 kg/da N) pamuğun çiçeklenme ve meyvelenme, verim ve verim unsurlarına etkisini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada; kütlü pamuk veriminin 370 ila 410 kg/da arasında değiştiği; en yüksek verimin 16 kg/da saf azot uygulamasından elde edildiğini; en ekonomik azot dozunun 14 kg/da, optimum dozun ise, 16 kg/da olduğunu belirtmiştir. Aynı çalışmada, meyve dalı 1. boğumları ile 2. ve sonraki boğumlardan elde edilen kütlü pamuk verimlerinin toplam verime katkılarının; 1996 yılında, % 44-50 ve % 36-37; 1997 yılında ise % 44-51 ve % 35-40; meyve dallarının verime katkısının 1996 yılında, % 81-86; 1997 yılında ise % 82-86 arasında olduğunu saptamıştır. Çalışmadan azotun bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, çiçek-koza açma gün sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, ortalama olgunluk süresi, günlük verim indeksi ve erkencilik indeksini önemli düzeyde arttırdığını; birinci el kütlü oranını ise önemli düzeyde azalttığını belirtmiştir.

Salahuddin ve ark. (2010), Amerikan upland pamuğu (*Gossypium hirsutum* L.)'nu ekerek yaptıkları çalışmada; meyve dalı, bitki başına koza sayısı, koza ağırlığı ve lif indeksi özellikleri arasında olumlu ve önemli korelasyonlar saptamışlardır.

Araujo ve ark. (2012), pamuk bitkisinin lif verimi ile lif teknolojik özellikleri arasındaki korelasyonları (ilişkinin) incelendiği çalışmalarda, lif verimi ile koza ağırlığı arasında olumlu ve önemli; lif verimi ile lif kopma dayanıklılığı, lif yeknesaklık indeksi ve lif uzunluğu değerleri arasında olumsuz ve önemli bir korelasyonların saptandığını bildirmişlerdir.

Albayrak (2014), 'Aydın Merkez ilçesi Pamuk Üretiminde Yetiştirme Koşullarının Verim, Lif ve Tohum Özellikleri Üzerine Etkisi' konulu çalışmasında, 2012 yılında pamuk üretiminde il

genelinde önemli oranda verim azalmasına neden olabilecek hastalık ve zararlı saptanmadığını ancak erken dönemde görülen yüksek sıcaklıklar ve aşırı sık ekim yüzünden bazı alanlarda verim ve kalite kayıplarının oluşabileceğini bildirmiştir. Kütlü pamuk verimi için en yüksek korelasyonu bulunan özellik bitkideki koza sayısı ve tek koza kütlü ağırlığı olduğunu ifade etmiştir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. MATERYAL

Araştırma, 2014 ve 2015 yıllarında, Harran Üniversitesi Akçakale Meslek Yüksekokulu deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada; May tohumculuk firmasından temin edilen Stonoville 468 (ST 468), Progen tohumculuk firmasından temin edilen BA 119 ve Bayer tohumculuk firmasından temin edilen Candia pamuk çeşitleri (*Gossypium hirsutum* L.) bitki materyali olarak kullanılmıştır. Ekimde kullanılan pamuk tohumları havsız olarak organik tarım yönetmeliğine göre tohum ilaçlaması yapılmaksızın kullanılmıştır. Bu çeşitlere ait bazı tarımsal özellikler aşağıda verilmiştir.

Stonoville 468 (ST 468): Adaptasyon kabiliyeti ve verim potansiyeli yüksek, orta erkenci bir çeşittir. Yaprakları çok tüylü olup, emicilere karşı (*Thrips* ve *Empoasca*) dayanıklıdır. Çırçır randımanı % 42-43 dolaylarındadır. Kozaları orta büyüklükte olup, hem makine hem de elle hasada uygundur. 1000 tohum ağırlığı 106 g'dır. Kuraklığa ve *verticillium wilt* ve *fusarium wilt* hasatlıklarına karşı toleranslı bir çeşittir. Hasat döneminde meydana gelebilecek fırtına veya yağmurdan dolayı lüleler dökme yapmaz. Lif kopma dayanıklılığı ortalama 34.7 g/tex, lif inceliği 4.2 micronaire, lif uzunluğu ise 30 mm seviyesindedir. 2006 yılında tescil edilmiştir (Anonim, 2016a).

Beyaz Altın 119 (BA 119): Adaptasyon kabiliyeti ve verim potansiyeli yüksek, erkenci bir çeşittir. Yaprakları tüylü olup *Empoasca*'ya ve solgunluk hastalığına toleranslı bir çeşittir. Kozaları orta büyüklükte olup ovaldır. Açık kozalı olmakla birlikte lüleleri sarkma yapmaz. Bitki boyu orta olup, hastalığa dayanıklılığı iyidir. Çırçır randımanı % 43'tür. Hem makineli hem de el ile hasada uygundur. Lif kopma dayanıklılığı 33-35 g/tex, lif inceliği 4.2-4.5 micronaire, lif uzunluğu 28-30 mm seviyesindedir. 2004 yılında tescil edilmiştir (Anonim, 2016b).

Candia: Adaptasyon kabiliyeti yüksek olup, olumsuz çevre ve yetiştirme koşullarından doğacak verim kayıplarını telafi etme yeteneğine sahiptir. Koza bağlama, bitkide tamamen ana gövdede olduğu için sık ekime ve makineli hasada uygundur. Kuraklıktan kaynaklanan tarak ve çiçek

dökülmelerine dayanıklıdır. Yaprakları tüysüz bir çeşittir. Özellikle fusarium hastalığına, çıkış ve fide dönemindeki mantari etkenlere karşı yüksek tolerans gösterir. Verim potansiyeli yüksek, orta geççi bir çeşittir. Sık ekime ve makineli hasada uygundur. Çırçır randımanı % 44-46'dır. Lif kopma dayanıklılığı 33-35 g/tex, lif inceliği 4.0-4.3 micronaire, lif uzunluğu 30-31 mm seviyesindedir. 2008 yılında tescil edilmiştir (Anonim, 2016c).

Denemede gübre olarak; katı organik çiftlik gübresi, organik güvercin gübresi, mikrobiyal gübre (*Bacillus subtilis* ve *Paenibacillus azotofixans*) kullanılmıştır. Denemede kullanılan gübrelerin özellikleri şöyledir;

Biofarm Humus (Katı Çiftlik Gübresi): Büyükbaş hayvan gübresi ve bitkisel protein kaynaklarının fermentasyonu yöntemiyle üretilmiştir. Toprağın fiziksel yapısını düzelter, toprağı bitki besin maddeleri ve humusça zenginleştiren bir gübredir. Ayrıca toprağın su tutma kapasitesini artırarak toprağı devamlı tavrda tutmaktadır. Toprağın havalanmasını sağlamakta, toprak ısıısını ve PH'ını düzenlemektedir. Katyon değişim kapasitesini artırmaktadır. Toprakta kullanılmaz formda bulunan fosforun (P), potasyumun (K) ve iz elementlerin topraktan alınımını ve bitkilerce kullanılabilir hale getirilmelerini teşvik eder. Ayrıca bu gübre, toprağın organik madde ve bitki besin maddelerince zenginleşmesini sağlayarak toprak verimliliğini, ürün miktarını ve kalitesini artırmaktadır. Yapılan analizlerde; organik madde oranı % 50, toplam azot (N) % 2, organik azot (N) % 1.6, toplam fosfor (P_2O_5) % 2, suda çözünür potasyum (K_2O) % 2, maksimum nem % 20, C/N 9-12, PH aralığı 7-8 dolaylarındadır. Organik Çiftlik gübresi deneme alanına 200 kg/da dozunda uygulanmıştır (Anonim, 2016d).

Organik Güvercin Gübresi: GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü bünyesinde bulunan gübre analiz laboratuvarında yapılan analizlere göre; Çalışmada kullanılan güvercin gübresinin, % 25 organik madde, % 6.24 toplam azot, % 1.19 fosfor (P_2O_5) ve % 1.61 potasyum (K_2O) içerdiği belirlenmiştir. Ayrıca güvercinler aldıkları besinlerin % 30'unu sindirmeden dışarı atarlar. Bu durum organik tarım açısından önemlidir. Kullanılan organik güvercin gübresi taze olmayıp, bekletme sonucu doğal olarak yanmış kabul edilen gübre olarak deneme alanına, taban gübresi şeklinde 60 kg/da dozunda uygulanmıştır. Bu doz; denemede kullanılan Organik katı çiftlik gübresinin N, P, K ve organik madde içeriği dikkate alınarak belirlenmiştir (Anonim, 2016e).

BM-COTON PLUS (Karışım Mikrobiyal Gübre): Ürünün etki mekanizması olarak; serbest azot bağlayıcısı, organik asit ve hormon üreten bakterilerden oluşmuştur. Bu bakterilerin aynı zamanda bazı bakteriyel ve fungal bitki patojenlerinin biyolojik mücadelesinde ve bazı zararlıların biyolojik kontrolünde de etkili oldukları görülmüştür. BM-Coton Plus; birçok bitki besin elementinin etkinliğini artırarak bitki gelişimini hızlandırmakta ve verim üzerine etki

etmektedir. Yapılan çalışmalarda pamukta % 100'lere varan verim artışı sağlanmış, kırmızı örümcek zararında azalmaya sebep olmuştur. Bu gübrenin kullanıma hazırlanışı; 1 litre BM-Coton Plus 20 litre su içerisine 1 kg toz şeker veya şeker içerikli maddeler ilave edilerek karıştırılır ve bir gece sıcak bir ortamda bekletilir. Ertesi gün 80 litre klorsuz su ile toplam hacim 100 litreye tamamlanır. Uygulanışı; hazırlanan bakteri solüsyonu akşama doğru veya güneş işığının yoğun olmadığı bir günde 10-15 cm boyundaki pamuk bitkilerine tüm yüzeyi kaplayacak şekilde püskürtülür. 10-15 gün ara ile 3 uygulama yapılması önerilir. Dekar başına, 1 litre ürün 100 litre su ile seyreltilmiş şekilde kullanılır. Bu mikrobiyal gübrede iki bakteri bulunmaktadır. Bunlar; *Bacillus subtilis* ve *Paenibacillus azotofixans*'tır. Bu bakterilerin özellikleri aşağıdaki şekilde açıklanmıştır(Anonim, 2016f).

Bacillus subtilis: Oksijenli solunum veya geçici oksijenli solunum yapan, 20-30 derecede üreyen, doğada yaygın olarak bulunan gram pozitif bir bakteri cinsidir. Vejetatif devreleri sıcaklığa dayanıksız olup, sporları bazen kaynama derecelerinde birkaç saat dayanabilirler. Toz, toprak, su gibi temel alanlarda yerleştiklerinden besin maddelerine kolaylıkla bulaşırlar. Ekmeğin iç kısmı pişerken 100 C olur. Bu sıcaklıkta lmezse bu bakteri, ekmekteki karbonhidratı kullanarak ekmeğin içinde lifli bir yapı oluşturur. Özellikle sütte çoğaldıkları zaman kazeini parçalayarak zehirli maddeleri açığa çıkarır. Diğer besin maddelerinde üredikleri zaman toksin oluştururlar (Anonim, 2016g).

Paenibacillus azotofixans: Bitki köklerinde Simbiyotik yaşam sonucu azot sabitleme yeteneğine sahiptir. Bu nedenle tarım ve bahçe bitkilerinde ve biyoteknolojik uygulamalarda kullanılmaktadır. *Paenibacillus* spp. hızla çoğalan bir bakteri türü olduğu için, tarım, bahçecilik, endüstriyel ve tıbbi uygulamalarda kullanılmaktadır. Bu bakteriler; biyoyakıt ve kozmetik üretiminde sentetik reaksiyonların çeşitli katalizlerinde polisakaritleri daha basit formlara indirgeyen, çeşitli hücre dışı enzimleri üretirler. Doğrudan etkileri fosfat çözünürlüğü, azot fiksasyonu, çevresel kirleticilerin temizlenmesini olumlu yönde etkileyerek, hormon üretiminin düzenlenmesi sayılabilir. Dolaylı etkileri ise demir, aminoasitler ve şekerler gibi kaynaklar için rekabet ederek ve antibiyotik veya litik enzimlerini üretmek sureti ile bitki patojenlerinin kontrol edilmesi sayılabilir. Bu bakteri, bitkinin demir alımında etkili olan mikrobiyal popülasyonu artırmaktadır. Demir doğada bol olmasına rağmen, PH'nın 7'nin üstünde olduğu düşük çözünürlük durumunda çoğu organizmalar topraktaki demiri yeterince alamazlar. İşte bu bakteriler düşük çözünürlük koşullarındaki demirin çözünmesini ve bitkiler için yararlışlı bir konuma gelmesini sağlamaktadırlar (Anonim, 2016g).

İklim zellikleri: Pamuk bitkilerin yetiştirildiği Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında; ortalama sıcaklıkların, 2014 yılı Mayıs ve Haziran aylarının uzun yıllar

ortalamasına göre biraz daha yüksek olduğu; en yüksek sıcaklık yönünden 2014 ve 2015 Mayıs ayının uzun yıllar ortalamasına göre yüksek olduğu ve 2014 ve 2015 Temmuz ayı en yüksek sıcaklık değerlerinin uzun yıllar en yüksek sıcaklık ortalamasına göre yaklaşık 0.4 °C ve 0.9 °C daha yüksek olduğu, ayrıca 2014 Ağustos ayı en yüksek ortalama sıcaklık değerinin, 2015 ve uzun yıllar ortalamasına göre yaklaşık 0.8 °C ve 1.2 °C daha yüksek olduğu görülmüştür(Anonim, 2016h).

2014 ve 2015 yıllarında, deneme kurulan alanda parselasyon yapıldıktan sonra, 0-20 cm derinlikten alınan toprak örnekleri Şanlıurfa GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (GAP TAEM) toprak analiz laboratuvarında analiz edilmiştir. Ortalama analiz değerleri çizelge 2.1.'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Deneme Alanına İlişkin Toprak Analiz Sonuçları

Yıllar	Su ile Doygunluk (%)	Toplam Tuz (%)	Su ile Doymuş Toprakta PH	Kireç (CaCo3) (%)	Bitkilere Yararlı Besin Madde(kg/da)		Organik Madde (%)
					Fosfor P ₂ O ₅	Potas K ₂ O	
2014	66	1.36	7.82	26.9	2.96	146.1	1.11
2015	66	0.72	7.38	25.8	3.70	118.2	1.30

Kaynak: Anonim, 2016e.

Çizelge 2.1.'den su ile doymunluk değerinin 2014 yılında % 66, 2015 yılında % 66 olduğu görülmektedir. Bu değeler deneme alanı topraklarının killi-tınlı bir bünyeye sahip olduğunu göstermektedir. Deneme alanı topraklarında tuz oranı 2014 yılında % 1.36, 2015 yılında % 0.72 olarak belirlenmiştir. Bu değeler deneme alanının hafif tuzlu olduğunu göstermektedir. Aynı Çizelgeden, PH değeri 2014 yılında 7.82, 2015 yılında 7.38 şeklindedir. Bu değelere göre, deneme alanı topraklarının, hafif alkali olduğu görülmektedir. Çizelge 2.1'deki değelerden deneme alanının kireç miktarı bakımından fazla; organik madde miktarı bakımından fakir; fosfor miktarı bakımından çok az; potasyum miktarı bakımından zengin düzeyde olduğu görülmüştür.

2.2. Yöntem

Deneme, Harran Üniversitesi Akçakale Meslek Yüksekokulu Organik Tarım deneme alanında, belirtilen pamuk çeşitleri, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre iki faktörlü (çeşit ve organik gübre uygulaması) ve 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellere çeşitler, alt parsellere organik gübre uygulamaları yerleştirilmiştir. Her parsel 4 sıralı, parsel uzunluğu 12 m, parsel genişliği 2.8 m, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 20 cm olacak şekilde, 2014 yılında 5 Mayıs, 2015 yılında ise 28 Nisan tarihinde ekilmiştir. Denemede gübre çalışması olduğu için, her bir parselin arasında 3 m ve bloklar arasında da 3'er m boşluk

birakılmıştır. Gübre çeşitleri; Biofarm (katı çiftlik gübresi), güvercin gübresi, Biofarm + mikrobiyal gübre, güvercin gübresi + mikrobiyal gübre ve kontrol olmak üzere 5 uygulama şeklinde ele alınmıştır.

Deneme süresince; toprak hazırlığı ve ekim, bakım işlemleri, tarımsal mücadele, sulama, hasat, Gözlem ve İnceleme İçin Örnek Seçimi, İncelenen Özellikler ve Saptama Yöntemleri çeşitli yöntemler doğrultusunda yapılmıştır.

Çalışmada;

- Odun dalı(adet/bitki),
- Meyve dalı(adet/bitki),
- Bitki boyu(cm),
- İlk meyve dalı boğum sayısı(adet/bitki),
- Bitki başına koza sayısı(adet/bitki),
- Ortalama koza ağırlığı(g),
- Ortalama koza kütlü ağırlığı(g),
- Çırcır randımanı(%),
- 100 tohum ağırlığı(g) ve
- Kütlü pamuk verimi(kg/ha) değerleri arasında çeşitli korelasyonlar bulunmuştur.

2.3. Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri, SAS Institute Inc. tarafından geliştirilen JMP 7.0.1 paket programında, “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine” göre 2014 - 2015 yılları ayrı ayrı ve iki yıl birleştirilmiş olarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Denemede incelenen özellikler arasındaki ikili ilişkiyi belirlemek amacıyla, JMP programında korelasyon analizi programı kullanılmıştır (Yolcu, 2009). Ölçülen veya gözlenen karakterlere ait veriler yıllar itibarı ile varyans analizine tabi tutulmadan önce normal dağılıma uygunlukları kontrol edilmiş uygun olmayan verilere gerekli transformasyonlar uygulanmıştır. Birleşik varyans analizlerinde yılların istatistiki önemde olduğu anlaşılan parametrelerde değerlendirmeler yıllar üzerinden ayrı ayrı yapılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Çizelge 3.1.’de İncelenen özellikler arasında çeşitli olumlu ve olumsuz istatistiki önemlilik derecesinde çeşitli korelasyonlar bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu korelasyonlar sırasıyla şöyle bulunmuştur; (1).Meyve dalı ile bitki boyu arasında ($r=0.2918^{**}$) olumlu ve önemli, odun dalı arasında ($r=-0.2351^{**}$) olumsuz ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. Bitki boyundaki artış

meyve dalının artması ve verimliliğin artması anlamına gelmektedir. Bu istenen ve beklenen bir durumdur. Pamukta verimlilik ve lif kalite artışı açısından beklenen bir durumdur. (2).İlk meyve dalı boğum sayısı ile odun dalı arasında ($r=0.4531^{**}$) olumlu ve önemli, meyve dalı arasında ($r=-0.3683^{**}$) olumsuz ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. (3).Bitki başına koza sayısı ile odun dalı arasında ($r=0.2163^{*}$) ve meyve dalı arasında ($r=0.2022^{*}$) olumlu ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. Bitki üzerinde bulunan odun dalı ve meyve dalı lif gelişiminde, lif veriminde ve lif kalite özelliklerinin iyileştirilmesinde istenen durumlardır. (4).Ortalama koza ağırlığı ile odun dalı arasında ($r=0.4050^{**}$), ilk meyve dalı boğum sayısı arasında ($r=0.2042^{*}$) ve bitki başına koza sayısı arasında ($r=0.3638^{**}$) olumlu ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. Bitki başına koza sayısı ve ortalama koza ağırlığı arasında pozitif bir korelasyonun çıkması beklenen bir gelişmedir. (5).Ortalama koza kütlü ağırlığı ile bitki boyu arasında ($r=0.0212^{*}$), odun dalı arasında ($r=0.3985^{**}$), ilk meyve dalı boğum sayısı arasında ($r=0.2207^{*}$), bitki başına koza sayısı arasında ($r=0.3174^{**}$), ortalama koza ağırlığı arasında ($r=0.8759^{**}$) olumlu ve önemli, meyve dalı arasında ($r=-0.0351^{*}$) olumsuz ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. (6).Çırçır randımanı ile bitki boyu arasında ($r=-0.0471^{*}$) ve meyve dalı arasında ($r=-0.3360^{**}$) olumsuz ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. (7).Çırçır randımanı ile odun dalı arasında ($r=0.3285^{**}$), ilk meyve dalı boğum sayısı arasında ($r=0.3008^{**}$), ortalama koza ağırlığı arasında ($r=0.3161^{**}$) ve ortalama koza kütlü ağırlığı arasında ($r=0.3854^{**}$) olumlu ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. Çırçır randımanı ile odun dalı, ilk meyve dalı boğum sayısı, ortalama koza ağırlığı ve koza kütlü ağırlığı arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu anlamına gelmektedir. Koza ve koza kütlü ağırlığının artması, çırçır randımanını arttırmaktadır. Ayrıca odun dalı sayısının artması, çırçır randımanını artırması koza gelişimi ve koza içerisindeki liflerin olgunlaşması açısından değerlendirilebilir. Bitkide odun dalı sayısının artması bitkinin daha fazla vejetatif aksamının artması anlamına gelmekte, vejetatif aksamda bitkinin fotosentez hızını arttırmaktadır. Bitkinin fotosentezle daha fazla bitki besin maddesi üretmesi, çiçeklenmenin daha fazla olması, döllemeye artış, koza gelişimi ve sayısında artış, koza içindeki lif gelişiminde artış anlamına gelmektedir. (7).100 tohum ağırlığı ile ortalama koza kütlü ağırlığı arasında ($r=0.0041^{**}$) olumlu ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. (8).Kütlü pamuk verimi ile bitki boyu arasında ($r=0.2997^{**}$), odun dalı arasında ($r=0.4801^{**}$), bitki başına koza sayısı arasında ($r=0.5673^{**}$), ortalama koza ağırlığı ($r=0.3827^{**}$), ortalama koza kütlü ağırlığı arasında ($r=0.3220^{**}$) ve çırçır randımanı arasında ($r=0.4311^{**}$) olumlu ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. (9).Kütlü pamuk verimi ile 100 tohum ağırlığı arasında ($r=-0.2104^{*}$) olumsuz ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. Bu bulgular, Gençler ve ark. (1983), Haliloğlu (1999), Mert ve ark. (1998), Salahuddin ve ark.

(2010), Araujo ve ark. (2012) ve Albayrak (2014)'ın bulguları ile tamamen veya kısmen uyum göstermektedir. İncelenen karakterler arasında pozitif ya da negatif korelasyonların çıkması genetik ve çevresel faktörlerden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 3.1. İncelenen Çeşitli Bitkisel Özellikler Arasındaki Korelasyon

Değişken	Değişken	Korelasyon	Önem Düzeyi	Korelasyon Düzeyi
Meyve Dalı	Bitki Boyu	0.2918**	0.0013	
Meyve Dalı	Odun Dalı	-0.2351**	0.0098	
İMDBS	Odun Dalı	0.4531**	<.0001	
İMDBS	Meyve Dalı	-0.3683**	<.0001	
BBKS	Odun Dalı	0.2163*	0.0177	
BBKS	Meyve Dalı	0.2022*	0.0268	
OKA	Odun Dalı	0.4050**	<.0001	
OKA	Meyve Dalı	-0.0470	0.6103	
OKA	İMDBS	0.2042*	0.0253	
OKA	BBKS	0.3638**	<.0001	
OKKA	Bitki Boyu	0.0212*	0.8188	
OKKA	Odun Dalı	0.3985**	<.0001	
OKKA	Meyve Dalı	-0.0351*	0.7032	
OKKA	İMDBS	0.2207*	0.0154	
OKKA	BBKS	0.3174**	0.0004	
OKKA	OKA	0.8759**	<.0001	
Çırçır Rand	Bitki Boyu	-0.0471*	0.6125	
Çırçır Rand	Odun Dalı	0.3285**	0.0003	
Çırçır Rand	Meyve Dalı	-0.3360**	0.0002	
Çırçır Rand	İMDBS	0.3008**	0.0009	
Çırçır Rand	OKA	0.3161**	0.0005	
Çırçır Rand	OKKA	0.3854**	<.0001	
100 Tohum A	OKA	-0.0264*	0.7749	
100 Tohum A	OKKA	0.0041**	0.9648	
Parsel Verimi	Bitki Boyu	0.2997**	0.0009	
Parsel Verimi	Odun Dalı	0.4801**	<.0001	
Parsel Verimi	BBKS	0.5673**	<.0001	
Parsel Verimi	OKA	0.3827**	<.0001	
Parsel Verimi	OKKA	0.3220**	0.0003	
Parsel Verimi	Çırçır Rand	0.4311**	<.0001	
Parsel Verimi	100 Tohum A	-0.2104*	0.0211	

NOT: Bu Çalışma “Harran Ovası Organik Üretim Koşullarında Organik ve Mikrobiyal Gübre Uygulamalarının Pamuk Çeşitlerinde (*Gossypium hirsutum* L.) Tarımsal ve Lif Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi” konulu Doktora tezinden üretilmiştir.

KAYNAKLAR

ALBAYRAK, H., 2014. Aydın merkez ilçesi pamuk üretiminde yetiştirme koşullarının verim, lif ve tohum özellikleri üzerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 89s.

ANONİM, 2002. www.eto.org.tr

ANONİM, 2010. TEKSTİL TEKNİK DERGİSİ. Mart Sayısı. Sayfa:34-37.

ANONİM, 2016a. <http://www.may.com.tr/urun/st468>.

ANONİM, 2016b. <http://www.progenseed.com/tr>.

ANONİM, 2016c. <https://www.bayercropscience.com.tr/cs/ProductDetails>.

ANONİM, 2016d. <http://www.camli.com.tr/tr/urun/Biofarm-humus-organik-gubre>

ANONİM, 2016e. GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Toprak Analiz Laboratuvarı.

ANONİM, 2016f. www.mikrobiyoloji.org.

ANONİM, 2016g. <http://www.bioteknologie.com>.

ANONİM, 2016h. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. www.meteor.gov.tr. 2016.

Anonim, 2018a. ICAC, World Cotton Statistics, 2018/19 Outlook, Dec., 2018.

ARAÚJO, L. F., ALMEIDA, W. S., BERTINI, C. H. C., VIDAL NETO, F. D. C. and BLEICHER, E., 2012. Correlations and path analysis in components of fiber yield in cultivars of upland cotton. *Bragantia* 71 (3) Campinas: Instituto Agonômico do Estado de São Paulo, P:328-335.

GENÇER, O. ve OĞLAKÇI M., 1983. Farklı Sıra Arası Uzaklığı ve Azot Gübreci Uygulanmasının, Pamuk Bitkisinin (*G. hirsutum* L.) Verim ve Kalite Unsurlarına Etkisi Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Yıllığı, Sayı: 3-4 Adana. S.179-194.

GENÇER, O., 2010. Lif Bitkileri Dersi, Ders Notları, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Tarla Bitkileri Ders Notları. Adana.

HALİLOĞLU, H., 1999. Harran Ovası Koşullarında Farklı Azot Dozlarının Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Çiçeklenme ve Meyvenlenme Düzenine, verim ve verim unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Şanlıurfa, 162s.

JACKSON, L.E., CALDERON, K.L., STEENWERTH, K.M., SCOW, K.M. and ROLTON, D.E., 2003. Responses of soil microbial processes and community structure to tillage events and implications for soil quality. *Geoderma*, 114:305-317.

MERT, M., BAYRAKTAR, N. ve ÇALIŞKAN, M.E., 1998. Amik Ovası Koşullarında Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Kütlü Pamuk Verimi ve Bazı Verim Ögelerinin Korelasyonu ve Path Analizi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1): 115-124.

SALAHUDDIN, S., ABRO, S., KANDHRO, M. M., SALAHUDDIN, L. and LAGHARI, S., 2010. Correlation and path coefficient analysis of yield components of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) sympodial. *World Applied Sciences J. IDOSI*, 8: 71-75.

YOLCU, 2009. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Farklı Azot Doz ve Uygulama Zamanlarının Verim Ve Verim Unsurları İle Bitki Büyüme ve Gelişmesini İzleme

Parametrelerine Etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Doktora Tezi, Kahramanmaraş, 157s.

QUANTIFICATION OF MINERAL AND TOXIC ELEMENTS IN MILK OF DAIRY COWS BY ICP-MS

Doç. Dr. Serap KILIÇ ALTUN

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa

Dr. Öğr. Üy. Nilgün PAKSOY

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Şanlıurfa

ABSTRACT

Milk is an important component of mammalian metabolism which included micro and macronutrients. The objective of this study was to measure the concentrations of elements in cow milk samples by inductively coupled plasma-mass (ICP-MS). In this study, we have analyzed the content of sodium, magnesium, potassium, calcium, titanium, chromium, manganese, iron, cobalt, nickel, copper, zinc, selenium, arsenic, cadmium, thallium, lead in cow milk samples (n=25) collected from Kahramanmaraş province of Turkey. The highest levels recorded for potassium, calcium and sodium with average concentrations of 1587.36, 1157.98, 643.34 mg L⁻¹, respectively. The results revealed that there was no toxic element contamination in cow milk samples. Regular element analysis of cow's milk, which is the most widely used milk in dairy industry, is important for health.

Keywords: Cow milk, element, ICP-MS

1. INTRODUCTION

Milk is an important component of mammalian metabolism which included micro and macronutrients. The elements are in proportional equilibrium with amino acids, ions, lipids, carbohydrates (Singh et al., 2015), and these elements create the nutritional level of the milk. There are a lot of factors such as feed, geographical location, forage, lactation stage, maternal age, milking time, and environmental factors such as water and soil, affects the quality of milk (Singh et al., 2015; Gallenberg and Vodcnik, 1989).

Elements have biochemical, structural, and nutritional features in physical and mental metabolic reactions (Zamberlin et al., 2012; Vahčić et al., 2010). Sodium is a major cation for regulating the osmotic pressure and acid-base balance (Zamberlin et al., 2012). Potassium is important for nerve impulses and bone metabolism (Zamberlin et al., 2012). Calcium is an essential element for bones, teeth, enzyme activation, and cardiac concentration (Zamberlin et al., 2012; Cashman, 2002). Magnesium is important for muscle contraction and regulation of blood pressure (Zamberlin et al., 2012).

However, increased exposure of milking animals to environmental pollution causes the contamination of milk and dairy products. So, milk may contain different toxic elements such as As, Cd, Tl, and Pb. These toxic elements originated either geographical origin or pollution caused by developing technology (Rahimi, 2013; Imperato et al., 2003; Baize and Sterckeman,

2001).The objective of this study was to measure the concentrations of elements in raw cow milk by inductively coupled plasma-mass (ICP-MS).

2. MATERIAL AND METHOD

2.1. Instrumentation

Sodium (Na), Magnesium (Mg) Potassium (K), Calcium(Ca), Titanium (Ti), Chromium (Cr), Manganese (Mn), İron (Fe), Cobalt (Co), Nickel (Ni), Copper (Cu), Zinc (Zn), Selenium (Se), Arsenic (As), Cadmium (Cd), Thallium (Tl) Lead (Pb) were measured by ICP-MS (7700x, Agilent, USA) with an Auto Sampler (Cetac ASX-520). A microwave dissolver (CEM Corporation, USA) with teflon vessels was used for milk digestion. The operating conditions of microwave digestion are presented in Table 1.

2.2. Preparation and digestion of samples

5 mL of milk samples were taken and put into the vessels of the microwave digestion.4 mL of nitric acid (HNO₃) and 2 mL of hydrogen peroxide (H₂O₂) was added and placed in the microwave digestion system. With an appropriate program, the milk samples were thawed in the microwave. The thawed samples were transferred to a sterile 50 mL falkon tube which was never used and completed to 50 mL with ultra-pure water.

Table 1. Operating conditions of microwave digestion

Stage	Temperature (°C)	Time (dk)	Power (Watt)
1	120	7	1600
2	160	5	1600
3	210	20	1600

Macro, micro and toxic element levels of milk samples were measured by Agilent brand, 7500ce series ICP-MS (Tokyo, Japan) device in Mersin University Advanced Technology Education, Research and Application Center laboratory.

2.3. Quality Assurance

On the ICP-MS device, each analysis was performed in 3 replicates and the average of these 3 replicates was taken. Analyzes with a relative standard deviation (RSD%) of these 3 replicates were repeated 3. During the analyzes, a standard reading was performed in every 10 samples and the accuracy of the instrument was maintained until the end of the analysis.Limit of detection (LOD) and limit of quantification (LOQ) were calculated, respectively.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Sodium, Magnesium, Potassium, Calcium, Titanium, İron, Nickel, Copper, Zinc, Selenium, Arsenic (As), Cadmium (Cd), Thallium (Tl) Lead (Pb) were present in all cow milk samples

(positive rate 100.0 %). The concentrations of elements measured in cow milk samples are presented in Table 2.

Table 2. Concentrations of elements in milk samples

Element	Positive sample no	Minimum	Maximum	Mean $\pm$ SD
Na (mg L ⁻¹)	25	241.5	807.9	643.3 $\pm$ 166.4
Mg (mg L ⁻¹)	25	67.9	148.3	103.4 $\pm$ 21.1
K (mg L ⁻¹)	25	1376.6	1708.3	1587.3 $\pm$ 80.4
Ca (mg L ⁻¹)	25	841.4	1447.9	1157.9 $\pm$ 152.9
Zn (mg L ⁻¹)	25	0.94	6.44	3.49 $\pm$ 1.41
Fe (mg L ⁻¹)	25	0.63	5.69	4.33 $\pm$ 1.55
Cu (ug L ⁻¹)	25	54.6	160.8	103.9 $\pm$ 32.1
Co (ug L ⁻¹)	4	13.06	16.04	14.07 $\pm$ 1.34
Mn (ug L ⁻¹)	4	22.26	37.38	29.3 $\pm$ 7.59
Ni (ug L ⁻¹)	25	81.5	618.5	279.1 $\pm$ 144.8
Se (ug L ⁻¹)	25	245.3	1545	975.9 $\pm$ 387.2
Cr (ug L ⁻¹)	11	60	315	182.7 $\pm$ 85.2
Ti (ug L ⁻¹)	25	2430	3998	3272 $\pm$ 413.7
As (ug L ⁻¹)	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Cd (ug L ⁻¹)	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Pb (ug L ⁻¹)	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Tl (ug/ L ⁻¹)	-	<LOQ	<LOQ	<LOQ

4. CONCLUSION

In this study, levels of 17 elements (Na, Mg, K, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Se, As, Cd, Tl, Pb) in cow milks from Kahramanmaraş province of Turkey were assessed where K, Ca, Na were found the highest in raw cow milk samples. Further studies are necessary to assess the levels of different elements in plenty of milk samples from various farms in Turkey for public health.

LITERATURE

Baize, D., & Sterckeman, T. (2001). Of the necessity of knowledge of the natural pedo-geochemical background content in the evaluation of the contamination of soils by trace elements. *Science of the Total Environment*, 264(1-2), 127-139.

- Cashman, K.D. (2002): Macroelements, Nutritional Significance. In: Roginski, H., Fuquay, J.W., Fox, P.F. (eds.) Encyclopedia of Dairy Sciences, No 3, London: Academic Press, 2051-2058.
- Gallenberg, L. A., & Vodcnik, M. J. (1989). Transfer of persistent chemicals in milk. *Drug metabolism reviews*, 21(2), 277-317.
- Imperato, M., Adamo, P., Naimo, D., Arienzo, M., Stanzione, D., & Violante, P. (2003). Spatial distribution of heavy metals in urban soils of Naples city (Italy). *Environmental pollution*, 124(2), 247-256.
- Rahimi, E. (2013). Lead and cadmium concentrations in goat, cow, sheep, and buffalo milks from different regions of Iran. *Food chemistry*, 136(2), 389-391.
- Singh, M., Yadav, P., Garg, V. K., Sharma, A., Singh, B., & Sharma, H. (2015). Quantification of minerals and trace elements in raw caprine milk using flame atomic absorption spectrophotometry and flame photometry. *Journal of food science and technology*, 52(8), 5299-5304.
- Vahčić, N., Hruškar, M., Marković, K., Banović, M., & Barić, I. C. (2010). Essential minerals in milk and their daily intake through milk consumption. *Mljekarstvo/Dairy*, 60(2).
- Zamberlin, Š., Antunac, N., Havranek, J., & Samaržija, D. (2012). Mineral elements in milk and dairy products. *Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 62(2), 111-125.

ŞANLIURFA'DA ÜRETİLEN URFA PEYNİRLERİNDE NİKEL DÜZEYLERİ**NICKEL LEVELS IN URFA CHEESES PRODUCED IN ŞANLIURFA****Doç. Dr. Serap KILIÇ ALTUN**

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa

Dr. Öğr. Üyesi Nilgün PAKSOY

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Şanlıurfa

ÖZET

Peynir, çeşitli tat ve tekstürde üretilen, süt kazeininin pıhtılaşması ile oluşan hayvansal bir gıdadır. Bu çalışmanın amacı Şanlıurfa'da üretilen Urfa peynirlerinde orta düzeyde toksik olan nikel element düzeyinin belirlenmesidir. Örneklerde Nikel element düzeyi analizleri ICP-MS ile mikrodalga yakma işleminden sonra gerçekleştirilmiştir. Urfa peyniri örneklerinde ki nikel düzeyleri minimum 0.059, maksimum 0.401, ortalama ise 0.204 mg/kg düzeyinde bulunmuştur. analiz edilen peynir örneklerinin nikel düzeylerinin günlük tolere edilebilir limitin üzerinde olmadığı görülmektedir. Peynir üreticilerinin nikel kontaminasyon kaynakları hakkında bilinçlendirilmesi, üretim yerlerinin endüstriyel alanlardan uzak olması, tüm süt ve süt ürünlerinde rutin kontrollerin devam ettirilmesi halk sağlığı açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Urfa peyniri, nikel, ICP-MS**ABSTRACT**

Cheese is a food produced by coagulation of milk casein which is produced in various taste and texture. The aim of this study was to determine the level of nickel element in Urfa cheeses produced in Şanlıurfa. The analyzes of Nickel element in cheese samples were performed after microwave digestion with ICP-MS. Nickel levels of Urfa cheese samples were minimum 0.059, maximum 0.401 and average 0.204 mg / kg. The nickel levels of the cheese samples analyzed were not above the daily tolerable limit. It is important for the public health to raise awareness of cheese producers about the sources of nickel contamination, to keep production sites away from industrial areas and to maintain routine controls on all dairy products.

Keywords: Urfa cheese, nickel, ICP-MS**1. GİRİŞ**

Peynir, çeşitli tat ve tekstürde üretilen, süt kazeininin pıhtılaşması ile oluşan hayvansal bir gıdadır. İnsanların beslenme konusunda bilgi ve tercihlerindeki artış, üretilen peynir miktarının ve çeşitliliğinin de artmasına sebep olmuştur. Ulusal Süt Konseyi'nin Türkiye Süt Sektör İstatistikleri Özet Raporu ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre ülkemizde 2017 yılında 689.908 ton peynir üretilmiş ve kişi başına yıllık peynir tüketim miktarımızın 17.8 kg olduğu belirtilmiştir (Anonim, 2017). Yaygın üretilen ve tüketilen beyaz peynir, kaşar peyniri gibi çeşitlerinin dışında ülkemiz yöresel peynir çeşitliliği zengin olan ülkeler arasındadır. Urfa

peyniri, Şanlıurfa ve yöresinde, genellikle koyun sütü ile yapılan yöresel bir peynir çeşididir (Akın ve Şahan, 1998). Bileşiminde bulunan protein, yağ ve vitaminlerin dışında peynir sodyum, fosfor ve kalsiyum gibi metabolizmaya faydalı elementler bakımından da zengin bir gıdadır (Nutritiondata.com, 2016.) Orta derecede toksik bir element olan nikelin farklı peynir çeşitlerinde düzeyleri araştırılmıştır (Özlü ve ark., 2012; Öztürk, 2009; Temurci ve Güner, 2006; İşleyici ve ark., 2017; Kılıçel ve ark., 2004; Öksüztepe ve ark., 2013). Bu çalışmanın amacı Şanlıurfa’da üretilen Urfa peynirlerinde orta düzeyde toksik olan nikel element düzeyinin belirlenmesidir.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışma kapsamında peynir örnekleri 50 mL’lik polietilen tüplere alındı, soğuk zincir şartlarına uyularak derhal laboratuvara getirildi ve analiz işlemine kadar -19 °C de muhafaza edildi. Peynir örneklerinden 1’er gram tartılarak mikrodalga cihazının örnek kaplarına alındı. Üzerine 4 mL nitrik asit (HNO₃) ve 2 mL hidrojen peroksit (H₂O₂) ilave edilerek mikro dalga cihazına yerleştirildi. Önceden belirlenen programla peynir örnekleri mikro dalgada yakma işlemine tabi tutuldu (Tablo1). Yakma işlemi gerçekleştirilen peynir örnekleri steril tüplere alınarak ultra saf su ile dilue edildi.

Tablo 1. Mikrodalga yakma işlem aşamaları

Kademe	Uygulanan ısı (°C)	Süre (dk)
1	90	7
2	170	5
3	210	25

Peynir örneklerinin nikel analizleri Mersin Üniversitesi İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi laboratuvarındaki Agilent marka, 7500ce serisi ICP-MS (Tokyo, Japan) cihazı ile yapıldı.

3. BULGULAR

Çalışma kapsamında ICP-MS ile analiz edilen peynir örneklerinin nikel değerlerinin ortalaması, en alt ve en üst değerler ile standart sapmaları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Urfa peyniri örneklerinin nikel düzeyleri (mg/kg)

n	Minimum	Maksimum	Ortalama±SS
28	0.059	0.401	0.204 ± 0.08

4. TARTIŞMA

Sağlıklı beslenmede önemli rolü olan peynir gelişen endüstri ve teknoloji ile birlikte nikel gibi toksik metallerle kontamine olabilmektedir (Özlü ve ark., 2012). Peynirin toksik metal düzeyi üzerinde, peynir üretim prosesi, proste kullanılan ekipmanın hammaddesi, çevresel faktörler,

hayvan yemleri, su, laktasyon periyodu gibi pek çok faktör etkili olmaktadır (Öztürk, 2009) Nikel doğada yaygın bulunan bir element olup insanlarda toksik etkileri sanayileşmenin yoğun olduğu yaşam alanlarında ve metropollerde daha yaygın olduğu bildirilmiştir (WHO Regional Office for Europe, 2000). Bu çalışmada analiz edilen peynir örneklerinde ortalama nikel düzeyi 204.62 mg/L olarak tespit edilmişken, Temurci ve Güner tarafından 2006 yılında gerçekleştirilen bir çalışmada Ankara iline bağlı dört farklı ilçeden toplanan beyaz peynir örneklerinde nikelin 2.371 mg/kg düzeyinde olduğu rapor edilmiştir (Temurci ve Güner, 2006). Özlü ve ark.'larının Erzurum ilinde 50 adet kaşar peynir ile yapmış oldukları çalışmada ise ortalama 0.27 mg/kg düzeyinde Nikel tespit etmişlerdir (Özlü ve ark., 2012). İşleyici ve ark.'larının 20 adet divle tulum peyniri ile yapmış oldukları çalışmada 0.167 mg/kg nikel tespit edilmiştir (İşleyici ve ark., 2017). Kılıçel ve ark.'larının Van ilinde 35 adet lor ile gerçekleştirmiş oldukları çalışmada ise araştırmacılar ortalama 0.30 mg/kg düzeyinde nikel rapor etmişlerdir (Kılıçel ve ark., 2004). Öksüztepe ve ark.'nın 2013 yılında 25 adet çökelek ile gerçekleştirdikleri çalışmada ise nikel düzeylerinin tespit edilebilir sınırın altında kaldığını bildirilmiştir (Öksüztepe ve ark., 2013).

5. SONUÇ

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) insanlar için tolere edilebilir günlük alım dozunun her bir kilogram vücut ağırlığı için 5 µg olduğunu rapor etmiştir. Bu değer baz alındığında bu çalışmada analiz edilen peynir örneklerinin nikel düzeylerinin günlük tolere edilebilir limitin üzerinde olmadığı görülmektedir. Bunun muhtemel sebebi Şanlıurfa ilinde endüstriyel faaliyetlerin az olması ve Urfa peynirlerinin genellikle köylerde üretiliyor olması olabilir. Peynir üreticilerinin nikel kontaminasyon kaynakları hakkında bilinçlendirilmesi, üretim yerlerinin endüstriyel alanlardan uzak olması, tüm süt ve süt ürünlerinde rutin kontrollerin devam ettirilmesi halk sağlığı açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

Akın, M. S., & Şahan, N. (1998). Şanlıurfa'da üretilen taze Urfa peynirlerinin kimyasal ve duyuşal özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu*, 21-22.

Anonim, 2017. <https://ulusalsutkonseyi.org.tr/wpcontent/uploads/Turkiye-C3%BCt-Sekt%C3%B6r%C3%BC- %C4%B0statistikleri-2017.pdf> (erişim tarihi: 07.11.2019).

İşleyici, Ö., Sancak, Y. C., Tuncay, R. M., & Yücel, U. M. (2017). Determination of Mineral Substance and Heavy Metal Levels in Divle Tulum Cheese. *Van Veterinary Journal*, 28(3), 151-156.

Kılıçel, F., Tarakçı, Z., Sancak, H., & Durmaz, H. (2004). Otlı lorların mineral madde ve ağır metal içerikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(1), 41-45.

Nutritiondata.com, 2016. "Nutrition facts for various cheeses per 100 g".. Conde Nast; republished from the USDA National Nutrient Database, version SR-21. 2014. Retrieved June 1, 2016.

Öksüztepe, G., İncili, G. K., & Uysal, İ. A. (2013). Elazığ'da Satılan Çökelek Ve Kurutların Mineral Madde Ve Ağır Metal Düzeyleri. *Veterinary Sciences*, 8(3), 1-9.

Özlü, H., Aydemir Atasever, M., Urçar, S., & Atasever, M. (2012). Erzurum'da Tüketime Sunulan Kaşar Peynirlerinin Mineral Madde İçeriği ve Ağır Metal Kontaminasyonu. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(2) 205-208.

Öztürk, B.E., 2009. Trakya Bölgesinde Satılan Kaşar Peynirlerinde Ağır Metal Aranması. Yüksek lisans tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Temurci, H., & Güner, A., 2006. Ankara'da tüketime sunulan süt ve beyaz peynirlerde ağır metal kontaminasyonu. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 1(2), 20-28.

WHO Regional Office for Europe, 2000. Air Quality Guidelines, second ed. Copenhagen, Denmark. <http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0014/123080/AQG2ndEd_6_10Ni.pdf> (Chapter 6.10. Ni).

YUMURTADA BULUNAN BAZI KSENOBİYOTİKLER**SOME XENOBIOTICS IN EGGS****Doç. Dr. Serap KILIÇ ALTUN**

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa

Dr. Öğr. Üy. Nilgün PAKSOY

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Şanlıurfa

ÖZET

Yumurta; bir canlının yaşam bulması için gerekli hem organik hem de inorganik tüm besin öğelerini içeren mucizevi bir gıdadır. Ucuz ve ulaşılması kolay bir protein kaynağı olan yumurta, çeşitli ksenobiyotiklerin kontaminasyonuna maruz kalabilir. Yumurtada bulunabilecek kontaminantlar içinde polisiklik aromatik hidrokarbonlar, poliklorlu difenil eterler, polibromlu difenil eterler, poliklorlu naftalenler, heksaklorobenzen ve toksik metaller sayılabilir. Halk sağlığı açısından ilgili kontaminantlara yumurta tüketimi ile maruziyetin önlenmesi açısından ülkesel kontrol ve izleme programlarının tüm yumurta ksenobiyotikleri açısından uygulanması, üreticilerin ve tüketicilerin konu hakkında bilgilendirilmesi ve hassas yöntemlerle yapılacak çalışmaların tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yumurta, ksenobiyotik, kontaminasyon**ABSTRACT**

Egg; It is a miraculous food that contains all the nutrients, both organic and inorganic, which are necessary for a living to come to life. As an inexpensive and easy-to-reach protein source, eggs may be exposed to contamination of various xenobiotics. Polycyclic aromatic hydrocarbons, polychlorinated diphenyl ethers, polybrominated diphenyl ethers, polychlorinated biphenyls, polychlorinated naphthalenes, hexachlorobenzene, and toxic metals may be included in the egg contaminants. It is recommended that national control and monitoring programs should be implemented in terms of all egg xenobiotics in terms of prevention of egg consumption and exposure to related contaminants in terms of public health, informing the producers and consumers about the issue and expanding the studies to be performed with sensitive methods in our country as well as in the world.

Keywords: Egg, xenobiotic, contamination**1. GİRİŞ**

Yumurta; bir canlının yaşam bulması için gerekli hem organik hem de inorganik tüm besin öğelerini içeren mucizevi bir gıdadır. Üretimi ve ulaşılabilirliği kolay, besin değeri ve sindirilebilirliği yüksek, yaşam için elzem olan kıymetli protein ve yağları içeren yalnızca bir gıda olmayıp aynı zamanda gıda katkı maddesi olarak da kullanılan kadim bir doğal ürün olan yumurtanın faydalarının yanı sıra bazı olası kontaminantlardan kaynaklanan beklenmedik zararlı etkileri olabilir. Yumurtada bulunabilecek kontaminantlar içinde polisiklik aromatik hidrokarbonlar, poliklorlu bifeniller, polibromin difenil eterler, poliklorlu naftalenler, heksaklorobenzen ve toksik metaller sayılabilir (Domingo, 2014).

Tavuk yumurtaları ile yapılan pek çok çalışmada gerek kafes, gerekse serbest gezen tavuk yumurtalarında bu kontaminantların olabildiği belirlenmiştir (Martorell ve ark., 2010; Martí-Cid ve ark., 2008; Domingo ve ark., 2008; Llobet ve ark., 2008; Domingo ve ark., 2003; Falcó ve ark., 2004; Hashemi ve ark., 2018, Fakayode and Olu-Owolabi, 2003; Grace and MacFarlane, 2016; Uluzlu ve ark., 2009; Rubio ve ark., 2018; Kılıç Altun ve ark., 2019).

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar iki veya daha çok benzen halkasına sahip olan hidrofobik özellikli doğal veya endüstriyel kökenli organik bileşiklerdir (Zhang ve ark., 2006; Wang ve ark., 2010). Yeryüzünde yüzden fazla polisiklik aromatik hidrokarbon olduğu bilinmektedir ve bunlardan naftalin, asenaften, asenaftelen, floren, floranten, fenantren, antrasen, piren, krisen, benzo[b]floranten, benzo[k]floranten, benzo[a]antrasen, benzo[a]piren, dibenzo[a,h]antrasen, benzo[g,h,i]perilen gibi onaltı adeti öncelikli kirletici olarak kabul edilmişlerdir (EPA, 1999; Alver ve ark., 2012). Martorell ve ark. (2010) tarafından İspanya'nın Katalan bölgesinde yer alan 12 şehirden toplanan örneklerle yapılan çalışmada yumurta içerisinde var olan polisiklik aromatik hidrokarbonlar arasında en yaygın polisiklik aromatik hidrokarbonun naftalen olduğu ve yumurta tüketimi vasıtasıyla günlük polisiklik aromatik hidrokarbon alımının 0.11 µg/gün'e ulaştığı bildirilmiştir.

Poliklorlu bifeniller, 6 karbon atomu içeren ve 2 benzen halkasından oluşan bifenil molekülüne bağlı sayıları 1-10 arasında değişen klorun birleşmesi ile oluşan ve dünyanın pek çok yerinde üretimi yasaklanmış organik bileşiklerdir (Seyran ve Erişir, 2008). İspanya'nın Katalan bölgesinde serbest gezen tavuk yumurtaları ile yapılan diğer bir çalışmada ise poliklorlu bifenil etere maruziyetin yalnızca yumurta tüketimi ile 0.04 ng/gün olduğu rapor edilmiştir (Martí-Cid ve ark., 2008). Polibromlu difenil eterler alev geciktirici ve/veya önleyici, canlılarda pek çok zararı ortaya konulmuş yapay kimyasallardır (Acısu ve Erişir, 2016). Domingi ve ark.'nın (2008) tavuk yumurtalarından kaynaklanan polibromlu difenil eter alımının araştırıldığı bir çalışmada, yumurta yoluyla bir yetişkinin günlük 3.0 ng polibromlu difenil eter aldığı, öte yandan poliklorlu bifenillere maruziyetin 0.84 pg/gün olduğu bildirilmiştir (Llobet ve ark., 2008). Halojenli aromatik hidrokarbonlardan olan poliklorlu naftalenlerin yumurta tüketimi ile yetişkin popülasyonlarda kontaminasyon düzeyinin günlük 0.80 ng olduğu (Domingo ve ark., 2003), yine tavuk yumurtası yolu ile heksaklorobenzen olan maruziyet düzeyinin ise 6.26 ng/gün olduğu araştırmalarla raporlanmıştır (Falcó ve ark., 2004).

2. TOKSİK ELEMENTLER

Son yıllarda tüm dünyada tavuk yumurtası ile yapılan element çalışmalarında yumurtada en sık rastlanılan toksik elementlerin kadmiyum, kurşun ve arsenik olduğu bildirilmiştir (Hashemi ve ark., 2018, Fakayode ve Olu-Owolabi, 2003; Grace ve MacFarlane, 2016; Uluzlu ve ark., 2009; Rubio ve ark., 2018; Kılıç Altun ve ark., 2019).

Hashemi ve ark. (2018) tarafından ICP-MS yöntemi kullanılarak İran'da tavuk yumurtalarında yapılan bir çalışmada 0.013 mg/kg düzeyinde kadmiyum tespit edilmiştir. Atomik absorpsiyon spektrometresi ile Nijerya'da yapılan diğer bir tavuk yumurtası çalışmasında ortalama kurşun düzeyleri 0.59 mg/kg, kadmiyum düzeyleri ise 0.07 mg/kg olarak belirlenmiştir (Fakayode ve Olu-Owolabi, 2003). Avusturalya'nın yerleşim yerlerinin bahçelerinde yetiştirilen tavuklara ait yumurtalarla yapılan bir çalışmada ICP-MS yöntemi ile 9.3 mg/kg düzeyinde arsenik ve 1.4 mg/kg düzeyinde kadmiyum tespit edilmiştir. Rubio ve ark. (2018)'nın İspanya'da

gerçekleştirdiği bir araştırmada serbest gezen tavuk yumurtalarında 0.03 mg/kg kurşun tespit edilirken, ev tipi yumurtalarda ise 0.05 mg/kg kurşun tespit edilmiştir.

Türkiye'nin Şanlıurfa iline ait Suriye sınırında yer alan ilçelerinde yetiştirilen serbest gezen tavuk yumurtaları ile ICP-MS yöntemi ile yaptığımız çalışmada ilkbaharda toplanan yumurtaların üçünde 0.841 mg/kg, yaz örneklerinin birinde 2.545 mg/kg, sonbahara ait örneklerin ikisinde 0.99 mg/kg düzeyinde arsenik tespit edilmiştir (Kılıç Altun ve ark., 2019).

3. SONUÇ

Gelişen teknolojiyle artan yumurta üretimi bir yandan üretim maliyetini azaltırken öte yandan teknoloji ile oluşan çevresel kirlilikle beraber yumurtalarda ksenobiyotiklerin kontaminasyonuna sebep olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur. Halk sağlığı açısından ilgili kontaminantlara yumurta tüketimi ile maruziyetin önlenmesi açısından ülkesel kontrol ve izleme programlarının tüm yumurta ksenobiyotikleri açısından uygulanması, üreticilerin ve tüketicilerin konu hakkında bilgilendirilmesi ve hassas yöntemlerle yapılacak çalışmaların tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaygınlaştırılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Acısu, T.C., & Erişir, M. (2016). Polibromlu Difenil Eterlerin Sağlık Üzerine Etkileri. *Fırat University Veterinary Journal of Health Sciences*, 30(2), 157-163.
- Alver, E., Demirci, A., & Özçimder, M. (2012). Polisiklik aromatik hidrokarbonlar ve sağlığa etkileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 45-52.
- Domingo, J. L. (2014). Health risks of human exposure to chemical contaminants through egg consumption: a review. *Food Research International*, 56, 159-165.
- Domingo, J. L., Falcó, G., Llobet, J. M., Casas, C., Teixidó, A., & Müller, L. (2003). Polycyclic naphthalenes in foods: Estimated dietary intake by the population of Catalonia, Spain. *Environmental Science and Technology*, 37, 2332-2335.
- Domingo, J. L., Martí-Cid, R., Castell, V., & Llobet, J. M. (2008). Human exposure to PBDEs through the diet in Catalonia, Spain: temporal trend. A review of recent literature on PBDE intake. *Toxicology*, 248, 25-32.
- EPA, US Environmental Protection Agency (EPA), (1999). Compendium Method TO-13A, Cincinnati, OH, USA.
- Fakayode, S. O., & Olu-Owolabi, I. B. (2003). Trace metal content and estimated daily human intake from chicken eggs in Ibadan, Nigeria. *Archives of Environmental Health: An International Journal*, 58(4), 245-251.
- Falcó, G., Bocio, A., Llobet, J. M., Domingo, J. L., Casas, C., & Teixidó, A. (2004). Dietary intake of hexachlorobenzene in Catalonia, Spain. *Science of the Total Environment*, 322, 63-70.
- Grace, E. J., & MacFarlane, G. R. (2016). Assessment of the bioaccumulation of metals to chicken eggs from residential backyards. *Science of the Total Environment*, 563, 256-260.
- Hashemi, M., Sadeghi, A., Dankob, M., Aminzare, M., Raeisi, M., Miri, H. H., & Saghi, M. (2018). The impact of strain and feed intake on egg toxic trace elements deposition in laying hens and its health risk assessment. *Environmental monitoring and assessment*, 190(9), 540.

- Kılıç Altun, S., Paksoy, N., Dinc, H., & Durmaz, H. (2019). Determination of 17 Elements in Free-Range Hen Eggs with ICP-MS. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(4), 8369-8380.
- Llobet, J. M., Martí-Cid, R., Castell, V., & Domingo, J. L. (2008). Significant decreasing trend in human dietary exposure to PCDD/PCDFs and PCBs in Catalonia, Spain. *Toxicology Letters*, 178, 117–126.
- Martí-Cid, R., Llobet, J. M., Castell, V., & Domingo, J. L. (2008). Human exposure to polychlorinated naphthalenes (PCN) and polychlorinated diphenyl ethers (PCDE) from foods in Catalonia, Spain: Temporal trend. *Environmental Science and Technology*, 42, 4195–4201.
- Martorell, I., Perelló, G., Martí-Cid, R., Castell, V., Llobet, J. M., & Domingo, J. L. (2010). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) in foods and estimated PAH intake by the population of Catalonia, Spain: Temporal trend. *Environment International*, 36, 424–432.
- Rubio, C., Ojeda, I., Gutierrez, A. J., Paz, S., González-Weller, D., & Hardisson, A. (2018). Exposure assessment of trace elements in fresh eggs from free-range and home-grown hens analysed by inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES). *Journal of Food Composition and Analysis*, 69, 45-52.
- Seyran, A., & Erişir, M. (2008). Poli klorlu bifeniller ve sağlık üzerine etkileri. *Fırat University Veterinary Journal of Health Sciences*, 22(1), 33-40.
- Uluozlu, O. D., Tuzen, M., Mendil, D., & Soylak, M. (2009). Assessment of trace element contents of chicken products from Turkey. *Journal of hazardous materials*, 163(2-3), 982-987.
- Wang, X.Y., Li, Q.B., Luo, Y.M., Ding, Q., Xi, L.M., Ma, J.M., Li, Y., Liu, Y.P., Cheng, C.L. (2010). Characteristics and sources of atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in Shanghai, China. *Environmental Monitoring and Assessment*, 165, 295–305.
- Zhang, J.L.G., Li, X.D., Qi, S.H., Liu, G.Q., Peng, X.Z. (2006). Source seasonality of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in subtropical city, Guangzhou, South China. *Science of the Total Environment*, 355, 145–155.

**BILDIRCIN YEMLERİNE BİBERİYE (*ROSMARINUS OFFICINALIS L.*) BİTKİSİ
İLAVESİNİN BÜYÜME PERFORMANSI, KESİM ÖZELLİKLERİ, ET KALİTESİ
VE KAN OKSİDATİF STRES PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**THE EFFECT OF SUPPLEMENTATION ROSEMARY (*ROSMARINUS
OFFICINALIS L.*) TO QUAIL DIETS ON GROWTH PERFORMANCE AND
BLOOD OXIDATIVE STRESS PARAMETERS**

**Osman BİLAL¹, Nurcan KIRAR², Mehmet AVCI³, Aydın DAŞ⁴, Besime DOĞAN DAŞ⁵,
Faruk BOZKAYA⁶, Mehmet ÇETİN⁷, İsmail KOYUNCU⁸, Tuncay TUFAN⁹**

¹Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Hay. Besl. ve Bes. Hast. Anabilim Dalı,
ŞANLIURFA

²Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Hay. Besl. ve Bes. Hast. Anabilim Dalı,
ŞANLIURFA

³Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Hay. Besl. ve Bes. Hast. Anabilim Dalı,
ŞANLIURFA

⁴Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, ŞANLIURFA

⁵Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Hay. Besl. ve Bes. Hast. Anabilim Dalı,
ŞANLIURFA

⁶Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni ve Hay. Besl. Böl. Veterinerlik Genetiği
Anabilim Dalı, ŞANLIURFA

⁷Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hay. Besl. Anabilim Dalı,
ŞANLIURFA

⁸Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü Tıbbi Biyokimya Anabilim
Dalı, ŞANLIURFA

⁹Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü Anabilim Dalı,
SİİRT

ÖZET

Bu çalışma; Japon bıldırcınlarının rasyonlarına ilave edilen biberiye bitkisinin canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, kan oksidatif stres parametreleri ve et kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada 10 günlük yaşta 120 adet bıldırcın, bir kontrol grubu olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. Her gruptaki hayvanlar 15 tekerrür ve her tekerrürde 2 hayvan olacak şekilde rastgele dağıtılmıştır. Kontrol yemine sırayla %0.75, %1.5 ve %3 biberiye (*Rosmarinus officinalis L.*) yaprağı ilave edilmiş olup rasyonlar izonitrojenik ve izokalorik olarak hazırlanmıştır. Çalışma 4 hafta sürmüştür. Bıldırcın rasyonlarına farklı oranlarda biberiye ilavesinin yem tüketimi (YT) ve yemden yararlanma oranı (YYO) 4. haftada gruplara arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Yemden yararlanma değerleri, 4.haftada kontrol ve %1.5 biberiye grubunda daha iyi bulunmuştur. Araştırmada kesim özellikleri ve iç organ ağırlıkları üzerine

etkisi incelendiğinde sırt+boyun ve kanat ağırlıkları bakımından gruplara arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Sırt+boyun ağırlıkları, kontrol ve %0.75 gruplarda benzer bulunmuş olup, diğer gruplarda daha düşük bulunmuştur. Göğüs eti kalite özelliklerinden olan pH ve renk özellikleri (L^* , a^* ve b^*) 1. ve 24. saatler bakımından fark bulunmamıştır. Kandaki oksidatif stres parametreleri incelenmiştir. Sonuç olarak yemden yararlanma değerleri incelendiğinde %1.5 düzeyine kadar biberiye yaprağı kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Japon bıldırcını, biberiye, kan parametreleri, büyüme performansı, et kalitesi

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effects of different levels of rosemary plant added to the feed of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) on live weight gain, feed intake, feed conversion ratio, blood oxidative stress parameters and meat quality. In this study, 120 quails of 10 days of age were used. The quails were assigned to 3 experimental groups, and one control each group were individually randomized to 15 wheels and 2 animals each containing. The experimental groups were fed with a basal diet added with 0.75%, 1.5% or 3% rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) leaf powder. Diets were prepared isocaloric and isonitrogenic. The study lasted 4 weeks. Addition of rosemary in the different levels to quails diets was found to significantly affected feed consumption (FC) and feed conversion ratio (FCR) at the 4th week ($P<0.05$). Feed conversion ratios were found to be better in control and %1.5 groups than the other groups. In this study, statistically significant differences in, back+neck and wings weights between control group and 1.5% or 3% groups were ($P<0.05$) found similar in the control and %0.75 groups. For the other groups these values were lower. pH and color traits (L^* , a^* ve b^*) which feature of the brisket quality found non-significant at 1st and 24th hours. Oxidative stress parameters in blood were examined. As a result, it was concluded that rosemary leaves can be used up to %1.5 for improving the feed conversion ratio in Japanese quails.

Keywords: Japanese quail, rosemary, blood parameters, growth performance, meat quality

GİRİŞ

Dünya ve Türkiye nüfusunun hızla artması nedeniyle hayvansal üretim potansiyelini artırmak yönünde yem katkı maddelerinden antibiyotik kullanımı konusunda ciddi problemler gündeme gelmiştir (Nir ve Şenköylü, 2000). Bu anlamda, doğal ve güvenilir yem katkı maddelerinden biri olan tıbbi aromatik bitkiler ve bu bitkilerden elde edilen uçucu yağların antimikrobiyel, antioksidan, antikanserojen, antiviral ve sindirim sistemini uyarıcı gibi pozitif etkiye sahip etkilerinden yararlanma konusu güncellik kazanmıştır (Lambert ve ark., 2001; Alp ve ark., 2010). Tıbbi ve aromatik bitkiler; gıda, ilaç, kozmetik ve baharat gibi birçok kullanım amaçları olan ve insanlık tarihinin başlangıcından itibaren benzeri amaçlarla kullanıldıkları bilinen bitkilerdir (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2013). Tıbbi ve aromatik bitkilerin en çok göze çarpan ve araştırmaya konu olan özellikleri tedavi amaçlı kullanımlarıdır. Bitkilerle tedavi; geleneksel tedavi, tamamlayıcı tedavi, doğal tedavi gibi farklı isimlerle, dünyanın birçok ülkesinde kullanılmaktadır (Acıbuca ve Budak, 2018). Uzun zamandır kanatlı rasyonlarında kullanılan antibiyotiklere alternatif katkı maddelerindeki bir kısım aromatik maddeler, etin rengi, tadı ve kokusunu olumlu etkileyebilmektedir (Sevinç ve Merdun 1995).

Laminacae (Labiatae) familyasından biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) önemli bir tıbbi ve aromatik bitki türüdür. Ülkemizde farklı isimlerle (kuşdili, hasalbal ve akpüren) adlandırılan biberiye 50-100 cm yükseklikte, çalı görünüşte, kışın yaprağını dökmeyen, çiçekleri soluk mavi renkli çok yıllık bir bitkidir (Baytop, 1984). Yapılan bilimsel çalışmalarla biberiye'nin antibakteriyel, antioksidan, antiviral, bağışıklık sistemini iyileştirici etkileri ortaya konmuştur (Gachkar ve ark., 2007).

Bu çalışma, bıldırcın rasyonlarına farklı oranlarda biberiye yaprağı ilavesinin büyüme performansı, et kalitesi ve bazı kan parametreleri üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma, Siirt Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun hayvan deneyleri kullanım kılavuzuna göre yürütüldü (Protokol no: 2019-04). Denemede 10 günlük yaşta toplam 120 adet Japon bıldırcını (dişi ve erkek) kullanılmıştır. Deneme, 5 katlı her katında birbirinden bağımsız yemlik ve suluk bulunan uzunluk, yükseklik, genişlik (30x20x20 cm) olan kafeslerde yürütülmüştür. İlk 10 gün yem ve su özel kaplarla bölme içindeki ızgara üzerinde verilmiş ve daha sonra ana makinasında mevcut yemlik ve nipel suluklar

kullanılmıştır. Araştırma, 1 kontrol ve 3 deneme grubu olmak üzere toplam 4 grup halinde yürütülmüştür. Bildircınlar, her bir grupta 15 tekerrür ve her tekerrürde 2 bildircından oluşan toplam 120 hayvan tesadüfi parselleri deneme desenine göre 60 kafes bölmesine rasgele dağıtılmıştır. Deneme rasyonları, kontrol grubu (%0), %0.75, % 1.5 ve %3 biberiye yaprağı eklenerek hazırlanmıştır. Deneme grubu yemleri hazırlanırken yeme katılacak biberiye, önce kendi miktarlarının on katı kadar yemle iyice karıştırılmış, daha sonra geniş küvet içine alınarak, üzerine azar azar yem ilave edilerek homojen bir karışım elde edilmiştir. Deneme grubu yemleri izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır ve araştırma 4 hafta sürmüştür.

Araştırmada kullanılan biberiye yaprağının besin madde içeriği; Kuru madde %93.27, ham kül %6.5, ham yağ %1.5, ham protein %10.1 bulunmuştur ve ME 1800 kg/kcal olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada kullanılan yem maddeleri ve karma yemlerin ham besin madde analizleri NRC (1994)'ye göre yapılmıştır. Denemede kullanılan karma yemlerin hammadde bileşimi ve besin madde içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Araştırmada, hayvanlar ve yemler haftalık olarak tartılarak canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı hesaplanmıştır.

Çalışma sonunda kesim ve karkas parametrelerinin belirlenmesi için her grupta 10 adet olmak üzere toplam 40 bildircın kesilmiştir. Kesilen japon bildircınlarının göğüs eti örneklenerek pH ve renk ölçümleri için değerlendirilmiştir. Karaciğer, kalp, taşlık, dalak ağırlıkları belirlendi. İç organlar çıkarıldıktan sonra karkas tartılarak ağırlığı belirlendi. Genchev ve Mihaylov (2008)'a göre karkaslar parçalandı. Karkasta göğüs, sırt+boyun, but ve kanat ağırlıkları belirlendi.

Çalışma sonunda her gruptan kesilen hayvanların göğüs etinde (derisiz) parlaklık (L*), kırmızı renk (a*), sarı renk (b*) ölçümleri 3 ayrı noktadan 1. ve 24. saatte belirlendi. Et renginin ölçümünde Lovibond (RT SERIES for MODEL SP60) cihaz kullanıldı. pH ölçümü için ise Testo 205 cihazı kullanıldı. pH ölçümleri 1. ve 24. saatte yapıldı.

Oksidatif stres ve antioksidanların durumunu belirlemek üzere alınan kan örneklerinin analizleri için kesim sırasında jelli ve EDTA'lı tüplere alınan kanlar sıvı azota batırılarak kesim sonuna kadar saklandı. Bu kan örnekleri sıvı azotta bekletirilerek laboratuvara götürüldü ve -80 °C'de analiz edilinceye kadar bekletildi. Analizler Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı'ndaki Laboratuvarda yapıldı. Toplam antioksidan kapasite (TAC), toplam oksidatif stres (TOS), oksidatif stres indeksi (OSI), toplam thiol ve gelişmiş oksidasyon protein ürünleri (AOPP) gibi özellikler Başkol ve ark. (2014)'nın belirttiği yöntemle yapıldı.

Elde edilen sonuçlar SPSS (1996) paket programında One Way Anova ile analiz edilmiştir. Önemli bulunanlar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Denemede kullanılan karma yemlerin bileşimi ve besin madde değerleri (%) ile metabolize olabilir enerji içerikleri (Kcal/kg).

Ham madde	Kontrol	Biberiye %0.75	Biberiye %1.5	Biberiye %3
Bitkisel Yağ	0.50	0.50	0.50	0.50
Buğday	17.490	14.00	12.20	3.44
Mısır	43.45	45.79	46.54	52.60
Balık Unu	0.20	0.20	0.20	0.20
Soya Fasulyesi Küspesi (44 % HP)	35.30	35.70	36.00	37.20
Biberiye	-	0.75	1.5	3.00
Mermer tozu	0.97	0.97	0.97	0.97
Dikalsiyum Fosfat	1.260	1.26	1.26	1.26
DL.Metiyonin	0.10	0.10	0.10	0.10
L-Lizin	0.06	0.06	0.06	0.06
Sodyum Bikarbonat	0.12	0.12	0.12	0.12
Tuz	0.25	0.25	0.25	0.25
Vitamin-Mineral	0.30	0.30	0.30	0.30
Toplam	100	100	100	100
Analiz Değerleri (%)				
Kuru Madde	86.3	86.2	86.2	85.5
Ham Protein	24.0	24.0	24.0	24.0
Ham Yağ	2.69	2.69	2.67	2.65
Ham Selüloz	2.68	2.70	2.74	2.77
Ham Kül	5.73	5.77	5.81	5.92
Hesaplanmış Değer (%)				
ME	2903	2904	2898	2904
Ca	0.80	0.80	0.80	0.80
Kullanılabilir Fosfor	0.30	0.30	0.30	0.30
Met+Sistin	0.86	0.83	0.85	0.84
Lizin	1.31	1.32	1.32	1.34

Bir kg karma yemdeki vitamin değerleri: A vitamini 12.000 IU; D3 vitamini 5.000 IU; E vitamini 50 IU; K3 vitamini 4 mg; B1 vitamini 3 mg; B2 vitamini 6 mg; Niasin 40 mg; Kalsiyum D-pantotenat 15 mg; B6 vitamini 5 mg; B12 vitamini 0.030 mg; Folik Asit 1 mg; Biotin 0.075 mg; Kolin Klorid 400 mg. C vitamini 50 mg ve antioksidan 10 mg.

Bir kg karma yemdeki mineral değerleri: Manganez 120 mg Demir 40 mg; Çinko 110 mg; Bakır 16 mg; Kobalt 0.005 mg; İyot 0.125 mg ve Selenyum 0.003 mg.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Bıldırcın rasyonlarına farklı oranlarda biberiye ilavesinin canlı ağırlıkları üzerine etkileri Tablo 2’de verilmiştir. Canlı ağırlık ortalamaları açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Bu çalışmaya benzer olarak Olorunleke ve ark. (2016), broiler (marshal) rasyonlarına biberiye yaprağı ilavesi canlı ağırlık (CA) üzerine herhangi bir etki tespit edilemediğini bildirmişler. 300 adet 1 haftalık yaştaki japon (Coturnix coturnix japonica) bıldırcınlarında yapılan çalışmada 2.00 ml/kg biberiye yağı verilen grupta kontrol grubuna göre CA önemli derecede arttırdığını bildirmişler (Mahgoub ve ark. 2019). Başka bir

çalışmada Abd El-Hack ve ark. (2015) japon (*Coturnix coturnix japonica*) bıldırcınlarında çörekotu, karanfil ve biberiye yağ karışımları verilmiş bu karışım kontrol grubuna göre CA daha yüksek olduğunu istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulmuşlar. Ghazalah ve Ali (2008) broiler (Arbor Acres) rasyonlarına %0.5 biberiye yaprağı ilave edilmesi CA kontrol grubuna göre istatistiksel olarak arttırdığını belirtmişlerdir ($P<0.05$).

Tablo 2. Biberiye bitkisinin canlı ağırlık üzerine etkisi

Grup	BCA ORT.±SEM	CA1. HFTA ORT.±SEM	CA2. HAFTA ORT.±SEM	CA3.HAFTA ORT.±SEM	CA4. HAFTA ORT.±SEM
Kontrol	53.13±1.22	95.12±2.36	135.81±2.84	175.99±5.16	190.18±7.83
Biberiye %0.75	53.01±1.48	93.84±2.45	130.60±2.77	170.58±5.63	202.28±6.09
Biberiye %1.5	52.87±1.43	92.59±3.03	123.08±3.84	166.73±5.14	195.95±5.08
Biberiye %3	53.02±1.04	87.58±3.48	131.29±5.41	174.02±3.12	178.65±12.18
P	0.999	0.281	0.075	0.564	0.225

Tablo.3 Biberiye bitkisinin performans üzerine etkisi

		1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	1-4hafta
Grup		Ortalama ± SEM	Ortalama ± SEM	Ortalama ± SEM	Ortalama ± SEM	Ortalama ± SEM
CAA (haftalık)	Kontrol	41.99±1.37	40.87±1.13	40.87±1.13	25.34±1.96	144.43±4.56
	Biberiye %0.75	40.83±1.34	41.98±.99	41.98±.99	30.17±3.43	149.28±5.50
	Biberiye %1.5	38.21±2.07	38.01±1.60	40.35±.89	32.28±2.62	141.57±4.19
	Biberiye %3	37.13±2.31	39.61±1.50	41.01±1.25	25.95±2.59	135.85±6.84
	P	0.223	0.189	0.764	0.233	0.358
Yem (haftalık)	Kontrol	112.94±3.83	149.07±2.94	149.07±2.94	177.27±5.52 ^{ab}	626.88±20.12
	Biberiye %0.75	103.11± 3.27	148.66±3.23	148.66±3.22	179.50±7.95 ^{ab}	640.59±32.44
	Biberiye %1.5	101.67±5.18	137.46±5.02	146.93±2.18	169.22±3.04 ^b	633.57±21.64
	Biberiye %3	92.64±7.25	143.52±3.78	145.19±3.35	194.48±6.27 ^a	610.74±27.42
	P	0.065	0.126	0.782	0.032	0.865
YYO	Kontrol	2.69±0.04 ^a	3.66±0.06	4.49±0.09	4.49±0.09 ^b	4.34±0.04
	Biberiye %0.75	2.53±0.03 ^b	3.55±0.07	4.45±0.04	4.68±0.06 ^a	4.26±0.07
	Biberiye %1.5	2.67±0.03 ^a	3.64±0.06	4.49±0.04	4.49±0.04 ^b	4.34±0.06
	Biberiye %3	2.69±0.09 ^a	3.66±0.08	4.49±0.06	4.71±0.05 ^a	4.31±0.08
	P	0.050	0.638	0.949	0.017	0.825

a. b. c: aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir

Tablo 3'e bakıldığında haftalık canlı ağırlık artışı ortalamaları bakımından kontrol, biberiye % 0.75, biberiye % 1.5, biberiye % 3 grupları arasında istatistiksel olarak fark

bulunmamıştır ($P>0.05$). Bu çalışmaya benzer olarak bildirgin rasyonlarına biberiye uçucu yağı ilave edilmesi canlı ağırlık artışı (CAA) bakımından önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir (Molodi ve Daneshyar, 2018; Çetin ve ark. 2017; Çiftçi ve ark. 2013). Yapılan başka bir çalışmada Cengiz (2018), bildirgin (Coturnix Coturnix Pharaoh) rasyonlarına 200 mg/kg biberiye + 200 mg/kg rezene uçucu yağı ilave edilmesinin CAA kontrol grubundan daha yüksek olduğunu ve istatistiksel olarak bu farkın önemli ($P<0.05$) olduğunu bildirmiştir. Broiler rasyonlarına % 1 biberiye yaprağı ilave edilmesinin kontrol grubundan daha yüksek CAA olduğunu istatistiksel olarak önemli ($P\leq 0.05$) bulmuşlardır (Al-Kassie ve ark. 2011). Başka bir çalışmada Rajabi ve ark. (2016), japon (Coturnix coturnix japonica) bildirginlarına biberiye yaprağı ilave edilmesinin CAA kontrol grubuna göre pozitif yönde iyileştirdiğini bildirmişler. Mahgoub ve ark. (2019), yaptıkları çalışmada rasyona 2 ml/kg biberiye yağı ilavesinin CAA kontrol grubuna göre arttırdığını istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulmuşlardır. Etlik piliç rasyonlarına biberiye yaprağı ilave edilmesinin CAA kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu bildirmişler (Petrićević ve ark. 2018; Ghazalah ve Ali 2008; Olorunleke ve ark. 2016). Araştırmada elde edilen veriler incelendiğinde ve yapılan bu çalışmalar karşılaştırıldığı zaman farklılıkların olması bazı çalışmalarda biberiye yaprağı kullanılması bazılarında ise biberiye uçucu yağı kullanılmasından dolayı olabilir, aynı zamanda biberiye yaprağı kullanılan çalışmalardaki fark ise bitkinin hasat zamanındaki farklılıklardan kaynaklanabilir çünkü “sonbahar, çiçeklenme başlangıcı ve tam çiçeklenme dönemlerinde uçucu yağ oranları ve antioksidan kapasiteleri bakımından farklılık göstermesine” (Başkaya ve ark. 2016) bağlanılabilir.

Tablo 3’te gösterildiği gibi haftalık yem tüketimi (YT) ortalamaları üzerine etkisi incelendiğinde 4. haftada en yüksek yem tüketimi % 3 biberiye verilen grupta tespit edilmiş olup bu fark istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda bildirgin rasyonlarına biberiye uçucu yağı ilave edilmesi yem tüketimi (YT) üzerine herhangi bir etkisi tespit edilmediğini bildirmişler (Çetin ve ark. 2017; Molodi ve Daneshyar, 2018; Çiftçi ve ark. 2013). Bir başka çalışmada Cengiz (2018) bildirgin rasyonlarına 200 mg/kg biberiye + 200 mg/kg rezene uçucu yağı ilavesinin YT bakımından gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) ve en az YT 200 mg/kg biberiye + 200 mg/kg rezene uçucu yağı ilave edilen grupta olduğunu bildirmiştir. Yapılan başka bir çalışmada Mahgoub ve ark. (2019), 1 ml/kg biberiye yağı ilave edilmesi YT açısından en fazla yem tüketen grup olduğu ve önemli ($P<0.05$) derecede etkilendiğini belirtmişler. Broiler (Cobb) rasyonlarına % 0.75 biberiye yaprağı ilavesinin kontrol grubuna göre yem tüketimini önemli ($P<0.05$) derecede azalttığını

bildirmişlerdir (EL-Naggar ve ark. 2016). Başka bir çalışmada Abd El-Hack ve ark. (2015), rasyona çörekotu, karanfil ve biberiye yağ karışımları ilave edilmesi en az YT kontrol grubunda tespit edilmiş ve farkın istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunduğunu bildirmişler. Broiler (marshal) rasyonlarına biberiye yaprağı ilavesi YT üzerinde etkisinin önemli ($P<0.05$) olduğunu ve en az YT kontrol grubu olduğunu belirtmişlerdir (Olorunleke ve ark. 2016).

Tablo 3'e yemden yararlanma oranı (YYO) üzerindeki etkisine bakıldığında en iyi yemden yararlanma oranı 1. Haftada %0.75 biberiye grubunda, 4. Haftada ise kontrol ve %1.5 biberiye grubunda tespit edilmiş ve gruplar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda bıldırcın rasyonlarına biberiye uçucu yağı ilave edilmesi yemden yararlanma oranı (YYO) bakımından önemli bir etkisi olmadığını bildirmişler (Çetin ve ark. 2017; Molodi ve Daneshyar, 2018). Başka bir çalışma Broiler (marshal) rasyonlarına biberiye yaprağı ilavesinin YYO bakımından önemli bir etki tespit edilemediğini belirtmişler (Olorunleke ve ark. 2016). Yapılan başka bir çalışmada Cengiz (2018), bıldırcın rasyonlarına 200 mg/kg biberiye + 200 mg/kg rezene uçucu yağı ilavesinin YYO bakımından gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) olduğunu ve en iyi YYO 200 mg/kg biberiye + 200 mg/kg rezene uçucu yağı verilen grupta olduğunu bildirmiştir. Mahgoub ve ark. (2019) 2 ml/kg rasyona biberiye yağı ilavesinin bıldırcınlarda YYO iyileştirdiğini belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada Ghazalah ve Ali (2008), broiler (Arbor Acres) rasyonlarına %0, 0.5, 1, 2 oranında biberiye yaprağı verilmesi ve en iyi YYO 0.5 verilen grupta elde edildiğini bildirmişlerdir. Yine etlik piliçlerde yapılan çalışmada % 0.6 biberiye yaprağı ilavesinin en iyi YYO olduğunu bildirmişler (Petričević ve ark. 2018). Bu çalışmaların aksine Abd El-Hack ve ark.'larının (2015) yapmış olduğu çalışmada 0.75 ve 1.5 g/kg biberiye uçucu yağı ilavesi YYO kötü etkilemiş ve en iyi yemden yararlanma oranının kontrol grubunda elde edildiğini belirtmişlerdir.

Tablo.4 Biberiye bitkisinin kesim özellikleri ve iç organ ağırlıkları üzerine etkisi

Parametre	Kontrol	Biberiye %0.75	Biberiye %1.5	Biberiye %3	P
Karkas ağırlığı (g)	117.71	114.57	116.08	115.07	0.232
Göğüs	45.15±2.37	45.29±1.86	43.48±1.92	43.81±2.12	0.891
Sırt+boyun	32.69±1.18 ^a	29.86±1.21 ^{ab}	26.37±1.35 ^b	26.69±1.38 ^b	0.008
But	29.14±0.79	28.72±1.21	27.64±0.93	26.56±1.26	0.395
Kanat	9.02±0.32 ^a	9.11±0.33 ^a	7.94±0.25 ^b	8.24±0.39 ^{ab}	0.034
Karaciğer	4.96±0.74	4.51±0.41	4.25±0.46	4.40±0.58	0.832

Taşlık	4.15±0.29	3.98±0.22	4.32±0.34	4.21±0.22	0.824
Kalp	1.62±0.09	1.66±0.07	1.76±0.05	1.68±0.08	0.538
Dalak	0.12±0.02	0.11±0.02	0.10±0.09	0.11±0.01	0.723

a. b. c: aynı satırdaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir

Tablo 4’te biberiye bitkisinin kesim özellikleri ve iç organ ağırlıklarına etkisi incelendiğinde sırt+boyun ve kanat ağırlıkları dışındaki kesim ve iç organ ağırlıkları açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır. Sırt+boyun ağırlığının en düşük %3 biberiye grubunda olduğu, en yüksek ise kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Ayrıca kanat ağırlığı da en düşük %2 biberiye grubunda en yüksek ise %1 biberiye grubunda olduğu bulunmuştur ($P<0.05$). Yapılan bir çalışmada Amoli ve ark. (2018), etlik piliçlerde biberiye uçucu yağı ilave edilmesi sonucunda karaciğer ağırlığı ($P<0.05$) hariç karkas özelliklerinden göğüs eti, but, karkas, taşlık, pankreas, dalak ve abdominal yağ üzerinde önemli bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada Olorunleke ve ark. (2016), broiler (marshal) rasyonlarına 5 g/kg biberiye yaprağı ilavesinin, göğüs etini ve kanat ağırlığını arttırdığını, kesim özellikleri bakımından gruplar arasındaki farkın önemli ($P<0.05$) bulunduğunu belirtmişlerdir. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) yapılan bir çalışmada biberiye uçucu yağı verilmesi karaciğer ve dalak ağırlıkları üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir (Molodi ve Daneshyar, 2018).

Tablo.5 Biberiye bitkisinin et rengi ve pH üzerine etkisi

Grup	Kontrol	Biberiye %0.75	Biberiye %1.5	Biberiye %3	P
	Ortalama ± SEM	Ortalama ± SEM	Ortalama ± SEM	Ortalama ± SEM	
pH₁	6,11±0,04	6,17±0,06	6,28±0,03	6,13±0,26	0,822
pH₂₄	5,91±0,04	5,88±0,04	5,95±0,05	5,95±0,04	0,699
L*₁	44,54±1,73	45,17±0,50	43,31±0,59	44,03±0,85	0,487
L*₂₄	56,55±1,26	59,05±0,74	56,82±1,31	57,76±1,12	0,391
a*₁	9,60±0,71	9,35±0,51	10,02±0,69	10,02±0,42	0,800
a*₂₄	11,87±0,76	10,24±0,56	11,28±0,81	11,99±0,69	0,295
b*₁	9,22±0,45	8,96±0,35	9,38±0,42	9,62±0,41	0,697
b*₂₄	12,66±0,44	12,60±0,48	13,18±0,53	14,29±0,67	0,140

Tablo 5'e bakıldığında biberiye bitkisinin göğüs eti kalitesi özelliklerinden olan pH ve göğüs eti renk özellikleri (L^* , a^* ve b^*) üzerine etkisi 1. ve 24. saatlerde gruplar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Yapılan bir çalışmada Cengiz (2018), bıldırcın Pharaoh (Coturnix Coturnix Pharaoh) rasyonlarına 0, 100 mg/kg biberiye + 100 mg/kg rezene esansiyel yağı (grup I), 200 mg/kg biberiye + 200 mg/kg rezene uçucu yağ (grup II) eklemiştir. Çalışmanın sonunda, grup II et L^* , a^* ve b^* değerlerinin kontrol grubundan ve grup I'den istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) olduğunu bildirmiştir. Bir başka çalışmada 0, 50 mg/kg, 100 mg/kg biberiye uçucu yağı, 2.5 g/kg ve 5 g/kg biberiye yaprağı verilmiş ve en yüksek pH oranının 100 mg/kg biberiye esansiyel yağı ile beslenen grupta tespit edildiğini bildirmişlerdir (Rajabi ve ark., 2016).

Tablo.6 Biberiye bitkisinin kan oksidatif stress parametreleri üzerine etkisi
Oksidatif Stres Parametreleri

Özellik	Kontrol Ortalama $\pm$ SEM	Biberiye %0.75 Ortalama $\pm$ SEM	Biberiye %1.5 Ortalama $\pm$ SEM	Biberiye %3 Ortalama $\pm$ SEM	P
TAS	1,32 $\pm$ 0,11	1,61 $\pm$ 0,5	1,54 $\pm$ 0,06	1,54 $\pm$ 0,17	0,336
TOS	11,51 $\pm$ 0,52	14,36 $\pm$ 0,69	13,76 $\pm$ 0,71	13,48 $\pm$ 0,79	0,066
OSİ	0,90 $\pm$ 0,73	0,90 $\pm$ 0,40	0,90 $\pm$ 0,48	0,97 $\pm$ 0,14	0,922
TOTAL THİOL	0,39 $\pm$ 0,16	0,23 $\pm$ 0,01	0,38 $\pm$ 0,12	0,29 $\pm$ 0,05	0,603
AOPP	1,28 $\pm$ 0,51	0,99 $\pm$ 0,26	1,14 $\pm$ 0,37	0,99 $\pm$ 0,35	0,942

Tablo 6'da biberiye yaprağının oksidatif stres parametreleri üzerine etkisi incelendiğinde kontrol ve deneme grupları arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir ($P>0.05$). Yapılan bir çalışmada 455 adet bir günlük yaşta broiler (Ross 308) rasyonlarına 3 ve 7 g/kg biberiye yaprağı ile 2.5 ve 5 g/L biberiye esansiyel yağı verilmiş çalışma sonunda kontrol grubuna kıyasla total serum antioksidan aktivitesini önemli ($P<0.05$) ölçüde iyileştirdiğini bildirmişlerdir (Soltani ve ark. 2016). Başka bir çalışmada Ozcelik ve ark. (2014) 180 adet 15 günlük yaşta japon (Coturnix coturnix japonica) bıldırcınlarına 0, 125, 250 mg/kg biberiye yağı ilave edilmiş ve 125 mg/kg düzeyinde biberiye yağı MDA düzeyini önemli ($P<0.05$) derecede azalttığını bildirmişlerdir. Yine başaka bir çalışmada ise 880 adet 1 günlük yaşta japon (Coturnix coturnix japonica) bıldırcınların rasyonlarına 0, 100 mg/kg biberiye+kekik (%50:50), 100 mg/kg biberiye+kekik (30:70) verilmiş olup en düşük serum malondialdehit (MDA), (30:70) biberiye+kekik verilen grupta ($P<0.05$) görüldüğünü bildirmişlerdir (Bulbul ve ark., 2012). Araştırmada elde edilen veriler ve yapılan çalışmalar

kıyaslandığı zaman farklılıkların görülmesi çalışmada kullanılan hayvan sayısındaki değişikliklerden dolayı olabilir.

Sonuç ve Öneri

Günümüzde hızla artmakta olan dünya nüfusu ve buna bağlı olarak insanların gereksinimlerinden hayvansal protein ihtiyacının karşılanması konusunda kanatlı eti üreticileri birim alandan daha fazla ürün elde etmeyi hedeflemektedir. Yapılan bu çalışmada bıldırcın rasyonlarına %1.5 oranına kadar biberiye yaprağı ilave edilmesi yemden yararlanma oranını önemli ($P<0.05$) derecede iyileştirdiğini bununla birlikte yapılan birçok çalışmada bitkinin fitokimyasal olarak fenolik bileşikleri antioksidatif etki gösterdiklerinden ve elde edilen ürünün de insan sağlığını olumlu yönde etkileyebileceği için büyük öneme sahiptir. Sonuç olarak biberiye bitkisinin bıldırcın rasyonlarına %1.5 oranında katılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Abd El-Hack M E, Mahgoub S A, Alagawany M and Dhama K. Influences of Dietary Supplementation of Antimicrobial Cold Pressed Oils Mixture on Growth Performance and Intestinal Microflora of Growing Japanese Quails. International Journal of Pharmacology 11 (7): 689-696ISSN 1811-7775, 2015.

Acıbuca V ve Bostan-Budak D. Dünya’da ve Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yeri ve Önemi. Çukurova J. Agric. Food Sci. 2018, 33(1): 37-44

Alp M. Midilli M. Kocabağlı N. Yılmaz H. Turan N. Gargılı A. Acar N. Broyler Rasyonlarına Katılan Kekik Esansiyel Yağının Büyüme Performansı, Karkas Randımanı, Serum IgG Konsantrasyonu ve Oosist Sayısı Üzerine Etkisi. Kümes Hayvanları Kongresi, 07-09 Ekim 2010, Kayseri.

Al-Kassie G A M, A.Abd-Al-Jaleel R, Mohseen A M. The effect of a mixture of anise and rosemary on broiler performance. Agric. Biol. J. N. Am, 2(9): 1279-1282, . 2011.

Amoli M R, Khorshdidi K J and Jafari M. Effect of Different Level of Rosemary Leave Powder in Diet on Blood Metabolites, Carcass Characteristics and Broiler Performance. Veterinary science development, 2018.

Başkaya Ş, Ayanoğlu F, Bahadırlı N P. Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) Bitkisinin Uçucu Yağ Oranı, Uçucu Yağ Bileşenleri ve Antioksidan İçeriğinde Morfogenetik ve Ontogenetik Varyabilite. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1):12-20, ISSN:1300-9362, 2016.

Başkol M, Dolbun Seckin K, Baskol G. 2014: Advanced oxidation protein products, total thiol levels and total oxidant/antioxidant status in patients with nash. *Turk J Gastroenterol*, 25(Suppl 1), 32-37.

Baytop. T. 1984. Türkiye’de bitkilerle tedavi. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3255. Ecz. Fak. Yayın No:40. İstanbul.

Bulbul A, Bulbul T, Biricik H, Yesilbag D and Gezen S S. Effects of various levels of rosemary and oregano volatile oil mixture on oxidative stress parameters in quails. *African Journal of Biotechnology* Vol. 11(7), pp. 1800-1805, 24 January, 2012.

Cengiz Ş Ş. Effects of Rosemary and Fennel Essential Oil Mix on Performance and Meat Lipid Oxidation in Quails. *Van Vet J*, ISSN: 2149-3359, 29 (1) 39-46, 2018.

Çetin I, Yesilbag D, Cengiz S S, Belenli D. Effects of Supplementation with Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Volatile Oil on Growth Performance, Meat MDA Level and Selected Plasma Antioxidant Parameters in Quail Diets. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 23 (2): 283-288, 2017.

Çiftçi M, Şimşek Ü G, Azman M A, Çerçi İ H Tonbak F. The Effects of Dietary Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Oil Supplementation on Performance, Carcass Traits and Some Blood Parameters of Japanese Quail Under Heat Stressed Condition. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 19 (4): 595-599, 2013.

El-naggar A S H, Abdel-Latif M A, El-Kelawy M I, Abd EL-Hamid H S. Productive, physiological and immunological effect rosemary leaves meal (*rosmarinus officinalis*) supplementing to broiler diet. *Egyptian Poultry Science Journal*. Vol. 36 Issue 2, p859-873. 15p, 2016.

Faydaoğlu E ve Sürücüoğlu MS. Tıbbi ve aromatik bitkilerin antimikrobiyal,antioksidan ve kullanım aktiviteleri.EÜFBED-Fen Bilimleri Enstitüsü. 2013, 6(2):233-265

Gachkar. L.. Yadegari. D.. Rezaei. M.B.. Taghizadeh. M.. Astaneh. S.A.. Rasooli. I. 2007. Chemical and biological characteristics of *Cuminum cyminum* and *Rosmarinus officinalis* essential oils. *Food Chemistry* 102:898-904.

Genchev A, Mihaylov R, 2008: Slaughter analysis protocol in experiments using Japanese quails (*Coturnix Japonica*). *Trakia J. Sci.* 6, 66-71.

Ghazalah A A and Ali A M. Rosemary Leaves as a Dietary Supplement for Growth in Broiler Chickens. *International Journal of Poultry Science* 7 (3): 234-239, ISSN 1682-8356, 2008.

Lambert RJW, Skandamis PN, Coote PJ, Nychas GJE. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. *Journal of Applied Microbiology*. 2001, 91: 453-462.

Mahgoub S A M, Abd El-Hack M E, Saadeldin I M, Hussein M A, Swelum A A, and Alagawany M. Impact of *Rosmarinus officinalis* cold-pressed oil on health, growth performance, intestinal bacterial populations, and immunocompetence of Japanese quail. *Poultry Science* 98:2139–2149, 2019.

Molodi Y, Daneshyar M. The effects of peppermint and rosemary essential oils on performance, internal organ weights and some blood indices of Japanese quail. *Iranian Journal Of Medicinal And Aromatic Plants*; 915-927. 2018.

Nir, İ., Şenköylü, N. 2000. Kanatlılar için sindirimi destekleyen yem katkı maddeleri. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ.

NRC(1994). *Nutrient Requirements Of Poultry*. Ninth Revised Edition. National Academy Press. Washington, D.C.

Olorunleke S O, Vilawa G and Ogeri O I. Comparative effect of aidan tree fruit, rosemary and thyme on the growth performance and carcass characteristics of broiler chickens. *Proc. 21st Ann. Con. Animal Science Association of Nigeria* 18 – 22 / Port Harcourt, 2016.

Ozcelik M, Simsek UG, Ceribasi S ve Ciftci M. Effects of different doses of rosemary oil (*Rosmarinus officinalis* L.) on oxidative stress and apoptosis of liver of heat stressed quails. *Europ.Poult.Sci.*, 78. ISSN 1612-9199, 2014.

Petričević V, Lukić M, Škrbić Z, Rakonjac S, Dosković V, Petričević M, Stanojković A. The effect of using rosemary (*Rosmarinus officinalis*) in broiler nutrition on production parameters, slaughter characteristics, and gut microbiological population. *Turk J Vet Anim Sci* 42: 658-664, 2018.

Rajabi M M, Afsharmanesh M, Rostami Gohari E. Effect of Rosemary Leaves Powder and Essential Oil on Performance, Microbial Population, Intestinal Morphology and Meat Quality in Meat Quails. *Iranian Journal of Animal Science Research* Vol. 8, No. 3, Fall, p. 468-478, 2016.

Sevinç A ve Merdun B. Türkiye’de Yetişen Uçucu Yağ İçeren Bitkiler ve Kullanım Alanları. Bitirme Ödevi, A.Ü. Ziraat Fak. Gıda Müh.Bölümü. 1995, Ankara

Soltani M, Tabeidian S A, Ghalamkari G, Adeljo A H, Mohammadrezaei M, Fosoul S S A S. Effect of dietary extract and dried areal parts of *Rosmarinus officinalis* on performance,

immune responses and total serum antioxidant activity in broiler chicks. Asian Pac J Trop Dis; 6(3): 218-222, 2016.

KETEN (*LINUM USITATISSIMUM* L.) TOHUMUNUN BAZI ÖZELLİKLERİ VE ET ÜRÜNLERİNDE KULLANIMI

SOME PROPERTIES OF FLAXSEED (*LINUM USITATISSIMUM* L.) AND ITS USAGE IN MEAT PRODUCTS

Doç. Dr. Osman KILINÇÇEKER¹, Öğr. Gör. Ali Mücahit KARAHAN¹

¹Adıyaman Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Adıyaman, TÜRKİYE

Özet

Bu çalışmada, keten tohumunun gıda sektörü için önemli olan bazı özellikleri ve et ürünlerinde sağlayabileceği yararlar üzerinde durulmuştur. Genel olarak kimyasal yapısı ele alınarak, et ürünlerindeki uygulamalarından örnekler sunulmuştur. Keten *linaceae* familyasından olan tek yıllık bir bitkidir. Bitki olarak 30-100 cm yüksekliğe ulaşabilir ve tohumu 4-6 mm uzunluktadır. Keten tohumu yüksek miktarda yağ içerirken, özellikle α -linoleik asit içeriği bakımından zengindir. Ayrıca yüksek oranda protein ve lif içeriği ile dikkat çekmektedir. İçerdiği polifenoller, tokoferoller ve lignin gibi bileşiklerden dolayı diyabet, obezite ve kalp-damar hastalıklarına karşı koruyucu olarak belirtilmektedir. Ancak araştırmalara bakıldığında, et ürünlerinde keten tohumu ile ilgili uygulamaların yetersiz olduğu gözlenmiştir. Dolayısı ile bu çalışmada keten tohumunun sahip olduğu özelliklerden dolayı et ürünlerinin kalitesini geliştirmede katkısının olabileceği ve daha fazla deneysel çalışmaya ihtiyaç olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Keten tohumu, kimyasal özellikler, fonksiyonel özellikler, et ürünleri.

Abstract

In this study, some properties of flaxseed which are important for food sector and the benefits that can be provided in meat products were discussed. In general, its chemical structure was discussed and examples of applications in meat products were presented. Flax is a one-year plant from the *linaceae* family. It can reach 30-100 cm height as flax plant and its seed is 4-6 mm in length. Flaxseed contains a high amount of oil and is especially rich in α -linoleic acid content. It also attracts attention with its high protein and fibre content. It is indicated as a protective against diabetes, obesity and cardiovascular diseases due to its compounds such as polyphenols, tocopherols and lignin. However, it is observed that flax seed applications are insufficient in meat products. Therefore, in this study, it was revealed that flaxseed may contribute to improve the quality of meat products due to its properties and further experimental studies are needed.

Keywords: Flaxseed flour, chemical properties, functional properties, meat products.

1. Giriş

İnsan yaşamı günlük faaliyetlerden etkilenecek sürekli değişim göstermektedir. Özellikle çalışan bireylerin iş ortamlarındaki yoğun şartlar bunda büyük etkindir. Aynı şekilde bu kişilerin beslenme alışkanlıkları da bu durumdan etkilenebilmektedir. Bu etkilere bağlı olarak yeme alışkanlıklarında kolay bulunabilen ve pratik hazırlanabilen gıdalara daha fazla yer vermektedirler. Bu doğrultuda gıda üreticileri bahsedilenleri göz önünde bulundurarak bu tarz gıdalara yönelmekte, farklı işleme tekniği ve katkı maddelerini kullanarak tüketicilerin kendilerine olan talebini artırmaya çalışmaktadırlar (Kılınççeker, 2017; Deepak ve ark., 2018).

Ayrıca her ne kadar bahsedilen hazır gıdalara olan talep artsa da, bu artış ile doğrusal olarak sağlıklı beslenme bilincinin toplumlarda gelişmesi de kişileri bu gıdalar arasından sağlıklı olanı seçmeye itmektedir. Özellikle ürün içerisindeki bileşenlere, yapılan işlemlere ve enerji miktarına daha fazla dikkat etmektedirler (İşleroğlu ve ark., 2005; Kılınççeker ve Kırpık, 2019).

Bahsedilenlerin yanı sıra gıda üreticileri, beslenme ile alakalı olan, diyabet kalp-damar ve çölyak gibi problemleri olan tüketiciler için farklı ürün üretimi yaparak ilgili kişilere değişik alternatifler ortaya koymaya çalışmaktadırlar. Bu tarz yiyeceklerin araştırılması, geliştirilmesi ve ticareti ile en fazla uğraşılan alanlardan bazıları da et ürünleri ile ilgili olanlardır (Ergene ve Bingöl, 2019; Kılınççeker ve Kırpık, 2019).

Et ürünlerinin tüketici tercihleri doğrultusunda geliştirilmesi ve muhafazası ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Farklı pişirme, paketlenme ve depolama tekniklerinin yanı sıra bitkisel ve hayvansal kökenli çeşitli katkı maddeleri kullanarak birçok ürün ortaya çıkarılmıştır. Bu uygulamalara örnek olarak çeşitli koruyucular, renklendiriciler, kıvam artırıcılar veya besin değerini düzenleyici proteinler örnek olarak verilebilirken, yapısal olarak bu bileşenlerin birçoğunu yapısında bulundurabilen farklı tahıl veya tahıl benzeri tohum unlarının kullanımı da örnek olarak gösterilebilir. Bahsedilen unların kullanımı ile yapılan çalışmalarda, yapılarındaki renk maddeleri, diyet lif, nişasta ve proteinlerin sağladığı fonksiyonel özelliklerden dolayı, ürün kalitesinin artırılabilirliğini vurgulayan çeşitli veriler mevcuttur (Kılınççeker, 2015; Kılınççeker ve ark., 2015).

Bu konuda adı son zamanlarda sıkça duyulmaya başlayan tohum unlarından bir tanesi de keten tohumudur. Keten *Linaceae* ailesinden *Linum* cinsine giren tek yıllık bir bitkidir. Bu cins çoğunlukla Akdeniz havzası olmak üzere, güney ve kuzey Amerika ile Asya'nın ılıman bölgelerinde yetişmektedir (Zohary ve ark., 2012).

Bunun yanı sıra Balkanlar ve Anadolu’da da yayılış göstermektedir. Halk arasında kırbaş, zeyrek veya siyelek olarak ta bilinen keten tohumu M.Ö. 5000 yıllarından beri Irak ve İran’da buğday ve arpa ile tarımı yapılan bir bitkidir. Keten denilince akla ilk olarak gelen *Linum usitatissimum* L. türüdür. Bu türün diğer türlerden ayrılan en önemli özelliği kavuzlarının kendiliğinden açılmasıdır. Bahsedilen türün ülkemizde doğal olarak yayılışı geniş iken, zirai olarak ekimi sınırlıdır (Öksüz ve ark., 2015) .

Keten çoğunlukla lifi ve tohumundan elde edilen yağı için yetiştirilirken, doymamış yağ asitleri açısından zengin olması nedeni ile, diğer gıda üretimleri için de dikkatleri üzerine çekmektedir. Ayrıca protein, lif ve lignanlar bakımından zengin olduğunu vurgulayan birçok çalışma vardır (İşleroğlu ve ark., 2005; Öksüz ve ark., 2015; Soni ve ark., 2016).

Ancak bilimsel literatüre bakıldığında özellikle Türkiye’deki et ürünlerinde keten tohumu veya türevlerinin kullanımı ile ilgili çalışmaların oldukça az olduğu anlaşılmıştır. Buna bağlı olarak bu derlemede keten tohumunun bazı yapısal özelliklerine değinilerek, et ürünlerinde bazı uygulamaları örnek verilip, elde edilebilecek faydalar göz önüne serilmek istenmiştir. Böylece keten ekimi ile uğraşan çiftçilerin ürünlerinin değerlendirilebileceği farklı bir yol sunulurken, et sektörü için alternatif bir bitkisel kaynak ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

2. Keten Tohumunun Bazı Özellikleri

Keten tohumu bazı çalışmalarda fonksiyonel gıda olarak isimlendirilir. Besin değeri ve koruyucu etkisi kompleks yapısından dolayıdır. Çoğunlukla bütün veya öğütülmüş, yani un şeklinde, tüketimi bulunan bu tohumun besin unsurları Çizelge 1’de sunulmuş olup kısaca şunlar söylenebilir;

Çizelge 1. Keten tohumunun bazı besin unsuru içerikleri (Soni ve ark., 2016)

Besin unsuru	100 g tohumdaki ortalama miktar
Nem	6.5 g
Protein	20.3 g
Toplam diyet lif	24.5 g
Mineral	2.4 g
Potasyum	750 mg
Kalsiyum	170 mg
Fosfor	370 mg
Demir	2.7 mg

Vitamin A	30 µg
Vitamin E	0.6 mg
Tiamin (B1)	0.23 mg
Riboflavin (B2)	0.07 mg
Niasin	1 mg
Pirodoksin	0.61 mg
Pantotenik asit	0.57
Biotin	0.6 µg
Folik asit	112 µg
Yağ	37.1 g

Protein içeriğine bakıldığında, keten tohumunda genetik yapı ve çevresel etkenlerle oransal değerin farklılık gösterdiği belirtilmektedir. Keten tohumunun % 18-28.7 arasında protein içerdiği gözlenmiştir. Protein yapısında yeterli oranlarda amino asit içeriğine sahiptir. Metionin ve sistein bakımından zengin iken, lisin, treonin ve trozin açısından fakirdir. Yağsız tohum esansiyel amino asit indeksi 69'dur. Keten tohumu protein konsantratu ve izolatları laboratuvar koşullarında üretilebilirken ticari olarak çok yaygın değildir. Tohum proteinlerinin % 70-85'ini globülinler oluşturur. Ayrıca gluten içermemesi başka bir avantajdır. Keten tohumu protein türevlerinin uygun su absorpsiyonu, emülsiyon stabilitesi ve emülsiyon aktivitesi gösterdiği belirlenmiştir. Hatta bu nitelikler bakımında soya ürünlerine göre daha üstün oldukları vurgulanmıştır. Keten tohum protein izolatu yüksek su ve yağ absorpsiyonuna sebep olurken, bu protein yüksek köpürme özelliği de göstermektedir. Soya proteinlerine göre daha lipofilik ve daha düşük tripsin inhibitör etkiye sahiptir. Keten tohum proteini insülin salgısını teşvik edip glisemik indekste düşüşe sebep olarak, beraberinde polisakkaritlerle interaksyona girip gıdaların glisemik indeksinde etki göstererek, kan glikozu üzerinde değişime sebep olabilmektedir. Ayrıca bu proteinlerin antifungal özellik gösterdiğini, buna bağlı olarak da bazı gıda proseslerinde küf gelişimini önlemek için kullanılabildiğini belirten çalışmalar da mevcuttur (İşleroğlu ve ark., 2005; Soni ve ark., 2016; Ergene ve Bingöl, 2019).

Keten tohumu 100 gramda yaklaşık olarak 24-28 gram diyet lif içermektedir. Bu liflerin yaklaşık % 24'ünü suda çözünabilen fraksiyonlar oluştururlar. Musilaj heterojenik bir polisakkarit olup keten tohumunun çözünabilir liflerinin büyük kısmını oluşturur. İnsanlarda hipoglisemik etkiye sahiptir. Buna karşın musilaj kıvam artırıcı ve stabilize edici madde

olarak kullanılabilmektedir. Müsilajdan sonra bu grubu sıra ile glikoz, ksiloz, galaktoz, ramnoz, arabinoz früktoz oluşturur. Keten tohumu lifi diğer bazı lifler gibi serum kolesterol seviyesini düşürebilmekte ve kan glikozu seviyesini yükseltmemektedir. Yapısındaki çözünür lifler ince bağırsakta viskozite artışı yaparak, karbonhidrat emilimini ve sindirimini yavaşlatarak glisemik indeksi azaltabilmektedir (İşleroğlu ve ark., 2005; Soni ve ark., 2016). Keten tohumu gıda sektörü için önemli olabilecek yukarıda sayılan öğelerinin yanı sıra polifenoller, tokoferoller, lignin ve bazı mineraller bakımından da yeterli oranlara sahiptir. Özellikle tokoferol içeriği çeşit ve bölgeye göre 39.5-50 mg/100 g arasında değişebilmektedir. Bu nedenle keten tohumu ve ununun günlük diyetle eklenmesinin kalp-damar, diyabet, obezite ve sindirim bozukluğu rahatsızlıklarına karşı etkili olabileceği düşünülmektedir. Mineral olarak ise potasyum ve fosfor bakımından zengindir denilebilir (İşleroğlu ve ark., 2005; Soni ve ark., 2016; Ergene ve Bingöl, 2019).

Tohumdaki önemli içeriklerden biride yağdır. Keten tohumu % 21-37 arasında yağ içerir. Yağ asidi bileşiminin yaklaşık % 55'ini omega 3 (n-3) yağ asitleri oluştururken, bunlardan özellikle α -lineleik asit bakımından zengindir. Bazı gıdalar için α -linoleik asit içeriği Çizelge 2'de sunulmuş olup, verilen oransal değerlerden keten tohumunun bu asit bakımından zenginliği açıkça görülmektedir. α -lineleik asit kan basıncını düşürebilen, serum trigliserit ve kolesterol seviyesinin düşük kalmasını sağlayabilen bir maddedir (İşleroğlu ve ark., 2005; Öksüz ve ark., 2015; Kanmaz, 2017).

Ayrıca keten tohum yağında bulunan fenolik bileşikler, tokoferoller ve tokotrienoller oksidatif strese karşı koruyucu özellik sergilerler. Bunların kansere karşı etkili oldukları ile ilgili bilgiler mevcuttur. Keten tohumunda bulunan omega grubu yağ asitleri vücut sıcaklığının korunması, miyelin kılıfların yapılması, dokunun korunması ve enerji üretimi için büyük öneme sahiptirler. Keten tohum yağı kronik kabızlığa da iyi gelmektedir. Müshil ilaçların kullanımında bağırsak mukozasında oluşan tahrişle görülebilen potasyum kaybı bu yağın kullanımı sayesinde önlenabilmektedir (İşleroğlu ve ark., 2005; Ergene ve Bingöl, 2019).

Çizelge 2. Bazı gıda kaynaklarının α -linoleik asit içerikleri (İşleroğlu ve ark., 2005)

Kaynak	α -linoleik asit oranı (%)
Keten tohumu	55
Kanola yağı	10
Ceviz	10
Soya fasulyesi	7
Domuz yağı	1

Bahsedilen olumlu özelliklerinin yanı sıra keten tohumu içerisindeki bazı bileşenlerin muhtemel olumsuz etkilerinin yüksek miktardaki çoklu doymamış yağ asidi içeriği ile ilgili olduğu bazı çalışmalarda belirtilmiştir. Fazla miktardaki çift bağlar bu yağ asitlerinin oksidasyonuna ve serbest yağ asidi oluşumuna uygun duruma sokmaktadır. Bu nedenle uzun süreli diyetlerde yüksek miktarda keten tohumu tüketiminin oksidatif stresi artırabileceği unutulmamalıdır (Ergene ve Bingöl, 2019).

Keten tohumunun söz edilen bu özelliklerinden dolayı et ürünlerinin, hatta su ürünlerinin hazırlanmasında bileşen unsuru olarak kullanımının çeşitli faydalar ortaya çıkarabileceği anlaşılmıştır. Özellikle karışım ürünlerde kullanıldığında tekstürde ve besin içeriğinde düzenleme veya raf ömründe artış yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

3. Keten Tohumunun Et Ürünlerindeki Uygulamaları

Hazır yemek sektörünün önemli kollarından biri olan et ürünleri üretim, depolama veya satışı esnasında kalite değişimleri gösterebilir. Karıştırma, yoğurma ve pişirme gibi aşamalarda görülebilen yapısal kusurların yanı sıra raf ömrü boyunca görülebilen oksidatif ve proteolitik problemleri ya da satış ve tüketim esnasındaki duysal problemleri azaltmaya yönelik birçok çalışma vardır. Bahsedilen çalışmalarda olumlu etkisi olan birçok yapı düzenleyici, koruyucu, tat ve renk verici malzemelerden bahsedilirken, son eğilimlerden bir tanesi doğal kaynaklardan elde edilen, olumsuz bir etkisi olmayan ucuz malzemelerin kullanımıdır (Kılınççeker, 2015). Daha önce sayılan özelliklerinden dolayı keten tohumu bu amaçlar için göz önünde bulundurulabilecek bir kaynak olup, et sektöründeki uygulamaları ile ilgili bazı araştırmalar şu şekilde sıralanabilir;

Sharma ve arkadaşları (2014) koyun etinden hazırladıkları köftelere % 0.5, % 1 ve % 1.5 keten tohumu unu eklediklerinde un miktarı artışı ile pişirme verimi ve nem miktarını artırdıklarını, tekstürü iyileştirdiklerini belirlemişlerdir. Duyusal değerlerin en fazla % 1 seviyesinde un içeren örneklerde beğenildiğini belirtirken, bu tarz ürünlerde keten tohumu unu kullanımının tavsiye edilebileceğini vurgulamışlardır.

Deepak ve arkadaşları (2018) tavuk nuggetlere yaptıkları uygulamada; köfte bileşimine % 1, % 2.5, % 5 ve % 10 keten tohumu ilave ederek 90-100 °C’de 30-45 d buharda pişirdiklerinde, yapıda tutulan nem miktarının, örneklerin lif oranının, kül ve yağ içeriğinin arttığını, depolamada ise pH ve TBARS değerlerinin azaldığını bulmuşlardır. Çalışmada özellikle % 2.5 oranında keten tohumu unu eklemenin duysal kaliteyi bozmadan besinsel değeri artırdığını da vurgulamışlardır.

Son olarak, Kılınççeker ve Kırpık (2019) tarafından tavuk köftelere farklı oranlarda galeta unu ve keten tohumu unu eklenerek yapılan bir çalışmada, keten tohumu ununun çiğ örneklerdeki rengi etkilemek, kızarmış köftelerin bazılarında nem kaybını, yağ emilim oranını azaltıp, koku ve tat özelliklerini iyileştirmek için kullanılabileceği belirlenirken, özellikle 1:2 keten tohumu unu:galeta unu karışımının önerilebileceği vurgulanmıştır.

4. Sonuç

Bahsedilenler doğrultusunda keten tohumu veya ununun et ürünlerini hazırlamada diğer unlara alternatif bir bileşen olabileceği anlaşılmıştır. Sahip olduğu protein, lif, yağ ve diğer fonksiyonel bileşenlerden dolayı ürün kalitesine olumlu katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir. Ancak yapılan araştırmalara bakıldığında özellikle et ürünleri ile ilgili uygulamaların az olduğu daha fazla ve detaylı çalışmalara ihtiyaç duyulduğu gözlenmiştir. Bu nedenle bu derleme ülkemizde de tarımı yapılan bu bitki tohumunun et sektörü için kalite geliştirmede alternatif bir kaynak olabileceğini ortaya koymak için yazılmıştır.

Kaynaklar

- Deepak, S.J., Chandre Gowda, C.T., Ravikumar, P., Roopa, K., 2018. Effect of flaxseed flour on physico-chemical and sensory acceptability of chicken nuggets. *Journal of Animal Research*, 8(1): 67-72.
- Ergene E., Bingöl, E.B., 2019. Diyet lif içeriği yüksek bazı gıdalar ve beslenme üzerindeki etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 3(1): 70-78
- İşleroğlu, H., Yıldırım, Z., Yıldırım, M., 2005. Fonksiyonel bir gıda olarak keten tohumu. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*. 22(2): 23-30.
- Kanmaz, E.Ö., 2017. The effect of roasting process on fatty acid composition and phenolic content of whole flaxseed, flaxseed flour and flaxseed meal flour. *The journal of food*. 42(4): 382-391.
- Kılınççeker, O., 2015. Some quality caharacteristics of fish meatballs manufactured with different vegetable-based flours. *Gıda*. 4(2): 61-67.
- Kılınççeker, O., Hepsağ, F., Kurt, S. 2015. The effects of lentil and chickpea flours as the breeding materials on some properties of chicken meatballs during frozen storage. *J. of food Sci. and Tech*. 52(1): 580-585.
- Kılınççeker, O. 2017. Tara, tragakant ve agar agar gamlarının tavuk köftelerde kullanımı. *Gıda*. 42(3): 219-228.

- Kılınççeker, O., Kırpık, M., 2019. Keten tohumu ununun tavuk köfte yapımında kullanımı. *Adyütayam*. 7(1): 23-32.
- Öksüz, A., Bahadır, N.P., Yıldırım, M.U., Sarıhan, E.O., 2015. Farklı keten tür ve çeşitlerinin besin bileşenleri, yağ asitleri ve mineral içeriklerinin karşılaştırılması. *Journal of food and health sciences*. 1(3): 124-134.
- Sharma, H., Sharma, B.D., Mendiratta, S.K., Talukder, S., Ramasamy, G., Efficacy of flaxseed flour as bind enhancing agent on the quality of extended restructured mutton cop. *Asian-Australasian journal of animal sciences*. 27(2)247-255.
- Soni, R.P., Katoch, M., Kumar, A., Verma, P., 2016. Flaxseed-composition and its health benefits. *Research in environment and life sciences*. 9(3): 310-316.
- Zohary, D., Hopf, M., Weiss, E., 2012. Domestication of plants in the old World, 4th edn. Oxford University Press. Oxford products as aflatoxin absorbents in diets for broiler chickens. *Animal feed science and technology*. 132(1-2): 103-110.

ENERJİ İÇECEKLERİ TÜKETİCİ PROFİLİ VE TÜKETİM DAVRANIŞLARI: ADANA İLİ ÖRNEĞİ

ATTITUDES AND BEHAVIORS OF CONSUMERS IN CONSUMPTION OF ENERGY DRINKS: THE CASE OF ADANA PROVINCE

Beşir KOÇ¹, Aykut GÜL²

¹Bingöl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Adana

ÖZET

Çalışma enerji içeceğini tüketen tüketicilerin profilini ortaya çıkarmaya dönük olduğundan, çalışma için gerekli olan veriler anket yoluyla toplanmıştır. Çalışmada örnek hacmi 300 olarak belirlenmiştir. Anket adana ili mahallelerinin nüfusu dikkate alınarak dağıtılmış ve enerji içeceği tüketicileriyle görüşülmüştür. Çalışma Cluster analizi uygulanmıştır. Analizde tüketicilerin enerji içeceklerini tüketim düzeyleri dikkate alınmıştır. Yapılan analizde, bütün tüketici segmentlerinde tüketiciler arkadaş ortamlarında diğer içeceklere göre daha çok enerji içeceklerine öncelik verdikleri belirlenmiştir. Yine tüketicilerin enerji içeceklerini genellikle ilk başlarda meraklarını gidermek ve dinç olabilmek için tükettikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji içeceği, Tüketici, Tüketici Davranışları, , Adana

ABSTRACT

Since the study is aimed at revealing the profile of consumers consuming the energy drink, the data required for the study were collected through a questionnaire. The sample volume was determined as 300 in the study. The questionnaire was distributed taking into account the population of the neighborhoods of the province of Adana and energy drink consumers were interviewed. Cluster analysis was applied. Consumption levels of energy drinks were taken into consideration in the analysis. In the analysis, it was determined that consumers in all consumer segments give priority to energy drinks more than other drinks in their friends. Again, it was determined that consumers generally consume energy drinks in order to satisfy their curiosity and to be vigorous at first.

Keywords: , Energy drink, Consumer, Consumer Behavior, Adana

1.Giriş

Amerikalı bilim adamı Dr. Enuf tarafından 1949 yılında tanıtılmış olan enerji içeceğine, vitamin ve şeker de katılarak şekerli sodalara alternatif bir ürün olarak piyasada yer

bulmuştur. Daha sonra 1960 yılında Asya ve Avrupa da kullanılmaya başlanmıştır. 1980’li yıllarda tüketiciler tarafından yaygın olarak tüketilmiştir. Türkiye’de ise nihai tüketiciyle buluşması 1990’lı yılları bulmuştur (Kayapınar ve Özdemir, 2016). Türkiye’de yaklaşık 25 farklı marka enerji içeceği satıldığı, küçük partiler halinde de daha birçok markanın raflarda yerini aldığı, toplam marka sayısının 42’ye ulaştığı belirtilmektedir (Koç ve ark., 2008; Kayapınar ve Özdemir, 2016).

Günümüzde tamamen farklı yaşam tarzlarının ortaya çıkması, tüketicilerin zevklerinde ve tercihlerinde önemli farklılıklar yaratmıştır. “Enerji İçecekleri” sektörü, bu ihtiyaç ve beklentileri karşılamak için üzere piyasaya sürülmüş bir üründür. Enerji içecekleri piyasası gün geçtikçe büyümekte ve ürün ve marka çeşitliliği yaşamaktadır. Dolayısıyla bu pazara yatırım yapan şirketleri yeni fırsatların beklediği söylenebilir. Sektördeki ortalama büyümenin son altı yılda %50 olduğu düşünülmektedir. Enerji içecekleri tüketimi Asya ve Kuzey Amerika’da yaygın olmakla birlikte, Avrupa, Kuzey Afrika ve Orta Doğu bölgelerinde %130’a varan belirgin artışlar görülmüştür (Koç ve ark., 2014; Koç ve ark., 2008).

2006 yılında yayınlanan “Türk Gıda Kodeksi Enerji İçecekleri Tebliğine” göre; “Bileşimindeki yararlanılabilir karbonhidrat içeriği nedeniyle insan vücuduna enerji sağlayan ve ürün özelliklerinde limitleri belirlenen fonksiyonel maddeleri, vitamin ve mineralleri de içerebilen içecekleri ifade eder” şeklinde tanımlanmıştır (Türken ve Ege, 2017). 6 Mart 2002 tarihli “Türk Gıda Kodeksi Enerji İçecekleri Tebliğine” göre, enerji içeceklerinin kafein oranı 150 mg/L, inositol oranı 100 mg/L, glukoronolakton oranı 20 mg/L ve taurin oranı 800 mg/L olarak sınırlandırılmıştır. Daha sonra 9 Mart 2004 tarihli tebliğde kafein miktarı 350 mg/L’ ye, inositol miktarı 200 mg/L’ ye, glukoronolakton miktarı 2500 mg/L’ ye ve taurin miktarı ise 4000 mg/L’ ye yükseltilmiştir (Koç ve ark., 2008; Türken ve Ege, 2017)

Yapılan bir çalışmada genç tüketicilerin %78’inin en az bir kez enerji içeceği tükettiği; % 22’sinin ise hiç tüketmediği belirlenmiştir. Genç tüketiciler tarafından tüketilmesine rağmen tüketicilerin %69’u enerji içeceği içeriği hakkında herhangi bir bilgisinin olmadığı belirlenmiştir (İşçioğlu ve ark., 2010; Türken ve Ege, 2017)

Bu çalışmanın amacı, Adana ilinde enerji içecekleri tüketicilerinin enerji içecekleri tüketim davranış kalıplarının ortaya konulmasıdır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın veri kaynağını birincil veriler oluşturmaktadır. Bu anlamda, hedef kitle ile yüz yüze yapılan anketlerden elde edilen bilgiler değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmanın tüketici düzeyindeki alan çalışması Adana ili kentsel alanında yürütülmüştür. Çalışma, enerji

içeceği tüketici profilini ortaya koymakla beraber söz konusu tüketicilerin gıda güvenliği, alışveriş tutum ve davranışlarını incelemiştir. Bu çalışmada örnek hacmi “Ana kitle Oranlarına Dayalı Kümelendirilmemiş Tek Aşamalı Tesadüfi Olasılık Örneklemesi” yöntemiyle %5.65 hata payı ile örnek hacmi n=300 olarak belirlenmiştir (Collins, 1986).

$$n = (t^2/e)^2 * p * q$$
$$n = (1,96/0,0565)^2 * (0,50 * 0,50)$$
$$n = 300 \text{ olarak bulunmuştur.}$$

Çalışma kapsamında kümeleme analizi uygulanmıştır (Tatlıdil,1996). Çalışmadaki verilerin uygunluğuna göre tüketicilerin enerji içeceklerini satın alma düzeylerine göre üç kümeye ayrılmıştır. Cluster 1’i oluşturan tüketiciler enerji içeceklerini sürekli, Cluster 2’yi oluşturan tüketiciler enerji içeceklerini nadiren satın alan tüketicilerden meydana gelmiştir. Son olarak da cluster 3’ü oluşturan tüketiciler ise enerji içeceğini çok seyrek olarak satın alan tüketicilerden oluşmuştur. Birinci kümede yer alan tüketici sayısı 64, İkinci Kümede 113 ve son olarak da üçüncü kümede ise 123 adet tüketici bulunmaktadır.

3.Araştırma Bulguları

3.1.Kümeleme (Cluster)Analiz Sonuçları

3.1. 1.Enerji İçecekleri Tüketicilerinin Demografik Yapısı

Cinsiyet: Tüketici segmentlerine göre cinsiyet dağılımı incelendiğinde bütün gruplarda erkek nüfusun oransal olarak çoğunlukta olduğu söylenebilir. *Yaş:* Tüketiciler daha çok 18-24 ile 25-35 yaş grubunda yer alan tüketicilerdir. *Eğitim Düzeyi:* Tüketiciler eğitim seviyeleri bakımından değerlendirildiğinde, tüketicilerin büyük bir çoğunluğu lise mezunu olup, ikinci derecede büyük orana sahip tüketiciler ise üniversite mezunlardır. *Meslek Durumu:* Tüketicilerinin önemli bir bölümü öğrencilerden oluşmaktadır. Ancak öğrenci kitlesinin dışında mühendisler ile serbest meslek çalışanları başı çekmektedir. Serbest meslek erbabı, mühendisler, memurlar, öğretmenler ve ev hanımları yoğun olarak, sürekli enerji içeceğini satın alan tüketicilerin yer aldığı cluster 1’de yer almaktadırlar. *Toplumdaki Sosyo-Ekonomik Statü:* Enerji içeceklerini sürekli satın alan tüketiciler (cluster 1), toplumdaki sosyo-ekonomik statülerini çalışan sınıf olarak tanımlarken, nadiren enerji içeceği satın alan tüketiciler (cluster 2) ise orta sınıfın üstü ve son olarak enerji içeceklerini çok seyrek olarak satın alan tüketiciler (cluster 3) ise kendilerini üstekilerin altı olarak tanımlamışlardır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Enerji İçecekleri Tüketicilerinin Bazı Özellikleri

	Cluster 1 (Sürekli)	Cluster 2 (Nadiren)	Cluster 3 (Çok Seyrek)
Cinsiyet:			
Erkek	64,1	77,7	67,5
Kadın	35,9	22,3	32,5
Yaş Grubu			
18'in altı	1,6	0,9	1,6
18-24	68,8	64,6	70,7
25-35	28,1	31,9	21,1
35-50	1,6	2,7	4,9
50+	0,0	0,0	1,6
Eğitim Durumu			
Okur-Yazar	1,6	1,8	1,6
Okur-Yazar Değil	0,0	0,0	0,0
İlkokul	0,0	0,0	1,6
Ortaokul	6,3	0,9	0,8
Lise	65,1	72,3	73,0
Üniversite	27,0	25,0	23,0
Mesleki Durumu			
Öğrenci	57,8	58,4	66,8
Memur	20,3	23,2	17,8
Serbest Meslek	17,3	18,9	14,5
Ev Hanımı	4,6	0,0	0,9
Toplumdaki sosyo-ekonomik statü			
En üsttekiler	1,6	4,4	6,5
Üstekilerin altı	9,8	12,4	16,3
Ortanın üstü	34,4	46,9	40,7
Çalışan sınıf	44,3	30,1	32,5
En alttakilerin üstü	9,8	2,7	3,3
En Alttakiler	0,0	3,5	0,8
Şehirli Yaşam Süresi			
Ortalama Şehirde Yaşam Süresi (yıl)	18,4	18,9	18,3
Adana İlinde Ortalama Yaşam Süresi	9,2	12,1	10,8
Yaşam Stili:			
Emin ve düzenli	56,3	45,1	48,0
Çılgınca yaşayan	14,1	36,3	24,4
Akademisyen tipli	10,9	1,8	6,5
Diğer	18,8	16,8	21,1
En Fazla İzlenen TV Programları:			
Müzik, eğlence, yarışma programları	21,9	20,5	33,9
Haberler	12,5	8,9	11,6
Spor programları	10,9	28,6	19,0
Açık oturum ve tartışmalar	9,4	6,3	10,7
Belgesel ve araştırma programları	28,1	12,5	9,1
Film/diziler	12,5	20,5	13,2
Kadın ve aile programları	4,7	2,7	2,5
İlgi Duyulan Spor Dalları			
Futbol	22,3	30,2	28,5
Voleybol	5,8	6,7	10,5
Tenis	14,0	11,1	10,0
Basketbol	14,0	21,8	18,4
Yüzme	23,1	15,6	15,5

3.1.2. Tüketicilerin Enerji İçeceklerini Tüketim Davranışları:

Arkadaş Ortamlarında İçilen İçecekler: Bütün tüketici segmentlerinde tüketiciler arkadaş ortamlarında diğer içeceklere göre daha çok enerji içeceklerine öncelik verdikleri belirlenmiştir. Ancak en yüksek önceliği enerji içeceklerini seyrek olarak satın alan tüketici grubunda rastlamak mümkündür. Cluster 1’de yer alan tüketiciler arkadaş ortamlarında sırayla; Enerji içecekleri, su, gazlı içecekler ve spor içeceklerini tüketirken, cluster 2’de yer alan tüketiciler ise öncelikle enerji içecekleri, alkollü içecekler, gazlı içecekler ile suyu tükettikleri belirlenmiştir. Enerji içeceklerini seyrek olarak satın alan tüketiciler (cluster 3)’de başta enerji içecekleri olmak üzere, gazlı içecekler, alkollü içecekler ve su içtikleri tespit edilmiştir.

Enerji İçeceklerini Tüketme Amacı: Bütün tüketici segmentlerinde tüketiciler enerji içeceklerini genellikle ilk başlarda meraklarını gidermek ve dinç olabilmek için tükettikleri belirlenmiştir. Ancak kümeler düzeyindeki farklılıklar bulunmaktadır. Buna göre, cluster 1’de tüketiciler diğer gruplara göre en yüksek oranda enerji içeceklerini ilk aşamada merak ettikleri için, cluster 3’te ise dinç olmak için enerji içeceklerini tükettikleri belirlenmiştir.

Enerji İçeceğinin Genelde Tüketildiği Zaman ve Ortamlar: Bütün tüketici segmentlerinde enerji içecekleri genelde ve sırayla; partiler, bar ve gece kulüpleri ile sohbet ortamlarında tüketilmektedir. Sinemada ve TV izlerken tüketim düzeyi bütün kümelerde en düşüktür.

Enerji İçeceklerini Satın Alma Süresi: Enerji içeceklerini sürekli tüketen tüketicilerin satın alma sürelerini değişik zaman dilimlerinde ele alınabilir. Tüketicilerin önemli bir kısmı 1 aydan az ve 1-3 ay arası, diğer önemli bir kısmı ise 1 yıldan fazla süreden beri enerji içeceklerini sürekli olarak tükettikleri belirlenmiştir. Cluster 2 ve cluster 3’te yer alan tüketiciler ise 1 yıldan fazla süreden beri enerji içeceklerini nadiren ve seyrek olarak satın aldıkları söylenebilir.

Yüksek Fiyatlı Enerji İçeceği Satın Alma Nedeni: Bütün tüketici segmentlerinde tüketicilerin, yüksek fiyatlı bir enerji içeceğinin diğer ürünlere göre daha güvenilir, daha iyi bir tada sahip ve daha kaliteli olacağı algısına sahip oldukları söylenebilir.

Düşük Fiyatlı Enerji İçeceği Satın Alma Nedeni: Cluster 1 ve cluster 3’te tüketiciler düşük fiyatlı enerji içeceği satın alma nedeninin tasarruf yapma olarak değerlendirirken, cluster 2’de yer alan tüketiciler ise satın alma gücü yetersizliğine bağlamışlardır.

İleride Enerji İçeceğini Satın Alma Durumu: Bütün tüketici segmentlerinde tüketicilerin önemli bir kısmının ileriki tarihlerde de enerji içeceklerini satın almaya devam

edecekleri söylenebilir. Ancak cluster 1 ve cluster 3 kümelerinde bu konuda kararsız olan önemli oranda tüketiciler bulunduğu söylenebilir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Tüketicilerin Enerji İçecekleri Tüketim Davranışları-1 %

	Cluster 1 Sürekli	Cluster 2 Nadiren	Cluster 3 Çok Seyrek
Arkadaş ortamlarında içilen içecekler:			
Alkollü içecekler	15,2	24,8	20,9
Gazlı içecekler	20,0	22,7	22,5
Su	21,4	12,2	17,5
Enerji içecekleri	30,5	33,7	31,4
Spor içecekleri	12,9	6,6	7,6
Enerji içeceklerini tüketme amacı:			
Merak edildiği için	45,9	42,7	41,7
Diñç olmak için	32,8	42,7	45,8
Diğçer içeceklerden daha sağılıklı olduğı için	9,8	8,2	2,5
Diğçer	11,5	6,4	10,0
Enerji içeceğinin genelde tüketildiğı zaman ve ortamlar:			
Partilerde	22,6	30,9	26,5
Sohbet ortamlarında	20,0	21,9	27,8
Sinemada	2,6	1,3	4,3
TV izlerken	14,8	6,9	9,8
Bar ve gece kulüplerinde	21,7	25,3	20,5
Diğçer	18,3	13,7	11,1
Enerji içeceklerini satın alma süresi:			
1 aydan az	28,3	5,4	21,7
1-3 ay	25,0	5,4	9,6
4-6 ay	11,7	17,1	17,4
7-12	8,3	24,3	20,0
1 yıldan fazla	26,7	47,7	31,3
Yüksek fiyatlı enerji içeceği satın alma nedeni;			
Pahalı ürünün kaliteli oluşu	19,6	25,9	22,7
Fiyat farkını önemsememe	8,9	4,5	12,6
Tat	19,6	25,9	24,4
Ambalaj albenisi	1,8	0,9	0,0
Güvenirlilik	44,6	33,0	33,6
Prestij	5,4	9,8	6,7
Düşük fiyatlı enerji içeceği satın alma nedeni;			
Pahalı ürünün kaliteli olduğuna inanmama	21,1	12,4	14,8
Tasarruf olanağı	40,4	31,5	34,3
Daha çok ürün satın alma olanağı	14,0	21,3	27,8
Satın alma gücünün yetersizliğı	24,6	34,8	23,1
Enerji içeceğini ileride;			
Satın almaya devam edecek olan	39,1	69,9	52,8
Kesinlikle satın almaya devam edecek olan	7,8	11,5	8,1
Satın almaya devam etmeyecek olan	6,3	2,7	4,1
Kesinlikle satın almaya devam etmeyecek olan	9,4	0,0	2,4
Kararsız olan	37,5	15,9	32,5
Enerji içeceği bileşiminde bulunan katkı maddeleri konusunda tüketicilerin bilgi sahibi olma durumu;			
Evet	15,6	28,3	20,3
Hayır	42,2	25,7	39,8
Kısmen	37,5	28,3	33,3
Önemli değıl	4,7	17,7	6,5
Enerji içeceği ile spor içecekleri arasındaki fark konusunda bilgi durumu;			
Enerji içeceklerinde kafein bulunmakta ancak spor içeceklerinde bulunmamakta	43,8	56,6	42,3
Spor içecekleri, enerji içeceklerine göre daha ucuzdur	7,8	7,1	8,9

Spor içeceklerinde daha az sağlığa zararlı madde bulunmaktadır	23,4	17,7	17,1
İçerdiği katkı maddeleri bakımından bir fark bulunmamaktadır	0,0	0,0	0,8
Herhangi bir görüşe sahip değilim	25,0	18,6	30,9

3.1.3. Enerji İçeceklerinin Satın Alma Kararında Etkili Olan Faktörler

Bütün tüketici segmentlerinde genelde satın alma kararını etkileyen faktörler benzerdir. Ancak tüketicilerin duyarlılıkları gruptan gruba değişebilmektedir. Bu faktörlerin başlıcaları şu şekilde sıralanabilir; Marka, ambalajın sağlam olması, ürünün kullanım süresi, üretim ve son kullanma tarihi, tat ve lezzet, besinsel içerik ve kıvam, kafein miktarı, sağlık açısından güvenilirlik, tüketim kolaylığı gibi unsurlardır.

Cluster 1’de tüketiciler en çok enerji içeceğinin tat ve lezzeti, ürünün üretim ve son kullanma tarihi ile besinsel içerik ve kıvam gibi özelliklerine daha fazla dikkat ettikleri belirlenmiştir. Cluster 2’de tüketicilerin satın alma davranışlarını en çok etkileyen faktörler arasında, üretim ve son kullanma tarihi ve tat ve lezzet sayılabilir. Cluster 3’te tüketicilerin satın alma kararında en çok etkili olan faktörler ise, üretim ve son kullanma tarihi, tat ve lezzet, sağlık açısından güvenilirlik ve son olarak da ürünün kullanım süresi sayılabilir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Enerji içeceklerini satın alma kararında etkili olan faktörler:(%)

	Cluster 1 Sürekli	Cluster 2 Nadiren	Cluster 3 Çok seyrek
Ambalaj gramajı;			
Hiç önemli değil	9,8	24,1	15,6
Biraz önemli	27,9	18,8	24,6
Önemli	50,8	41,1	41,0
Çok önemli	11,5	16,1	18,9
Ambalaj rengi ve tasarımı;			
Hiç önemli değil	14,8	22,1	15,6
Biraz önemli	24,6	28,3	26,2
Önemli	54,1	33,6	38,5
Çok önemli	6,6	15,9	19,7
Üretim ve son kullanım tarihi;			
Hiç önemli değil	1,6	1,8	0,8
Biraz önemli	8,2	4,5	3,3
Önemli	31,1	14,3	14,0
Çok önemli	59,0	79,5	81,8
Tat ve lezzet;			
Hiç önemli değil	1,6	1,8	0,0
Biraz önemli	4,9	6,2	4,9
Önemli	34,4	24,8	31,1
Çok önemli	59,0	67,3	63,9
Besinsel içerik ve kıvam;			
Hiç önemli değil	1,6	3,5	3,3
Biraz önemli	1,6	11,5	9,0
Önemli	50,8	37,2	45,1
Çok önemli	45,9	47,8	42,6
Kafein miktarı;			
Hiç önemli değil	4,9	6,2	8,1
Biraz önemli	9,8	15,9	20,3
Önemli	42,6	30,1	37,4
Çok önemli	42,6	47,8	34,1
Promosyon ve fiyat indirimleri;			
Hiç önemli değil	8,2	12,5	9,2
Biraz önemli	32,8	24,1	23,3
Önemli	31,1	28,6	37,5
Çok önemli	27,9	34,8	30,0
Fiyat;			
Hiç önemli değil	18,8	17,7	10,7
Biraz önemli	20,3	39,8	36,9
Önemli	40,6	33,6	36,1
Çok önemli	20,3	8,8	16,4
Marka;			
Hiç önemli değil	0,0	7,1	1,6
Biraz önemli	23,0	8,0	6,6
Önemli	45,9	48,7	51,6
Çok önemli	31,1	36,3	40,2

3.14. Tüketicilerin Enerji İçeceklerini Satın Alma Psikolojileri

Enerji içeceklerini çok seyrek olarak satın alan tüketiciler, satın aldıkları enerji içeceği markasının hangi markette daha uygun fiyatla satıldığını bilgi sahibidirler, ancak en az derecede bilgi sahibi olan tüketici grubu sürekli enerji içeceğini satın alan tüketiciler olduğu belirlenmiştir.

Enerji içeceklerini çok seyrek olarak satın alan tüketiciler birçok içecek çeşidinde genelde marka içecekleri tercih etmektedirler. Enerji içeceklerini sık olarak tüketen tüketicilerin ise içecek çeşitlerinde marka tercihi en az düzeyde gerçekleşmiştir. Enerji içeceklerini nadiren tüketen tüketiciler ihtiyaç olmadığı halde promosyonlu ve indirimli enerji içecekleri bulmaları halinde satın alabilme psikolojisine sahip oldukları söylenebilir. Enerji içeceklerini seyrek olarak tüketen tüketiciler ise promosyonlu ve indirimli enerji içeceklerini önemsedikleri belirlenmiştir.

Enerji içeceklerini sürekli satın alanlar başta olmak üzere, nadiren satın alan tüketiciler alışveriş yaparlarken bütün enerji içeceklerine baktıkları belirlenmiştir. Enerji içeceklerini nadiren satın alan tüketiciler, promosyonlu enerji içeceklerinden farklı markalar olsa bile mutlaka satın alabildikleri belirlenmiştir. Cluster 1’de yer alan ve enerji içeceklerini sürekli satın alan tüketiciler satın aldıkları markaya en sadakatli tüketici grubunu oluşturduğu söylenebilir. Çünkü bu grubun yeni bir enerji içeceği markasını denemekten hoşlanmadığı belirlenmiştir.

Enerji içeceklerini nadiren tüketen tüketici grubu, enerji içeceklerinde yüksek fiyat ile kaliteyi eşdeğer tutma algısına sahip oldukları belirlenmiştir.

Çizelge 4. Enerji İçecekleri Tüketen Tüketicilerin Satın Alma Psikolojisi -1(%)

ENERJİ İÇEÇEKLERİ TÜKETEN TÜKETİCİLERİN PSİKOLOJİSİ	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Yargı 1. Satın aldığım bir marka enerji içeceğinin hangi markette daha uygun fiyatla satıldığını biliyorum			
Hiç katılmıyorum	45,3	23,0	16,4
Biraz katılmıyorum	25,0	25,7	32,8
Katılıyorum	10,9	41,6	27,9
Tamamen katılıyorum	18,8	9,7	23,0
Yargı 2. Birçok içecek çeşidinde marka tercihim var			
Hiç katılmıyorum	10,9	2,7	2,4
Biraz katılmıyorum	25,0	24,8	16,3
Katılıyorum	25,0	37,2	39,8
Tamamen katılıyorum	39,1	35,4	41,5
Yargı 3. O anda ihtiyacım olmazsa bile sürekli aldığım enerji içeceğinin fiyatında özel indirimler ve promosyonlu satışlar varsa mutlaka satın alırım			
Hiç katılmıyorum	34,4	8,8	22,0
Biraz katılmıyorum	18,8	31,9	33,3
Katılıyorum	14,1	27,4	27,6
Tamamen katılıyorum	32,8	31,9	16,3
Yargı 4. Alışveriş yaparken bütün marka enerji içeceklerine bakarım			
Hiç katılmıyorum	17,2	10,9	19,5
Biraz katılmıyorum	31,3	34,5	35,0
Katılıyorum	21,9	35,4	28,5
Tamamen katılıyorum	29,7	19,5	16,3
Yargı 5. Promosyonlu enerji içeceklerinden farklı markalar olsa bile mutlaka satın alırım			
Hiç katılmıyorum	46,9	36,3	46,3
Biraz katılıyorum	21,9	32,7	30,1

Katılıyorum	14,1	20,4	16,3
Tamamen katılıyorum	17,2	10,6	7,3
Yargı 6. Yeni bir enerji içeceği markasını denemekten hoşlanmıyorum			
Hiç katılmıyorum	21,9	13,3	14,6
Biraz katılıyorum	28,1	42,5	48,8
Katılıyorum	25,0	31,9	20,3
Tamamen katılıyorum	25,0	12,4	16,3
Yargı 7. Yüksek fiyatlı enerji içecekleri kaliteli ve güvenilirlerdir			
Hiç katılmıyorum	26,6	9,7	22,0
Biraz katılıyorum	26,6	28,3	27,6
Katılıyorum	34,4	44,2	31,7
Tamamen katılıyorum	12,5	17,7	18,7
Yargı 8. Enerji içeceklerinin bütün markaları her zaman kalitelidir			
Hiç katılmıyorum	64,1	31,9	43,9
Biraz katılıyorum	25,0	35,4	29,3
Katılıyorum	7,8	20,4	22,0
Tamamen katılıyorum	3,1	12,4	4,9

Enerji içeceklerin nadiren tüketen tüketiciler, enerji içeceklerini içmeyi birçok insandan daha fazla sevdikleri düşüncesinde oldukları söylenebilir. Cluster 2’de yer alan ve enerji içeceklerini nadiren tüketen tüketiciler rahatlamak için enerji içeceğini kullanmak gerektiği görüşünde oldukları söylenebilir.

Enerji içeceklerini nadiren satın alan tüketiciler enerji içeceğinde bulunan kafeinin öncelikle vücutta bulunan mevcut enerjiyi harcatarak insanın kendini zinde ve enerjik hissetmesini sağladığı görüşünü benimsedikleri belirlenmiştir. Ancak enerji içeceklerini sürekli satın alan tüketicilerin ise bu görüşü daha az benimsedikleri ve kabul ettikleri sö

Enerji içeceklerini nadiren ve seyrek olarak satın alan tüketiciler enerji içeceklerinde kafein ve taurin gibi maddelerin enerji içeceğinin bileşiminde kullandıklarını bildikleri belirlenmiştir. Cluster 2’de yer alan ve enerji içeceklerini nadiren satın alan tüketicilerin, enerji içeceklerinin bileşiminde bulunan aşırı taurine kullanımında kısa süreli hafıza kayıplarının yaşanabileceği ancak depresyon dışında başka yan etkilerinin olmayacağı konusunda bilgi sahibi oldukları belirlenmiştir. Bu konuda en az bilgi sahibi olan tüketici grubu ise enerji içeceklerini sürekli satın alan tüketiciler olmuştur. Cluster 3’te yer alan tüketiciler cluster 2’deki tüketicilerle aynı görüşte olmadıkları çünkü taurine maddesinin kafeinle birleşmesi durumunda toplam etkisi konusunda net bir bilginin olmadığı görüşünde oldukları belirlenmiştir.

Enerji içeceklerini nadiren satın alan ve cluster 2’de yer alan tüketiciler aslında enerji içeceğinin bir çeşit kola içeceği olduğu düşüncesinde oldukları belirlenirken, enerji içeceklerini sürekli satın alan tüketicilerin ise bu görüşü ve algıyı benimsemedikleri söylenebilir.

Cluster 2 ve 3'te yer alan tüketiciler Amerika Birleşik Devletlerinde kafeinin gıda maddelerinde kullanılmasının sadece kola içecekleri için güvenilirli bulunduğu konusunda bilgi sahibi oldukları belirlenmiştir.

Çizelge 5. Enerji İçecekleri Tüketen Tüketicilerin Satın Alma Psikolojisi -2 (%)

ENERJİ İÇECEKLERİ TÜKETEN TÜKETİCİLERİN PSİKOLOJİSİ	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Yargı 9. Enerji içeceğini içmeyi birçok insandan daha fazla seviyorum			
Hiç katılmıyorum	43,8	9,7	20,3
Biraz katılıyorum	37,5	27,4	43,9
Katılıyorum	7,8	39,8	27,6
Tamamen katılıyorum	10,9	23,0	8,1
Yargı 10. Enerji içeceğini içmem rahatlamam için güzel bir yoldur			
Hiç katılmıyorum	31,7	8,0	14,8
Biraz katılıyorum	41,3	40,7	46,7
Katılıyorum	14,3	36,3	25,4
Tamamen katılıyorum	12,7	15,0	13,1
Yargı 11. Enerji içeceğinde bulunan kafein öncelikle vücutta bulunan mevcut enerjiyi harcatarak insanın kendini zinde ve enerjik hissetmesini sağlar			
Hiç katılmıyorum	15,6	3,6	8,3
Biraz katılıyorum	31,3	25,9	29,8
Katılıyorum	34,4	44,6	40,5
Tamamen katılıyorum	18,8	25,9	21,5
Yargı 12. Enerji içeceklerinde kafeinin yanı sıra taurin de sık görülen bir katkı maddesidir			
Hiç katılmıyorum	34,4	13,8	9,2
Biraz katılıyorum	32,8	42,2	55,8
Katılıyorum	20,3	29,4	18,3
Tamamen katılıyorum	12,5	14,7	16,7
Yargı 13. Aşırı taurine kullanımında kısa süreli hafıza kaybı ve CNS (merkezi sinir sistemi) depresyonu dışında pek yan etki beklenmiyor			
Hiç katılmıyorum	42,2	16,5	26,7
Biraz katılıyorum	20,3	36,7	33,3
Katılıyorum	12,5	25,7	23,3
Tamamen katılıyorum	25,0	21,1	16,6
Yargı 14. Taurine, kafeinle birleştiğinde toplam etkisi konusunda net bir bilgi bilinmemektedir			
Hiç katılmıyorum	35,9	10,1	10,7
Biraz katılıyorum	31,3	43,1	38,0
Katılıyorum	12,5	28,4	31,4
Tamamen katılıyorum	20,3	18,3	19,8
Yargı 15. ABD'de kafeinin gıda maddelerine eklenmesini sadece "kola" türü içeceklerde GRAS (safe=güvenli) sayar			
Hiç katılmıyorum	29,7	9,2	15,0
Biraz katılıyorum	26,6	37,6	36,7
Katılıyorum	18,8	33,9	21,7
Tamamen katılıyorum	25,0	19,3	26,7
Yargı 16. Tüketicinin gözünde enerji içeceği bir kola türü içecek değildir			
Hiç katılmıyorum	14,1	10,6	8,1
Biraz katılıyorum	12,5	15,9	20,3
Katılıyorum	26,6	35,4	33,3
Tamamen katılıyorum	46,9	38,1	38,2

4. Sonuçlar

Enerji içeceklerinin hedef kitlesi 18-24 ile 25-35 yaş grubunda yer alan, çoğunluğu lise mezunu olup ancak önemli bir kısmı üniversiteye giden öğrencilerden oluşmaktadır. Ancak öğrenci kitlesinin dışında mühendisler ve serbest meslek çalışanları da önemli bir yer tutmaktadır. Enerji içeceklerini sürekli tüketen kitle yaşam stillerini *emin ve düzenli*, nadiren tüketenler *çılgınca* ve seyrek olarak tüketenlerse *akademisyen tipli* olarak kendilerini tanımlamışlardır. Enerji içeceklerini sürekli tüketen kitle, haber ve belgesel, nadiren tüketenler spor, film, seyrek olarak tüketenler ise eğlence programlarını izledikleri söylenebilir.

Tüketiciler enerji içeceklerini genel olarak arkadaş ortamlarında (partiler, bar ve gece kulüpleri, sohbet ortamları), genellikle ilk başlarda meraklarını gidermek ve dinç olabilmek için tükettikleri belirlenmiştir. Tüketicilerin enerji içeceklerini satın alma kararında etkili olan faktörlerin başlıcaları; marka, ambalajın sağlam olması, ürünün kullanım süresi, üretim ve son kullanma tarihi, tat ve lezzet, besinsel içerik ve kıvam, kafein miktarı, sağlık açısından güvenilirlik ve tüketim kolaylığı gibi unsurlar sıralanabilir. Enerji içeceklerini satın almada tüketicileri en çok etkileyen reklâm türünün televizyon reklâmları olduğu belirlenmiştir. Enerji içeceklerini satın alan tüketicilerde marka bağımlılığı olduğu söylenebilir. Tüketiciler satın aldıkları markayı diğer markalara göre pahalı ancak kalite yönünden eşdeğer bulmaktadırlar. Enerji içecekleri satın alan tüketiciler önemli oranda tercih ettikleri enerji içeceği markası Red Bull'dur. Ancak özellikle enerji içeceklerini sürekli satın alan tüketiciler fiyat yükselmesi konusunda oldukça duyarlı oldukları söylenebilir. Bir fiyat yükselmesi durumu bu kitleyi ikiye ayırmıştır. Önemli bir kısmı fiyat yükselmesi halinde etkilenmezken diğer önemli bir kısmı ise satın aldıkları markadan vazgeçmeye hazır oldukları belirlenmiştir.

Tüketiciler satın aldıkları enerji içeceklerinden memnun ve gelecekte de tüketmeye istekli oldukları söylenebilir.

Kaynaklar

- Collins, M., 1986. Sampling (Editör: R. Worcester ve ark., 1986). Consumer Market Research Handbook. Elsevier Science Publishing Company Inc.
- İşcioğlu F, Ova G, Duyar Y, Köksal M. 2010. Üniversite öğrencileri arasındaki enerji içeceği tüketimi ve bilinci araştırılması, Acad. Food J., 8(5): 6-11.
- Kayapınar, Ç. K., Özdemir, Ç., 2016. Öğrencilerin Enerji İçeceği Tüketim Bilincinin ve Alışkanlıklarının Araştırılmasında Bir Meslek Yüksekokulu Örneği, Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi, Cilt 15, Sayı 1, 2016.

- Koç B., Gül, A., Akpınar, M. G., and Yılmaz, H., 2014. Determining Consumers' Preferences for Energy Drinks Consumption with Conjoint Analysis: A Cross Section Study from East Mediterranean, Turkey, Nutrition and Food Sciences, J Nutr Food Sci 2014, 4:6, 324, doi:[10.4172/2155-9600.1000324](https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000324)
- Koç, B., Gul, A., Işık, H., Akpınar, M.G. 2008. Dünya'da ve Türkiye'de Enerji İçecekleri Pazarı- Energy Drink Markets In The World And Turkey, The Third Business and Economy International Workshop, 26-27 Haziran, Giresun /Türkiye,
- Tatlıdil, H., 1996. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz, ISBN:975-94876-0-8, Sayfa 338, Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Ankara.
- Türken, T., Ege, H. S., 2017. Enerji İçecekleri, Gıda Mühendisliği Dergisi, 42. Sayı 2017.

SİGARA KULLANIMINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER: BİNGÖL İLİ ÖRNEĞİ**FACTORS AFFECTING SMOKING: THE CASE OF BİNGÖL PROVINCE****¹Beşir KOÇ**

Bingöl Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, BİNGÖL

Özet

Sigara kullanıcılarının sigara tüketimlerini etkileyen davranış kalıplarını ortaya koymaya amaçlayan bu çalışma Bingöl Merkez ilçesinde yürütülmüştür. Çalışmada sigara kullanıcılarıyla yüz yüze anket uygulanmış ve birincil derece veriler elde edilmiştir. Çalışmanın ana materyalini anketle toplanan veriler oluşturmuştur. Bu kapsamda Bingöl Merkez ilçesinde 385 kullanıcı ile görüşülmüştür. Buna göre anketle toplanan verilere faktör analizi uygulanmış ve böylece tüketicilerin sigara kullanımını etkileyen faktörler ortaya konulmuş ve yorumlanmıştır. Araştırma bulgularına göre, Bingöl ili kentsel alanda yapılan bu çalışmada, sigara kullanımının erkekler arasında yaygın olduğu (%61,8) ancak kadınlarında önemli bir orana (%38,2) sahip olduğu belirlenmiştir. Bekâr ve dullara göre evli bireylerin daha çok sigara kullandıkları belirlenmiştir. Sigara kullanıcılarının en çok lise ve üniversite eğitime sahip oldukları veya öğrenci oldukları belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sigara, faktör analizi, Kullanıcı davranışları, Bingöl**Abstract**

The aim of this study was to investigate the behavioral patterns affecting cigarette consumption of cigarette users. In the study, face to face questionnaires were applied to cigarette users and primary data were obtained. The main material of the study was the data collected by the questionnaire. In this context, 385 users were interviewed in Bingöl Merkez district. Accordingly, factor analysis was applied to the data collected by the questionnaire and the factors affecting the cigarette smoking of consumers were put forward and interpreted.

Keywords: Cigarette, factor analysis, User behavior, Bingöl**1.Giriş**

Hızla dijitalleşen dünyada, ekonomik, sosyal ve istihdam ilişkileri hızla değişmekte ve insanlar giderek yalnızlaşmakta, içine düştüğü keşmekeş, karmaşık ve yeni yaşam biçimlerinden kurtuluşu madde bağımlılığında arama yolunu seçebilmektedir.

Dünyanın en önemli halk sağlığı sorununa (Pekşen ve ark., 2005) dönüşen sigara alışkanlığı madde bağımlılığı kapsamında ele alınması gereken bir hastalık olarak kabul

edilmektedir. Dünyada tütünün sağlık üzerindeki olumsuz etkilerinin 1950’li yıllarda bilinmesi ile birlikte sigara karşıtı kampanyalar başlatılmıştır. ABD’de sigara kullanma alışkanlığı 20 yıl içinde %41’den %29’a gerilemiştir. Türkiye’de ise aynı dönemlerde kişi başına tüketilen sigara sayısı %13,4 oranında artmıştır (Çilingir ve ark., 2012). Dolayısıyla 2008 yılında Türkiye’de 15 yaş ve üzeri yetişkinlerin %31,3’ü sigara içtikleri ve erkekler arasındaki sigara kullanım oranı (%52) en yüksek oranlı Orta Asya ülkeleri arasında yer aldığı söylenebilir (Yürekli ve Elibol, 2010;Çilingir ve ark., 2012)

Sigara kullanıcılarını sigara içmeye yönelten risk faktörleri arasında, sigara içen arkadaş grubu ve anne, baba ve kardeşler ile sosyoekonomik ve kültürel yapı, okul başarısının düşük olması, depresyon, yalnızlık duygusu, aile içi çatışmalar, sevgisizlik, cinsiyet gibi etkenlerin olduğu söylenebilir (Çilingir ve ark., 2012; Durkin, 2007; Pıçakçıefe ve ark., 2007; Kutlu ve Çivi, 2006; Kutlu ve ark., 2005; Erbaycu ve ark., 2004).

Bu çalışmanın amacı, Bingöl ilinde sigara kullanıcılarını sigara kullanmaya iten faktörleri ortaya koymaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın ana veri kaynağını birincil veriler oluşturmaktadır. Bu anlamda, ana kitle ile yüz yüze yapılan anketlerden elde edilen bilgiler değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmanın sigara kullanıcı düzeyindeki alan çalışması Bingöl ili kentsel alanında yürütülmüştür. Çalışma, sigara kullanıcı profilini, sigara kullanımını ve satın alınmayı etkileyen faktörleri incelemiştir. Çalışmada örnek hacmi “Ana kitle Oranlarına Dayalı Kümelenendirilmemiş Tek Aşamalı Tesadüfi Olasılık Örneklemesi” yöntemiyle %5 hata payı ile örnek hacmi n=385 olarak belirlenmiştir (Collins, 1986).

$$n = (t^2/e)^2 * p * q$$

$$n = (1,96/0,05)^2 * (0,50 * 0,50)$$

n= 385 olarak bulunmuştur

Çalışmada sigara kullanımında etkili olan faktörlerin bulunmasında çok değişkenli analiz tekniklerinden olan faktör analiz tekniği kullanılmıştır (Koç, 2011; Koç ve Tatlı, 2017) Öncelikle, Principal Component Analysis ile faktör sayısı bulunmuştur. Eigenvalues değeri 1’in üzerinde olan faktörler seçilmiştir. Buna göre sigara kullanımında etkili olan 20 değişken sayısı, 5 faktörde toplanmıştır. Sonraki aşamada ise belirlenen 5 faktörün hangi değişkenleri içerdiğini Rotation Method Varimax With Kaiser Normalization çözüm tekniği ile belirlenmiştir. Buna göre faktör yükü 0,50’nin üzerinde olan değişkenler dikkate alınmıştır.

Son olarak elde edilen sonuçlar yorumlanmış ve açıklayıcı değişkenlerin analiz için olurluğu Kaiser Meyer Olkin (KMO) testi ile yapılmıştır. Yapılan analizde KMO test değeri 0,805 olarak belirlenmiştir. KMO testin sonucunda değişkenlerin faktör analizi için uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

3.Araştırma Bulguları

3.1. Sigara Kullanıcılarının Profili

Sigara kullanıcılarının %61,8'i erkekler, %51,7'si evlilerden, çoğunluğu da lise ve üniversite mezunlarından oluştuğu söylenebilir. Kullanıcıların %58,7'si kapalı alanlarda sigara içtiğini, aileden sırayla en çok baba, eş, arkadaş ve kardeşlerin sigara kullandığını ancak ailesinden hiç sigara kullanmayanların oranı %11,4 olarak bulunmuştur. Sigara kullanıcıların %79,0'ı misafirlerin evlerinde sigara içmesine izin verdiklerini ifade etmişlerdir.

Sigara kullanıcılarının ortalama aylık geliri 1.757,35 TL, ortalama yaşı 32 yıl, ortalama sigara kullanım yılı 11.52, bir günde ortalama olarak kullandığı sigara adedi 17,47 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Bingöl İlinde Sigara Kullanıcılarının Profili

	N	%
Cinsiyet		
Erkek	238	61,8
Kadın	147	38,2
Medeni Durum		
Evli	199	51,7
Bekâr	168	43,6
Dul	18	4,7
Öğrenim Durumu		
İlkokul	36	9,4
Ortaokul	50	13,0
Lise	142	36,9
Üniversite	130	33,8
Okur-Yazar Değil	27	7,0
Kapalı Alanlarda Sigar Kullanımı		
Evet	226	58,7
Hayır	159	41,3
Ailede Sigara Kullanım Durumu		
Eşim	56	14,5
Kuzenler	8	2,1
Kayınvalidem	33	8,6
Annem	22	5,7
Babam	116	30,1
Arkadaşım	54	14,0

Kardeşim	52	13,5
İçen Yok	44	11,4
Misafirin Sigara İçmesine Müsaade Durumu		
Evet	304	79,0
Hayır	81	21,0
Toplam	385	100,0
Ortalama Aylık Gelir (TL)		1.757,35
Yaş Ortalaması (Yıl)		32.18
Ortalama Sigara Kullanım Yılı		11.52
Ortalama Bir Günde Sigara Kullanımı (Adet)		17.47

3.2. Sigara Kullanıcılarının Sigara Kullanım Davranışları

Sigara kullanıcılarının %56,1'i hastalanması durumunda sigarayı bırakabileceğini, %44,9'u ileride belki sigarayı bırakabileceğini belirtirken, %29,6'sı ise sigarayı bırakmasının imkânsız olduğunu ifade etmiştir. Kullanıcıların %49,1'inin ise sigaranın tamamen yasaklanmasına karşı olduğunu belirtmiştir. Kullanıcıların %38,2'si dudak, akciğer, kalp damar ve damar sertliğinin sigara kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Kullanıcıların Sigara Kullanımı ve Sonuçları ile İlgili Bazı Görüşleri

	N	%
Hangi durumda sigara bırakılır		
Hastalık	216	56,1
Sağlık sorunları	77	20,0
Aile ve çevre baskısı	21	5,5
Çevreye örnek olma	19	4,9
Diğer	52	13,5
Sigara bırakma düşüncesi neyi ifade eder		
İmkânsızlığı	114	29,6
Rahat bırakırım	78	20,3
Belki bırakırım	173	44,9
Diğer	20	5,1
Sigara Yasağı Olmalı mı?		
Evet	93	24,2
Hayır	189	49,1
Kısmen	103	26,7
Kullanıcıların Sigara ile ilişkilendirdikleri hastalıklar		
Dudak kanseri	17	4,4
Akciğer kanseri	139	36,1
Kalp damar hastalığı	56	14,5
Damar sertliği	26	6,8
Hepsi	147	38,2

Sigara çocukların bulunduğu ortamlarda içilmemelidir; yargısına sigara kullanıcılarının %63,4'ü kesinlikle katıldıklarını, Sigara reklamları tamamen yasaklanmalıdır yargısına da yine kullanıcıların %30,6'sının kesinlikle katıldığını, %28,1'inin ise kısmen

katıldığını belirtmişlerdir. Kullanıcıların %40'tan fazlası “*Sigara kullanan kişinin yanında bulunmak rahatsız edicidir*” yargısına katıldıklarını belirtirken, kısmen katılıyorum diyenlerin oranı ise %24,7 olarak hesaplanmıştır. “*Sigaranın sağlığa zararlı olmadığı*” ifadesine sigara kullanıcılarının %52,7'si kesinlikle katılmadıklarını belirtirken, *Sigara satışlarına sınırlama getirilmeli* ifadesine ise kullanıcıların %38,4'ü kısmen katıldığını belirtmişlerdir. Sigara kullanmak sıkıntıları giderir yargısına ise yine kullanıcıların %33'ü kısmen katıldığını ifade etmişlerdir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Sigara Kullanımı ile İlgili Bazı Yargılar

	N	%
Sigara çocukların bulunduğu ortamlarda içilmemelidir		
Kesinlikle Katılmıyorum	33	8,6
Katılmıyorum	9	2,3
Kısmen katılıyorum	18	4,7
Katılıyorum	81	21,0
Kesinlikle Katılıyorum	244	63,4
Sigara reklamları tamamen yasaklanmalıdır		
Kesinlikle Katılmıyorum	38	9,9
Katılmıyorum	60	15,6
Kısmen katılıyorum	108	28,1
Katılıyorum	61	15,8
Kesinlikle Katılıyorum	118	30,6
Sigara kullanıcıları isterse sigarayı bırakabilir		
Kesinlikle Katılmıyorum	31	8,1
Katılmıyorum	50	13,0
Kısmen katılıyorum	109	28,3
Katılıyorum	104	27,0
Kesinlikle Katılıyorum	91	23,6
Sigara kullanan kişinin yanında bulunmak rahatsız edicidir		
Kesinlikle Katılmıyorum	45	11,7
Katılmıyorum	75	19,5
Kısmen katılıyorum	95	24,7
Katılıyorum	83	21,6
Kesinlikle Katılıyorum	87	22,6
Sigara sağlığa zararlı değildir		
Kesinlikle Katılmıyorum	203	52,7
Katılmıyorum	75	19,5
Kısmen katılıyorum	41	10,6
Katılıyorum	29	7,5
Kesinlikle Katılıyorum	37	9,6
Sigara satışlarına sınırlama getirilmelidir		
Kesinlikle Katılmıyorum	47	12,2
Katılmıyorum	57	14,8
Kısmen katılıyorum	148	38,4
Katılıyorum	66	17,1

Kesinlikle Katılıyorum	67	17,4
Sigara kullanmak sıkıntıları giderir		
Kesinlikle Katılmıyorum	47	12,2
Katılmıyorum	45	11,7
Kısmen katılıyorum	127	33,0
Katılıyorum	89	23,1
Kesinlikle Katılıyorum	77	20,0

3.3. Faktör Analizi

Çalışmada sigara kullanımında etkili olan faktörlerin bulunmasında çok değişkenli analiz tekniklerinden olan faktör analiz tekniği kullanılmıştır.

Yapılan faktör analizine göre, sigara kullanımı üzerinde etkili olan değişkenler 5 faktörde toplanmıştır. Söz konusu beş faktörün toplamı, toplam varyansın %58,29'unu açıklamaktadır. Analiz sonucu bulunan ve tanımlanan faktörler aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

Faktör 1:Kullanıcıların yaşadıkları ortamlar

Faktör 2:Dış Faktörlerin Etkisi

Faktör 3:Ulaşılabilirlik

Faktör 4: Alışkanlıklar

Faktör 5:Sosyal Statü

Birinci faktör “sigara kullanıcılarının yaşadıkları ortamlar” olarak tanımlanmıştır. Bu faktörün içeriğinde yer alan değişkenler arasında can sıkıntısı, yalnızlık, arkadaş ortamı ve aile ortamından oluşmuştur. Bu faktör toplam varyansın %24,80'nini açıkladığı söylenebilir. Sigara kullanıcılarının sigara kullanımını etkileyen diğer bir faktör ise genel anlamda “dış faktörler” olarak tanımlanan medyanın yazılı ve görsel paylaşımları ile oluşan merak, özent, sigaraya çok rahat bir şekilde ulaşılabilirlik ve iş ortamından kaynaklanan kimi bazı etkenlerle sigara kullanımı etkilenebilmektir. Dış faktörlerin etkisi olarak tanımlanan faktörün toplam varyansın %11,66'sını açıkladığı söylenebilir. Analizde üçüncü faktör “ulaşılabilirlik” olarak tanımlanmıştır. Bu faktör kapsamında satış noktası, sigara boyutu, piyasada bulunabilirlik ve yeni marka olarak gibi değişkenler yer almaktadır. Söz konusu faktörün toplam varyansın %8,94'ünü açıkladığı belirlenmiştir. Dördüncü faktörün kapsamında ise alışkanlık ve keyif verici olmak üzere sadece iki adet değişken bulunmaktadır. Alışkanlıklar olarak tanımlanan

bu faktör toplam varyansın %7,18’ni açıklamıştır. Sigaranın kokusu ve tadı, sigara markası, sigara paketinin fiyatı gibi değişkenleri kapsayan faktör “sosyal statü” olarak tanımlanmıştır. Çünkü kullanılan sigaranın fiyatının düşük veya yüksek olması, markası kullanıcıların toplumdaki statüsünü gösteren unsurlardır. Sosyal statü faktörü toplam varyansın %5,70’ini açıkladığı söylenebilir.

Çizelge 4. Faktör Analiz Sonuçları (Rotasyon Çözümü)

	F1	F2	F3	F4	F5	Ortaklık Communalities h ²
Can sıkıntısı	0,814					0,739
Yalnızlık	0,741					0,653
Arkadaş ortamı	0,695					0,567
Aile ortamı	0,672					0,544
Özenti		0,805				0,695
Medya etkisi		0,785				0,651
Merak etme		0,650				0,632
İş ortamı		0,569				0,461
Kolay temin edilmesi		0,542				0,517
Satış noktası			0,833			0,713
Sigara boyutu			0,722			0,573
Piyasada bulunabilirlik			0,620			0,473
Yeni marka			0,603			0,540
Alışkanlık				0,717		0,540
Keyif verici				0,626		0,527
Koku ve Tadı					0,741	0,634
Sigara Markası					0,660	0,575
Fiyat					0,598	0,591
Eigenvalues (Özdeğer)	4,96	2,33	1,78	1,43	1,14	
Varyans	24,80	11,66	8,94	7,18	5,70	
Kümülatif varyans	24,80	36,46	45,40	52,59	58,29	
KMO değeri	0,805					

4.Sonuçlar

Sigara kullanımı dünyada artık bir halk sağlığı sorunu olarak ele alınmakta ve madde bağımlılığı kapsamında görülmektedir. Türkiye sigara kullanımında dünyada ilk sıralarda yer alması bu anlamda alınması gereken önlemlerin aciliyetini ve gerekliliğini ortaya koymuştur. Bingöl ili kentsel alanda yapılan bu çalışmada, sigara kullanımının erkekler arasında yaygın olduğu (%61,8) ancak kadınlarında önemli bir orana (%38,2) sahip olduğu belirlenmiştir. Bekar ve dullara göre evli bireylerin daha çok sigara kullandıkları belirlenmiştir. Sigara kullanıcılarının en çok lise ve üniversite eğitime sahip oldukları veya öğrenci oldukları belirlenmiştir.

Yasal düzenlemelere rağmen sigara kullanıcılarının %58,7'si kapalı alanlarda hala sigara kullanmaya devam ettikleri belirlenmiştir. Kullanıcıların en yüksek oranla sırayla, baba, eş, arkadaş ve kardeşlerinin sigara kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca sigara kullanıcılarının %79'u misafirlerine evlerinde sigara içme müsaadesi verdikleri söylenebilir.

Kaynaklar

- Collins, M., 1986. Sampling (Editör: R. Worcester ve ark., 1986). Consumer Market Research Handbook. Elsevier Science Publishing Company Inc.
- Koç, B., 2011. Ekmek Tüketiminde Tüketici Tercihleri: Van İli Örneği, T.C Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, TEPGE Yayın No:196, ISBN:978-975-407-336-2, Ankara.
- Koç, B., Tatlı, H., 2017. Dıyrbakır İndirim Marketlerinde Müşteri Memnuniyet Düzeyinin Belirlenmesi, V. Anadolu International Conference in Economics, May 11-13 2017, Eskişehir Turkey
- Çilingir, D., Hintistan, S., Öztürk, H., 2012. Sağlık Yüksekokulu Öğrencilerinin Sigara Kullanma Alışkanlıkları Ve Etkileyen Faktörler, Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi / Gümüşhane University Journal of Health Sciences: 2012;1(2)
- Yürekli A., Elibol H.M., 2010. Türkiye'de Tütün Ekonomisi ve Tütün Ürünlerinin Vergilendirilmesi Raporu 2010.
- Kutlu R., Çivi S., 2006. Seydişehir Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinde Sigara Kullanma Durumu ve Etkileyen Faktörler. Bağımlılık Dergisi 2006; 7(2): 71-79. 5.
- Kutlu R., Marakoğlu K., Çivi S., 2005. Selçuk Üniversitesi Beyşehir Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinde Sigara Kullanımı ve Etkileyen Faktörler. Türk Aile Hekimliği Dergisi 2005; 9(3): 123-127.
- Erbaycu A.E., Aksel N., Çakan A., Özsöz A., 2004. İzmir İlinde Sağlık Çalışanlarının Sigara İçme Alışkanlıkları. Türk Toraks Dergisi 2004; 5(1): 6-12.
- Pıçakçıfe M., Keskinoglu P., Bayar B., Bayar K., 2007. Muğla Sağlık Yüksekokulu Öğrencilerinin Sigara İçicilik Sıklığı ve İçiciliği Arttıran Nedenler. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni, 2007; 6 (4): 267-272.
- Durkin A., 2007. Promoting Smoking Cessation Among Nursing Students: How Faculty Can Help. Nursing Education Perspectives 2007; 28(3): 150-154.

Pekşen, Y., Canbaz, S., Sünter, A.T., Tunçel, E.K.,2005. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yaşar Doğu Beden Eğitimi Ve Spor Yüksek Okulu Öğrencilerinde Sigara İçme Sıklığı Ve Etkileyen Faktörler, Bağımlılık Dergisi, 2005, Cilt: 6, Sayı: 3, s:111-116

**YEMEK FABRİKALARINDA ÜRETİLEN YEMEKLER İÇİN MÜŞTERİ
MEMNUNİYETİNİN GENEL BİR DEĞERLENDİRMESİ****A GENERAL ASSESSMENT OF CUSTOMER SATISFACTION FOR FOODS
PRODUCED IN FOOD FACTORIES****Beşir KOÇ**

Bingöl Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada, Van ilinde faaliyet gösteren hazır yemek fabrikalarında üretilen yemeklerle ilgili müşterilerin görüş ve tutumları incelenmiştir. Bu kapsamda, hazır yemek sanayinde faaliyet gösteren firmaların ürünlerini pazarladıkları özel ve kamu kurumlarında çalışanlarla ve söz konusu yemeği tüketenlerle yüz yüze anketler yapılmıştır. Ulaşılabilen 95 müşteri ile anket yapılmıştır. Çalışmada, anket yapılan müşterilerin %73,7'si kamu kurumları çalışanları geri kalanı ise özel sektörde çalışanlarından oluşmaktadır. Müşterilerin %63,2'si erkeklerden %36,8'i ise kadınlardan oluştuğu söylenebilir. Müşterilerin %75,8'i her zaman iş yerinde yemeğini yediğini ifade etmiştir. Müşterilerin yedikleri yemeğin ödedikleri paraya değip değmediği konusunda kararsız oldukları belirlenmiştir. Ancak rakip firmaların yemeklerine göre müşterisi oldukları firmanın yemeklerinden müşterilerin %30,5'inin memnun oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tüketici memnuniyeti, Tüketim, Hazır Yemek, Yemek Fabrikası**ABSTRACT**

In this study, the opinions and attitudes of the customers about the food produced in ready-made food factories operating in Van province were examined. In this context, face-to-face surveys were conducted with the employees of private and public institutions where the companies operating in the catering industry market their products and those who consume the food. A survey was conducted with 95 available customers. In the study, 73.7% of the surveyed customers consisted of public sector employees and the rest consisted of private sector employees. It can be said that 63.2% of the customers are men and 36.8% are women. 75.8% of the customers stated that they always eat at work. It was found that customers were undecided about whether the food they ate was worth the money they paid. However, it was determined that 30.5% of the customers were satisfied with the food of the company according to the food of the competing companies.

Keywords: Consumer satisfaction, Consumption, Ready Meal, Food Factory

1.Giriş

Hazır yemek sektöründe son yıllarda meydana gelen hızlı gelişmeler ve büyüme çabaları toplumun beslenme politikası için önemlidir (Direk ve ark., 2008). Çünkü yemek fabrikalarında üretilen gıdalar insanların topluca çalıştığı yerler olan, hastaneler, yatılı okullar, üniversiteler, kırsallar ve diğer özel sektör firmalarına hazır gıda sunulmasını amaçlayan bir sektördür (Koç ve Tatlı, 2017). Özellikle kadının iş hayatında giderek daha fazla yer alması, işletmelerin ve firmaların evlerden uzak oluşu, okullarda tam gün eğitimi, bazı sosyal faaliyetlerin ve iş görüşmelerinin dışarıda yemekli toplantı ile gerçekleştirilmesi gibi kent hayatının getirdiği değişimler sonucunda hazır yemek sektörüne olan talep gün geçtikçe arttığı söylenebilir (Kaya ve İlhan, 2018). Bu durumda hazır yemek sektöründe faaliyet gösteren firmaların müşteri memnuniyeti için rekabeti kaçınılmaz olacaktır.

Müşteri memnuniyeti kavramsal olarak, müşteri arzu ve beklentilerinin doyumunu ifade ettiği söylenebilir. Müşteri arzu ve ihtiyaçlarının bunun yanı sıra ürünle ilgili beklentilerinin ne olduğunun bilinmesi, firmalar açısından müşteri memnuniyetinin sağlanmasında çok önemlidir (Çelik, 2012).

Gıda sektöründe müşteriye güven ve piyasada diğer rakip firmalarla rekabet edebilmenin önemli bir koşulu da kuşkusuz işletmenin sahip olduğu kalite yönetim ve gıda güvenliği sertifikasyonlarıdır. Van ilinde hazır yemek sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin %75.00'i HCCP ISO 22000 belgesine sahip olduğu belirlenmiştir (Koç ve ark., 2010).

Van ilinde faaliyet gösteren hazır yemek firmalarının tamamı limited şirket şeklinde faaliyet göstermektedir. Firmaların kuruluşları 9–10 seneye dayanmaktadır. Dolayısıyla hazır yemek sektörü yeni ancak hızla gelişen bir sektördür. İşletmelerin tamamı Van Ticaret ve Sanayi Odasına üyeliği bulunmaktadır. TOBB'a üye olan işletmelerin oranı ise %44.44 oranındadır. İşletmelerin ortalama günlük tabldot çıkarma kapasiteleri 5,122 adettir. Ancak bu kapasitelerinin ancak %58.35'ini kullanabilmektedirler. Genel ortalamaya göre işletme başına istihdam edilen işçi sayısı 37.11 kişidir. Yine hazır yemek işletmeleri yöneticilerinin sektör deneyimlerine bakıldığında genel ortalamaya göre, 12.00 yıllık bir deneyime sahip oldukları, ancak küçük işletme yöneticilerinin (13.60 yıllık) orta ve büyük işletme yöneticilerine göre (10.00 yıl) daha deneyimli oldukları söylenebilir. (Koç ve ark., 2010).

Bu çalışmanın amacı Van ilinde gittikçe gelişen hazır yemek sektöründe müşteri memnuniyetini ve memnuniyeti etkileyen faktörleri ortaya koymaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın veri kaynağını birincil veriler oluşturmaktadır. Bu anlamda, hedef kitle ile yüz yüze yapılan anketlerden elde edilen bilgiler değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmanın tüketici düzeyindeki alan çalışması Van ili kentsel alanında yürütülmüştür. Çalışma ile yemek fabrikalarının müşteri profili, müşterilerin memnuniyet durumları ve müşteri memnuniyetini etkileyen faktörler incelenmiştir.

Çalışma için yemek fabrikalarının ulaşılabilen bütün müşterileriyle anket yapılmıştır. Bu kapsamda belirlenen kamu kurumları ve özel sektör işletmeleri ile hastanelerdeki hastalar ve çalışanlara ulaşılarak toplamda 95 adet anket yapılmıştır.

Verilerin Değerlendirilmesinde yüzdesel analizler yapılarak veriler anlamlı çizelgeler haline getirilerek yorumlanmıştır. Çalışma kapsamında yemek fabrikalarının müşteri memnuniyetini etkileyen faktörleri belirlemede çok değişkenli analiz tekniklerinden faktör analizi kullanılmıştır (Koç, 2011; Koç ve Tatlı, 2017). Analiz üç aşamada yapılmıştır; ilkönce Principal Component Analysis ile uygun faktör sayısı belirlenmiştir. Eigenvalues değeri dikkate alınarak, değeri 1'in üzerinde olan faktörler seçilmiştir. Buna göre yemek fabrikaları için müşterilerin memnuniyetini ifade eden 10 değişken 2 faktöre indirgenmiştir. Diğer aşamada ise belirlenen iki faktörün her birisinin hangi değişkenlerden oluştuğunu belirlemek üzere, Rotation Method-Varimax With Kaiser Normalization analizi yapılmıştır. Buna göre faktör yükü 0,50'nin üzerinde olan değişkenler dikkate alınmıştır. Son aşamada ise açıklayıcı değişkenlerin analiz için uygunluğu Kaiser-Meyer Olkin (KMO) testi ile ölçülmüştür. Yapılan analizde KMO test değeri 0,917 olarak bulunmuştur. Buna göre değişkenlerin faktör analizi için uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

3. Araştırma Bulguları

3.1. Van İlinde Hazır Yemek Sektöründe Müşteri Profili

Van ilinde faaliyet gösteren yemek fabrikalarının müşterilerinin çoğunluğu erkeklerden oluşurken, en çok 15-25 ve 25-35 yaş gruplarından oldukları belirlenmiştir. Müşterilerin %46,30'u lise mezunu ve çoğunlukla 1000-1500 TL aylık gelire sahip oldukları tespit edilmiştir. Müşterilerin %29,50'si memur, %27,40'ı özel sektör işçisi ve %33,70'i ise çeşitli hastanelerde yatan hastalardan oluşmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Van İlinde Hazır Yemek Sektörü Müşterilerinin Profili

	N	%
Cinsiyet		
Erkek	60	63,20
Kadın	35	36,80
Yaş		
15-25	36	37,90
25-35	31	32,60
35-45	20	21,10
45-55	7	7,40
55+	1	1,10
Eğitim		
İlkokul	15	15,80
Ortaokul	12	12,60
Lise	44	46,30
Üniversite	24	25,30
Meslek		
Kamuda İşçi	8	8,40
Kamuda Memur	28	29,50
Özel Sektör İşçi	26	27,40
Diğer (Hastanede yatan hasta vb)	32	33,70
Ortalama Nüfus (Kişi)	95	5,35
Gelir		
1000-1500	54	56,84
1501-2000	11	11,57
2001-2500	18	18,94
2501+	12	12,63
Aylık Ort. Yemek Harcaması (TL)	95	112,36

3.2. Van İlinde Hazır Yemek Sektörü İle İlgili Müşteri Memnuniyeti

Müşterilerin %74,70'i yemeğini yediği yemek fabrikalarını bildiklerini ve %49,50'si ise gidip gördüklerini belirtmiş ve %75,80 orandaki müşterinin ise her zaman aynı yemek fabrikasının yemeğini yediklerini ifade etmişlerdir. Ancak müşterilerin %83,20'si kurumlarının yemek hizmeti ihalesine çıkarken kendilerinden görüş istemediğini belirtmişlerdir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Van İlinde Yemek Fabrikaları ve Yemeklerle İlgili Müşterilerin Görüşleri

	N	%
Yediğiniz yemeklerin hangi fabrikada üretildiğini biliyor musunuz?		
Evet	71	74,70
Hayır	23	24,20
Toplam	95	100,00
Hangi sıklıkla yemek yersiniz?		
Her zaman	72	75,80
Bazen	15	15,80
Nadiren	8	8,40
Toplam	95	100,00
Yemeğini yediğiniz fabrikayı görmüş müsünüz?		
Evet	47	49,50
Hayır	33	34,70
Kısmen	15	15,80
Toplam	95	100,00
Kurumunuz yemek hizmeti ihalesine çıkarken görüşünüzü alıyor mu?		
Evet	11	11,60
Hayır	79	83,20
Kısmen	5	5,30
Toplam	95	100,00

Müşterilerin yemek fabrikaları ile ilgili memnuniyetlerini ölçmek için çeşitli önermeler geliştirilmiştir. Bu önermelerden biri de “Yediğimiz yemekler ödediğimiz paraya değerdir” şeklindedir. Bu önermeye kesinlikle katılanların oranı %25,30 iken katılıyorum diyenlerin oranı ise %26,30 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla müşterilerin yarısından fazlası yedikleri yemeğin ödedikleri ücrete değer olduğunu belirtmişlerdir.

“Şikâyetlerimize kısa sürede cevap verilmektedir” önermesine müşterilerin %32,60’ı kararsız olduklarını, %16,80’ni katılmadıklarını, %9,50’si ise kesinlikle katılmadığını ifade etmişlerdir. Dolayısıyla müşterilerin yarısından fazlası bu önermeye olumsuz yaklaştıkları söylenebilir. “Rakip firmalarla karşılaştığımda yemek fabrikamdan memnunum” önermesine kesinlikle katılan müşteri oranı ile katılan müşteri oranı toplandığından toplam müşterilerin yarısını geçtiği söylenebilir. Dolayısıyla müşterilerin rakip firmalara göre kendi firmalarından memnun oldukları ifade edilebilir. Ancak kararsız kalan müşterilerin oranı %22,10 gibi yüksek oranda gerçekleştiği görülmüştür. Bununla birlikte müşterilerin %52,60’ı yemek fabrikalarının yemeklerini başka müşterilere de tavsiye etmek istediklerini ifade etmişlerdir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Müşterilerin Yemek ve Firma ile İlgili Memnuniyet Durumu

	N	%
Yediğimiz yemekler ödediğimiz paraya değerdir		
Kesinlikle Katılıyorum	24	25,30
Katılıyorum	25	26,30
Kararsızım	33	34,70
Katılmıyorum	7	7,40
Kesinlikle katılmıyorum	6	6,30
Toplam	95	100,00
Şikâyetlerimize kısa sürede çözüme yönelik cevap verilmektedir		
Kesinlikle Katılıyorum	14	14,70
Katılıyorum	25	26,30
Kararsızım	31	32,60
Katılmıyorum	16	16,80
Kesinlikle katılmıyorum	9	9,50
Toplam	95	100,00
Rakip firmalarla karşılaştırdığımda yemek fabrikamdan memnunum		
Kesinlikle Katılıyorum	26	27,40
Katılıyorum	29	30,50
Kararsızım	21	22,10
Katılmıyorum	13	13,70
Kesinlikle katılmıyorum	6	6,30
Toplam	95	100,00
Yemek fabrikanızın yemeklerini başkalarına da tavsiye eder misiniz?		
Evet	50	52,60
Hayır	22	23,20
Kısmen	23	24,20
Toplam	95	100,00

Müşteriler yemek fabrikalarını değerlendirirken, taşıma ekipmanlarının hijyenini, personel hijyenini, malzeme sevkiyat şeklini, porsiyon miktarını, yemeklerin uyumunu, tabldot ve kaşık gibi malzemelerin temizliğini, yemek çeşidini, yemek kalitesini, yemek fiyatlarını müşterilerin önemli bir kısmı normal bulmuşlardır. Bunun yanı sıra müşterilerin yine önemli bir kısmı Personelin tutumunu, yemeğin zamanında teslimini, yemeğin tadı ve lezzetini iyi bulduklarını ifade etmişlerdir (Çizelge 4)

Çizelge 4. Müşterilerin Yemek Fabrikalarını Değerlendirme Kriterleri

Kriterler	Yorum Yok	Yetersiz	Normal	İyi	Çok iyi	Toplam N=95
Taşıma Ekipmanlarının Hijyeni	14,70	12,60	29,50	27,40	15,80	100,00
Personel Hijyeni	11,60	10,50	34,70	25,30	17,90	100,00
Personelin Tutumu	12,60	16,80	23,20	29,50	17,90	100,00
Ürün/malzeme sevkiyat şekli	16,80	10,50	29,50	25,30	17,90	100,00
Yemeğin zamanında teslimi	13,70	5,30	25,30	26,30	28,40	100,00
Yemeğin tadı ve lezzeti	4,20	15,80	25,30	34,70	20,00	100,00
Porsiyon Miktarı	6,30	15,80	28,40	24,20	25,30	100,00
Yemeklerin uyumu	6,30	16,80	28,40	27,40	21,10	100,00
Tabldot, Kaşık vb. Malzemelerin temizliği	4,20	12,60	31,60	23,20	28,40	100,00
Yemek çeşidi	1,10	14,70	31,60	26,30	26,30	100,00
Yemek kalitesi	3,20	11,60	33,70	25,30	26,30	100,00
Fiyat	31,60	6,30	31,60	14,7	15,80	100,00
Firmanın güvenilirliği	18,90	8,40	22,10	21,10	29,50	100,00

3.3.Yemek Fabrikalarında Müşterilerin Memnuniyetini Etkileyen Faktörler

Faktör analizi sonuçlarına göre, yemek fabrikaları müşterilerinin, memnuniyetinde etkili olan değişkenler iki faktörde toplanmış ve bu iki faktör toplam varyansın %66,45'ini açıkladığı söylenebilir. Buna göre söz konusu olan bu iki faktörün tanımlanması aşağıda verilmiştir (Çizelge 4).

Faktör 1: Yemek ve Hizmet Kalitesi

Faktör 2: Personelin tutumu ve Hijyen

Yemek ve hizmet kalitesi faktörüne göre, yemek fabrikalarının müşterileri, kendilerine yemek sunulurken yaşanan bütün aşamaları, yemek çeşidini, yemeklerin uyumunu, tadı ve lezzetini, yemeğin porsiyon miktarını, yemeğin zamanında servisi gibi unsurlara dikkat ettikleri belirlenmiştir. Bu faktör toplam varyansın %39,96'sını açıklamaktadır (Çizelge 4). Hazır yemek işletmelerinde yemek menülerinin belirlenmesi genellikle, gıda mühendisleri ve baş aşçıların mevsime göre oluşturdukları menü listesinin müşterilerin beğenisine sunulması ile gerçekleşir. Ancak bazı durumlarda müşteri beğenmediği bazı yemekleri değiştirebilir veya kendi yemek menüsünün işleme konulmasını isteyebilir. Van ilinde küçük hazır yemek işletmelerinin tamamı, orta ve büyük işletmelerin ise %75.00'i tamamen müşterinin isteğine göre menülerini hazırlamaktadır (Koç ve ark., 2010).

İkinci faktör olarak da tanımlanan personelin tutumu ve hijyen faktörü, servis hizmetinde kullanılan personelin müşterilere karşı tutumlarını ve personelin hijyeni ile yemek taşıma ekipmanlarının hijyen durumunu kapsamaktadır. Personelin tutumu ve hijyen faktörü toplan varyansın %26,49'nu açıkladığı belirlenmiştir. Müşterilerle doğrudan muhatap olan bütün gıda hizmet işletmelerinde personelin tutumu ve hijyen müşterilerin en çok dikkate aldıkları unsurlar olduğu söylenebilir (Çizelge 4). Gıda sektöründe müşteriye güven ve piyasada diğer rakip firmalarla rekabet edebilmenin önemli bir koşulu da kuşkusuz işletmenin sahip olduğu kalite yönetim ve gıda güvenliği sertifikasyonlarıdır. Van ilinde hazır yemek sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin %75.00'i HCCP ISO 22000 belgesine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu oran küçük işletmelerde daha yüksek çıkmıştır. Orta ve büyük işletmelerde ise söz konusu oran %66.67 olarak bulunmuştur. GMP (iyi üretim uygulamaları) belgesi orta ve büyük işletmelerin çok azında bulunduğu söylenebilir (Koç ve ark., 2010).

Çizelge 4.Faktörlerin Rotasyon Çözümü

	F1	F2	Communalities
Yemek Çeşidi	0,862		0,781
Yemeklerin birbiriyle uyumu	0,791		0,769
Yemek Kalitesi	0,753		0,610
Firmanın Güvenirliği	0,746		0,685
Yemeğin tadı ve Lezzeti	0,730		0,750
Tabldot ve Kaşık gibi malzemelerin hijyeni	0,707		0,591
Porsiyon Miktarı	0,672		0,678
Yemeğin Zamanında Teslimi	0,631		0,460
Personel Hijyeni		0,872	0,846
Taşıma Ekipmanlarının Hijyen Durumu		0,841	0,818
Personelin Tutum ve Davranışı		0,807	0,729
Öz Değer (Eigenvalues)	7,564	1,075	
Varyans	39,962	26,491	
Kümülatif Varyans	39,962	66,454	
KMO Değeri	0,917		

4. Sonuçlar

Çalışmada Van ilinde faaliyet gösteren yemek fabrikaları müşterilerinin %63,20'sinin erkeklerden oluştuğu ve çoğunlukla eğitim düzeylerinin lise mezunu ve 1000 TL-1500 TL gelire aralığına sahip oldukları belirlenmiştir. Aylık ortalama yemek harcamalarının 112,36 TL olarak gerçekleştiği söylenebilir. Müşterilerin %75,80'ni her zaman fabrika

yemeklerinden yedikleri, %49,50'sinde yemeğini yedikleri fabrikayı bizzat gidip yerinde gördükleri belirlenmiştir. Ancak kurum yöneticilerinin yemek fabrikalarıyla anlaşma yaparken kendilerinin görüşünü almadıklarını ve yedikleri yemeğin ödedikleri paraya değip değmediği konusunda %34,70 oranıyla kararsız olduklarını ifade etmişlerdir. Rakip firmalarla kendi yemek fabrikalarını karşılaştırdıklarında yedikleri yemeklerden memnun olduklarını ifade eden müşterilerin oranı %50'nin üzerinde gerçekleşmiştir. Müşterilerin %75'ten fazlası yedikleri yemekleri başka müşterilere de tavsiye edebileceklerini ifade etmişlerdir. Bu durum yemek fabrikaları için müşteri memnuniyetinde çok önemli bir göstergedir. Bu memnuniyetin ağızdan ağıza iletişimle firma lehine gerçekleşeceğinin bir göstergesi olduğu söylenebilir (Koç ve Tatlı, 2017).

Çalışmada yapılan faktör analizinde müşterilerin memnuniyetini etkileyen değişkenler iki faktör altında toplanmıştır. Birinci faktör yemek ve hizmet kalitesi, ikinci faktör ise personelin tutumu ve hijyen olarak tanımlanmıştır. Birinci faktör toplam varyansın %39,96'sını açıklarken, ikinci faktör bu oran %26,49 olarak gerçekleşmiştir.

Kaynaklar

- Çelik, M., 2012. Müşteri Memnuniyeti Ve Hizmet Kalitesi Üzerine Adıyaman Üniversitesi Yemekhanesinde Bir Uygulama, Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Yıl 5, Sayı 10, ISSN: 1308–9196, Aralık 2012.
- Direk, M., Kan, A., Sert, D., 2008. Hazır Yemek Sektörünün Pazarlama Yapısının İrdelenmesi, Türkiye 10. Gıda Kongresi Kitabı, Sayfa: 611-612, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum
- Kaya, S. Y., İlhan, S., 2018. Toplu Yemek (Hazır Yemek) Sektöründe Yaşanan Problemler Ve Çözüm Önerileri Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi Cilt: 2, Sayı: Ek.1, Bahar: 553-581, 2018 e-ISSN: 2602-3008.
- Koç, B., Tatlı, H., 2017. Bingöl Üniversitesi Öğrencilerinin Yemekhane Memnuniyetleri, International Congress on Agricultural Economics, Antalya, Turkey, April 27-28, 2017.
- Koç, B., Tatlı, H., 2017. Dıyrbakır İndirim Marketlerinde Müşteri Memnuniyet Düzeyinin Belirlenmesi, V. Anadolu International Conference in Economics, May 11-13 2017, Eskişehir Turkey
- Koç, B., 2011. Ekmek Tüketiminde Tüketici Tercihleri: Van İli Örneği, T.C Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, TEPGE Yayın No:196, ISBN:978-975-407-336-2, Ankara.

Koç, B., Güleç, H.A., Altun, T. G., 2010. Van İlinde Faaliyet Gösteren Hazır Yemek Sanayi İşletmelerinin Pazarlama Stratejileri, Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi, Cilt 2, Poster Bildiriler, Sayfa 756–764, 22–24 Eylül 2010 Şanlıurfa.

KEFİR ÜRETİMİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR**NEW APPROACHES IN KEFIR PRODUCTION****Mutlu Buket AKIN**

Prof. Dr., Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

Mukadder MUTLUER YALÇINYüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği
Anabilim Dalı, Şanlıurfa**ÖZET**

Kefir, kefir tanelerinin süte ilavesiyle elde edilmiş, tadı güzel ve içimiyle kişiye canlılık veren fermente bir süt içeceğidir. Fermente gıdaların üretimi çok eski tarihlerden beri dünyanın her yerinde gıdalarıda uzun süre bozulmadan muhafaza edebilmek için tercih edilmektedir. Asidofiluslu süt, Ayrar, Dadlı, Gioddu, Hangop, Huslanka, Harma, Kefir, Kımız, Buttermilk, Sauerrahm, Omeire, Skuta, LangMjöl, Fiili, Yazma gibi fermente süt içecekleri, yaygın olarak günümüzde tüketilmekte olup yörelerde alışlagelmiş geleneksel yöntemlerle üretilmektedir.

Kefirin doğal özellikleri kefir fonksiyonel bir ürün yapmaktadır. Kefir, *antibakteriyel*, *immünolojik*, *antitümöral* ve *hipokolesterolemik* etkisinden dolayı ideal bir içecektir. Bazı ülkelerde tüberküloz, kanser ve gastrointestinal gibi sağlık sorunlarının tedavisinde ilaçların yanı sıra kefirin tedavi amaçlı kullanılması tavsiye edilmektedir. Kullanımı (içimi) ve hazmı çok kolay olan kefir, hücre yenileme özelliğine sahip olup özellikle bağırsaklardaki maddelerin küreselleşmesini önlediğinden ömür uzatıcı olduğuna inanılmaktadır. Protein, yağ, laktoz ve mineraller bakımından hayli zengin olan kefirin kandaki kolesterolü azalttığı, tansiyonu düşürdüğü, idrarı sulandırdığı ve vücuttan atılması gereken maddelerin gidişini kolaylaştırdığı bilinmektedir. Tüketicilerin bilinçlenmesi, gıdaların sağlıklı beslenme yönüyle değerlendirilmesi için yapılan çalışmaların günümüzde artmasını sağlamıştır. Özellikle yaşlanmayla ortaya çıkan hastalıklar ile diyabet, kalp hastalıkları, kanser gibi sağlık sorunları sağlık harcamalarını etkilemiş ve sonuçta fonksiyonel gıdalara olan talebin artmasına sebep olmuştur.

Dünyanın birçok bölgesinde tüberküloz, kanser ve gastrointestinal rahatsızlıklarda destek tedavi amaçlı olarak kefir geniş çapta kullanılmaktadır. Kefirin, hastalar, yaşlılar, hamile ve emziren kadınlar ile laktoz intoleransı olan kişiler tarafından rahatça tüketilebileceği bildirilmektedir.

Kefir üretimi günümüzde su, meyve- sebze suları, peynir altı suyu, soya gibi farklı substratlar ile süt içermeyen yapılabilmektedir. Bu derlemede yeni yaklaşımlarla üretilen kefirler incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kefir, su kefir, meyve-sebze suyu kefir, soya kefir

ABSTRACT

Kefir is a fermented milk drink which is obtained by adding kefir grains to milk, tastes good and gives the person vitality with drinking. The production of fermented foods has been preferred since ancient times to keep food intact throughout the world for longer periods of

time. Fermented milk beverages such as milk with acidophilus, Ayran, Dadli, Gioddu, Hangop, Huslanka, Harma, Kefir, Kimiz, Buttermilk, Sauerrahm, Omeire, Skuta, LangMjöl, Actual, and Writing are widely consumed today and produced in the traditional ways in the region.

The natural properties of kefir make kefir a functional product. Kefir is an ideal beverage due to its antibacterial, immunological, antitumoral and hypocholesterolemic effect. In some countries, the use of kefir for the treatment of health problems such as tuberculosis, cancer and gastrointestinal is recommended for therapeutic purposes. Kefir, which is very easy to use (digest) and digestion, is believed to be life-prolonging as it has cell renewal properties and prevents the globalization of the substances in the intestines. Rich in protein, fat, lactose and minerals, kefir is known to reduce cholesterol in the blood, lower blood pressure, dilute urine, and facilitate the flow of substances that need to be removed from the body. Awareness raising of consumers has led to an increase in the studies carried out for the evaluation of foods in terms of healthy nutrition. Especially diseases caused by aging and health problems such as diabetes, heart diseases and cancer affected health expenditures and consequently increased the demand for functional foods.

In many parts of the world, tuberculosis, cancer and gastrointestinal disorders are widely used as supportive treatment kefir. It is reported that kefir can be easily consumed by patients, the elderly, pregnant and lactating women and people with lactose intolerance.

Today, production of kefir can be done without water with different substrates such as water, fruit and vegetable juices, whey, soy. In this review, kefirs produced with new approaches are examined.

Keywords: Kefir, water kefir, fruit-vegetable juice kefir, soy kefir

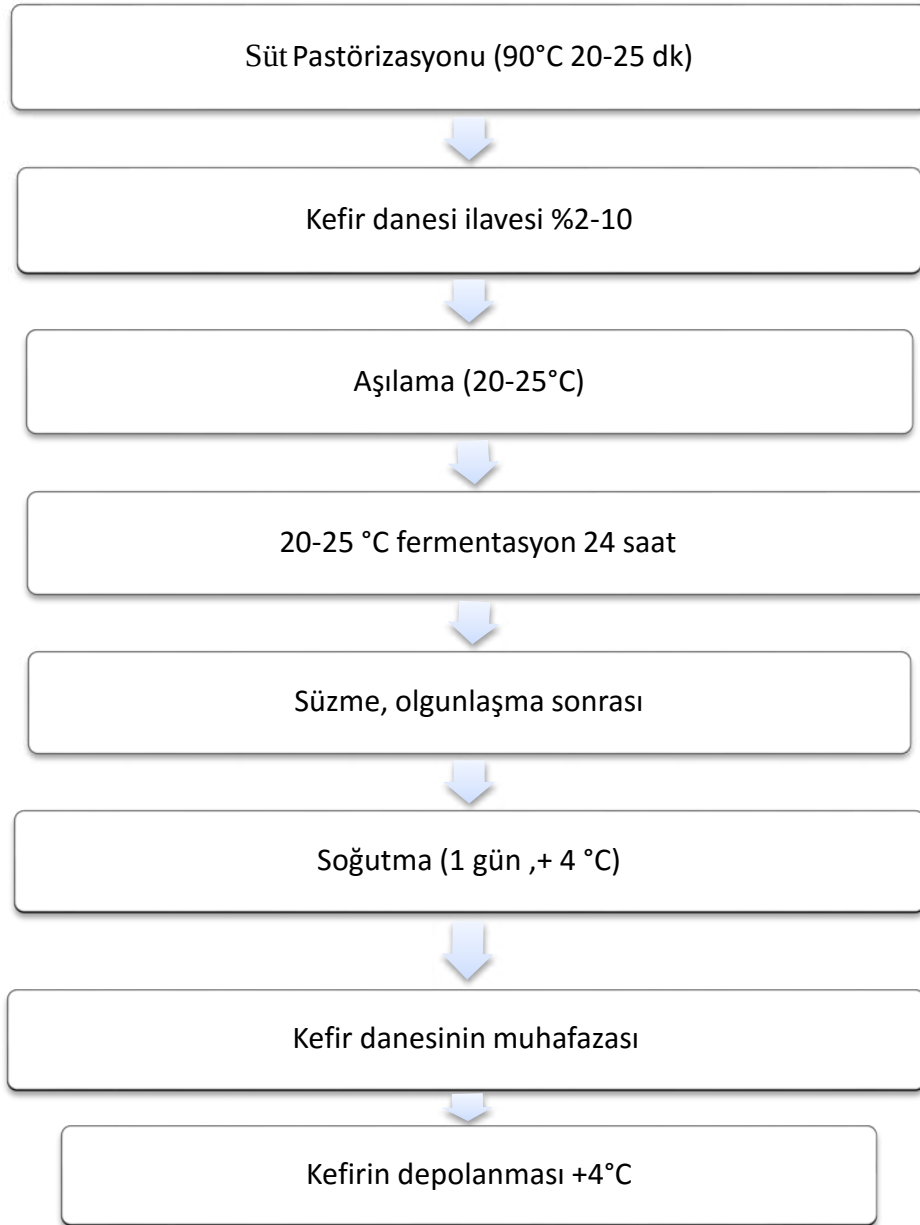
1. GİRİŞ

Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği'nde kefir; Fermentasyonda spesifik olarak *Lactobacillus kefir*, *Leuconostoc*, *Lactococcus* ve *Acetobacter* cinslerinin farklı suşları ile mayaların (*Saccharomyces unisporus*, *Saccharomyces cerevisiae* ve *Saccharomyces exiguus*) laktozu fermente etmeyen (*Kluyveromyces marxianus*) ve edenlerin içeren starter kültürler veya kefir tanelerini içeren fermente süt ürünü olarak tanımlanmaktadır (Anon., 2009).

Kefir, orijini eski Sovyet Sosyalist Cumhuriyet Birliği'nin Kafkas Dağları'na dayanmaktadır ve binlerce yıldır fermente süt ürünü olarak tüketilmektedir (Libudzisz ve Piatkiewicz 1990). Kefirin Kafkasya orijinli, "en iyi yapıldı" şeklinde ifade edilen "kef" kelimesinin Türkçedeki yansıması olan "keyif veren, sarhoş eden, coşturan" anlamına gelen "keyf" sözcüğünden türetildiği söylenmiştir (Ötleş ve Çağındı, 2003; Dinç, 2008; Kezer, 2013).

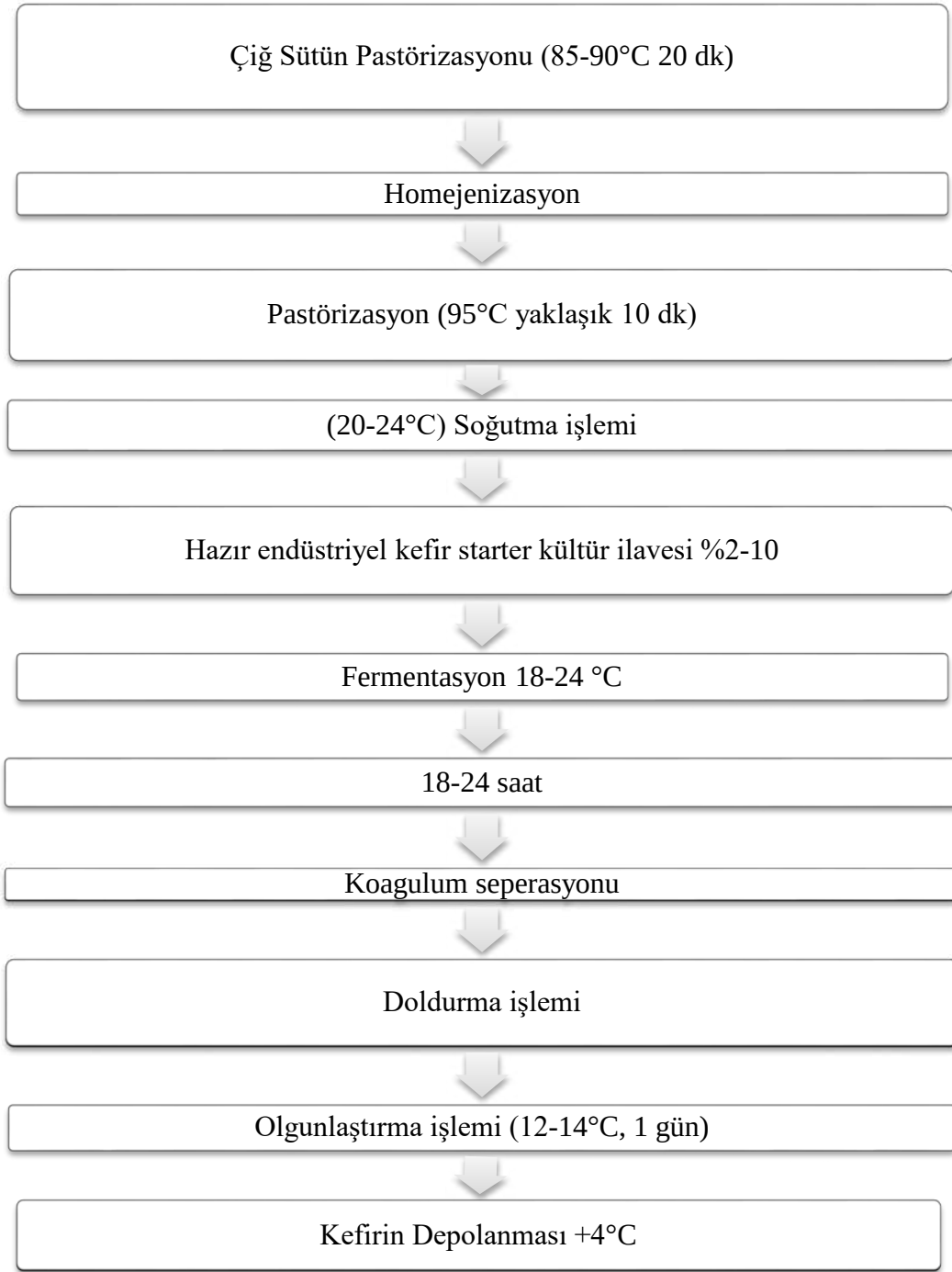
Kafkaslarda yaşayanların uzun ömürlü olmalarında kefir tüketimine bağlanmaktadır. Sovyetler Birliği, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Macaristan, bazı İskandinav ülkeleri ve Türkiye'de yaygın olarak tüketilmektedir (Özer ve Kirmaci, 2014). Eski tarihlerde kefirin üretimi deri çantalarda kapı arkasına asılarak yapıldı ve kapının açılıp kapanması ile karışması sağlanırdı (Gaware ve ark., 2011).

Kefirin geleneksel ve endüstriyel olmak üzere iki metotla yapılmaktadır. Geleneksel üretimde öncelikle çiğ süt 85-90°C'de 20 dk süre ile pastörize edilir ve ardından 20-25°C'ye soğutulur (Şekil 1). Elde edilen süt içerisine %2-10 içecek şekilde kefir tanesi eklenerek ısı ışık almayan bir odada 18-24 saat fermentasyona bırakılır. Elde edilen ürün süzülerek içerisinden kefir daneleri alınır ve steril suda yıkanarak tekrar kullanılacak şekilde oda sıcaklığında kurutularak 4°C'de muhafaza edilir (Karagözlü ve Kavas, 2000).



Şekil 1. Geleneksel kefir üretim şekli (Karagözlü ve Kavas, 2000)

Endüstriyel kefir üretiminde defarklımetotlar kullanılımsada özünde üretim benzerdir (Şekil 2). Süt öncelikle homojenize edilir ve 90-95°C’de 5-10 dkpastörizasyon işlemi uygulanır. Devamındasıcaklığı 18-24°C’ye düşürülerek %2-8 oranında kefir eklenerek, 18-24 saat süreyle fermantasyon uygulanır. Elde edilen ürün şişelere aktarılarak olgunlaşması için 1 gün 4-10°C’ de bekletilir. Olgunlaşmış ürün +4°C de muhafaza edilir (Dağyıldız, 2015).



Şekil 2. Endüstriyel kefir üretim metodu(Dağyıldız, 2015)

Kullanılan teknolojik metotlara, hammaddesi olan sütün özelliğine ve kefir tanelerinin kökenine göre kefirin lezzeti ve yapısı farklı olabilmektedir (Ertekin ve Güzel-Seydim,2009) Kefirinlezzetini mikro florasında bulunan metabolik ve simbiyotiközelliğe sahip mayalar ve bakterilerin sağladığı belirtilmektedir. Kefire has aromayı laktik asit ve alkol fermentasyonu oluşmasıyla açığa çıkan CO₂, laktik asit, asetik asit gibi ürünler sağlamaktadır(Çakır ve ark.,2010).

2. KEFİR BİLEŞİMİ VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'ne göre genel olarak kefirin sahip olması gereken özellikler Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Kefirin sahip olması gereken özellikler (Anonim, 2009)

Bileşim	Ağırlıkça (%)
Süt Proteini	$\geq 2,7$
Süt Yağı	≤ 10
Titrasyon asitliği (Laktik asit)	$\geq 0,6$
Toplam spesifik mikroorganizma (kob/g)	En az 10^7
Etikette belirtilen toplam ilave mikroorganizma (kob/g)	En az 10^6
Mayalar (kob/g)	En az 10^4

Günümüzde farklı oranlarda (200mL,1000 mLvb.) ve çeşitli içeriklerle (meyveli, lightvb.) kefir içecekleri üretilmektedir (Karagozlu ve Dumanoglu, 2011).

İnsanların sağlıklı yaşamasında araştırmalara göre mikrobiyomların etkisinin büyük olduğu söylenmiştir. Kişiler “nasıl sağlıklı oluruz?” yerine “nasıl sağlıklı yaşlarız?” sorusuna ömrü uzatmak adına odaklanmıştır. Bunun sonucunda da beslenme seçimlerimiz büyük öneme sahiptir. Yaşlılıkta hastalıkların daha geç yaşlara ertelenmesi, bireylerin uzun yıllarca gündelik ihtiyaçlarını kendi başlarına yapabilecek güçte olması ve bu sayede yaşamdan tat alması, sonuçta da hastalıklar yüzünden ortaya çıkacak olan ekonomik kayıpların önüne geçilmesinde vb birçok yararlı sonuçların oluşmasında probiyotik gıdalar büyük önem taşımaktadır (Gündüz, 2017).

Kefirin kişilerin sağlığına yararlarının artırılması için günümüzde çok sayıda araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalarda kefirin probiyotik özelliği ortaya konulmuş ve tercih edilirliliğini artırmıştır. Buna ilaveten mide ve bağırsak üzerine faydalılığı, antimikrobiyel, antitümöral, antikarsinogenik, antialerjik özellikleri, astım oluşumlarının ve koroner kalp hastalıklarının azaltılması, bağışıklık sisteminin kuvvetlendirilmesi, kolesterol azaltıcı etkisi, kan şekerinin ayarlanması vb. gibi birçok yararlılığı tespit edilmiştir (Karatepe ve Yalçın, 2014; Köroğlu ve ark., 2015; Tomar ve ark., 2017).

İçeriğinde çok sayıda bakteri ve maya barındırmasından dolayı kefir probiyotik olarak büyük önem arz etmektedir. Antimikrobiyal etkisi ve kanserliler için faydalı olması yönünden de her yaş gurubundan insanın (bebekler, çocuklar, yaşlılar) günlük diyetinde yer alabilir. Buna ilaveten prematüre bebeklerde, kendi kendine gündelik bakımında yetersiz olup bir yardımcıya ihtiyaç duyan kişilerde, gebelerde, laktoz intoleransı olan hastalarda bileşimi, besleyici değerinin yüksek olması ve sağlık yönünden faydalı olması nedeniyle “Sağlıklı bir nesil için, kefir için” sloganı ile kefirin tercihi önerilmektedir (Karatepe ve Yalçın, 2014; Anonim, 2011; Esmek ve Güzeler, 2015).

Canlı organizmalarda hücrelerin büyümesi, zarar görmüş hücrelerin iyileştirilmesi, vücutta elektrolit ve sıvıların uyumu sağlıklı kemiklere sahip olma ve bağışıklık fonksiyonları ve diğer birçok canlılığa dair fonksiyonların istenilen düzeyde olmasında vitamin ve minerallerin işlevleri büyük öneme sahiptir (Chrysanthopoulos ve Maridaki, 2010). Kefirde bulunan mikroorganizmalar vitaminleri sentezleme özelliğine sahiptir. B1, B6 vitamini, folik asit, biyotin (vit H) v.b vitaminleri kefirin tüketilmesiyle de sağlanabilmekte olup ayrıca fosfor, potasyum, magnezyum, kalsiyum gibi mikro mineralleri ilaveten çinko, manganez, demir, bakır ve kobalt gibi makro mineralleri barındırarak kefirde barınan bakteri ve mayaların oluşturduğu biyotin, diğer B kompleks vitaminlerinin de vücuda alımında

yardımcı olmaktadır(Ötleş ve Çağındı, 2003; İnanç ve ark., 2005; Kim ve Oh, 2013;Ahmed ve ark., 2013; Esmek ve Güzeler, 2015).

Bir araştırmacı her gün belirli oranda kefir tüketimi(175ml) ile vücudun günlük ihtiyacı olan kalsiyum ve fosfor 5'te birinin, B12 ve B2 vitaminlerinin yaklaşık 6'da birinin ve magnezyumun 10'da birinin sağlanabileceğini bildirmiştir (Felix, 2016).

3. KEFİR ÜRETİMİNDE SON GELİŞMELER

Süttozu, peyniraltı suyu tozu ve yayıkaltı suyuna kefir danesi (%2,7) ve kefir kültürü (%4,5) ilave edilerek kefirler üretilmiş ve bu kefirlerin kuru madde, yağ, asitlik, laktoz, pH,tirozin, özgül ağırlık, serum ayrılması değerleri 9 günlük muhafazadan sonra belirlenmiştir. Buna göre peynir suyu tozundan üretilen kefirlerde serum ayrılmasını en yüksek oranda bulurken süttan üretilende en düşük oranda olduğunu tespit edilmiştir. Ayrıca duyusal olarak da süt, süttozu, peynir suyu tozu, süttozu+yayıkaltı, süttozu+peynirsuyu tozu, yayıkaltı+peynirsuyu tozundan üretilen kefirleri incelemiştir. Bundan yola çıkarak süttozundan ve süttozu+yayıkaltı karışımından tüketicilerin isteğine uygun kefir yapılabilceği söylenmiştir. Serum ayrılması, tat ve aroma değişikliği sebebiyle peynir suyu tozundan elde edilen kefirin, tercihilemeyeceği sonucuna ulaşılmıştır (Ersoy 2001).

Su kefiri, Meksika ve Brezilya da yaygın olarak tüketilen içeceklerdendir. Evde üretilen değişik taze ve kurumuş meyvelerden elde edilen sakarozun etkisiyle oluşan fermentasyonun sağladığı keskin asidik, ekşi ve karbonatlı lezzette hissedilen düşük alkol oranına sahip bir fonksiyonel üründür. Lezzet vermesi için genellikle dilimlenmiş limon ve kurumuş meyve ilave edilir. Bu ürünlerin pH düzenleyici ve mikro besin kaynağı net olarak belirlenememiştir (Waldherr ve ark., 2010).

Yüce(2015)vişne, nar ve üzüm suları şeker ilavesiz ve şeker ilaveli olarak, su kefiri taneleri ile 3 farklı fermentasyon süresinde fermente etmiştir. Elde edilen sonuçlar şeker ilavesinin ve fermentasyon süresinin son ürünlerdeki Toplam anti oksidan kapasitesi (TAK), Toplam fenolik madde (TP), Toplam flavonoid madde (TF) madde üzerine etkisini ve bu maddelerin in vitrobiyoerişilebilirliklerinde meydana gelen değişimleri ortaya koymuştur.Su, vişne, nar ve üzüm kefirleri için ölçülen maksimum TAK değerleri karşılaştırıldığında nar kefiri > üzüm kefiri >vişne kefiri > su kefiri şeklinde sıralanmaktadır.

Daha lezzetli bir ürün elde etmek için Sade kefire %10-25 (w/w)konsantrasyonunda çilek(ÇS), nar(NS), karadut(KDS) ve siyah havuç(SHS) ilave edilmiştir. Örnekler, 12 hafta boyunca 4°C'de muhafaza edilmiştir. Çoğunlukla tercih edilen ürünler, ÇS ve NS ile üretilen kefirler olup; sonrasında KDS ve SHS içerenler tercih edilmiştir. Muhafaza süresi sonunda, katkısız kefirler lezzet olarak beğenilmemiştir. %10 ve 25 NS içeren kefirler ise, mikrobiyolojik olarak daha az zamanda muhafazasını (sırasıyla, 8-11 ve 5 hafta) bitirmiştir. %25 KDS ve ÇS ilavesi daha lezzetli kefir üretimi için daha yüksek antioksidan probiyotikaktivite ile tercih edilmektedir(Kabakçı,2017).

Bir başka araştırmacı (*B. longum*) ilaveli kefir ve soya sütü kefir üzerineçalışmıştır.Bu çalışmanın sonucu olarak kefire ilave edilen soyanın olumsuz özelliklerini kültürün baskıladığı, ürünün fiziksel, duyusal özelliklerine ve aromasına olumlu katkı sağladığı, raf ömrünü uzattığı gözlenmiştir. Tüm bu faydaları yanında düşük maliyetli, protein kalitesi yüksek bir ürün piyasaya ve milli ekonomiye kazandırılacağı sonucuna varılmıştır (Karaçalı,2017).

Esmek (2014), kefir kültürü kullanılarak peyniraltı suyundan içecek üretip bazı özelliklerini ve depolama süresine etkisini incelemiştir. Peyniraltı suyunun kefir taneleriyle fermentasyonu

ile PAS'taki laktoz konsantrasyonunu azaltabilirken lezzet ve tekstüre katkı sağlayacak aroma bileşenleri elde edilmiştir. İçeceklere uygulanan inkübasyon süresinin uzamasıyla CO₂ ve alkol oranları arttığı içecekler köpüklü ve ferahlatıcı hale gelmiştir. Yapılan kimyasal ve duyu analizler sonucu 48 saatlik inkübasyon uygulanmasına karar verilmiştir. Depolama süresinin 21 günü geçmesiyle içeceğin homojen yapısını yitirdiği ve küflenmelerin gözlenmesinden dolayı muhafazasının maksimum üç hafta olmasını söylemiştir.

Demir (2011), yarım yağlı UHT inek sütlerine elma lifi (%1-%2) ve limon lifi (%1-%2) oranlarında eklemiştir. Kefir kültürünün de ilavesiyle (%4) pH 4,7'ye kadar 25 °C'de fermentasyonu gerçekleşmiştir. Elde edilen kefirlerin lif kullanımı artışına bağlı olarak beğenilme oranını azaltmıştır. Yarım yağlı süttten elde edilen sağlık için oldukça faydalı olan kefire yağ yerine yardımcı maddeler katarak fonksiyonel özelliğini artırmayı amaçlamıştır.

Cesur (2014), kefire kurutulmuş turuncgil kabuğu ilave ederek mikrobiyal, kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Depolama süresi uzadıkça pH değerlerinde azalma tespit edilmiş; titrasyon asitliği oranı ise artmıştır. Kurutulmuş mandalina, portakal, limon kabuklu kefir numunelerinde kuru madde, kül oranı, yağ oranı, pH, laktik asit eşdeğerinde titrasyon asitliği sırasıyla %8.64-10.38, % 0.74-0.79, % 2.50-3.10, 4.15-4.33 ve % 0.57-0.74 aralıklarında belirlenmiştir. Toplam protein %7.62-10.43 arasında tespit edilmiştir. Bütün örneklerde *Lactobacillus* spp. sayısı 6.88-8.66, *Lactococcus* spp. sayısı 8.6-11.41, maya-küf sayısı 7.3-10.22, toplam aerob mezofil bakteri sayısı 7.46-10.44 log (kob/mL) arasında olduğu bulunmuştur.

Özgül (2019), kefir üretiminde süt ürünlerini tüketemeyen bireyler için sütün kullanımı yerine alternatif olarak, kayısı çekirdeklerinin değerlendirilebilmesi için kayısı çekirdeği içi sütü kullanımı üzerine çalışma yapmıştır. Araştırmacı kayısı çekirdeği içi sütünün kefir üretimine oldukça uyumlu olduğu ve böylece kayısı işlemede yan ürün olan çekirdeğinden değerlendirilmesinin sağlanacağı sonucuna ulaşmıştır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kefir, beslenme değerinin yanı sıra iyi bir protein ve kalsiyum kaynağı olması ve probiyotik özellikler taşıması nedeniyle sağlık açısından oldukça faydalı geleneksel bir içecektir. Ancak, kefirin kendine özgü lezzeti, özellikle ülkemizde bu ürüne alışık olmayan kişiler tarafından sevilerek tüketilmesini kısıtlamaktadır. Yeni yaklaşımlarla üretilen kefirlerde lezzeti geliştirici katkıların kullanılması ile tüketiminin daha çok yaygınlaşacağı öngörülmektedir. Bunun yanı sıra, vegan ve/veya vejetaryenlar ile özel sağlık sorunları olan kişiler için bitkisel sütlerden kefir üretilmesinin de aynı şekilde tüketimin yaygınlaşmasına katkı sağlaması beklenmektedir. Yapılacak çalışmalarla kefirin beslenme ve sağlık için önemi konusunda toplumumuzun bilinçlendirilmesi ve kefir tüketiminin yaygınlaştırılması için yeni formülasyonların denenmesi önerilmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Ahmed, Z., Wang, Y., Ahmad, A., Khan, S.T., Nisa, M., Ahmad, H., Afreen, A., 2013. Kefir and Health: A Contemporary Perspective. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 53, 422-434.
- Anonim, 2011. Gıda Teknolojisi; Kefir (541GI0031). MEB yayınları. (Erişim tarihi: 12.04.2019) http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Kefir.pdf
- Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi, Fermente Sütler Tebliği, Tarım ve Köyisleri Bakanlığı Tebliğ No:2009/25, 2005, Ankara.

- Cesur, H., 2014. Kurutulmuş turunçgil kabuklarının kefirin bazı mikrobiyal, kimyasal ve fiziksel özelliklerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Balıkesir.
- Dağyıldız, K., 2015. Soya Sütü ve İnek Sütü Karışımı Kullanılarak Yapılan Kefirlerin Fizikokimyasal Mikrobiyel ve Duyusal Özellikleri Üzerine Transglutaminaz Enziminin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Samsun.
- Demir, C., 2011. Kefir üretiminde bitkisel lif kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İzmir.
- Dinç, A., 2008. Kefirin Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Ersoy, M. 2001. Süttozu, peynir suyu tozu ve yayıkaltı karışımları ile üretilen kefirlerin özellikleri üzerine bir araştırma. E. Ü. Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Ertekin, B., Güzel-Seydim, Z.B., 2009. "Effect of fat replacers on kefir quality", Wiley Interscience, 90 (4):543-548.
- Esmek, E.M., Güzeler, N., 2015. Kefir ve Kefir Kullanılarak Yapılan Bazı Ürünler. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 19(4), 250-258.
- Esmek, E.M., 2014. Kefir kültürü kullanılarak üretilen peyniraltı sulu içeceğin bazı özellikleri ve depolama süresinin etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Adana.
- Felix, A.S.H., 2016. A Review About Probiotic Foods: Kefir, Kimchi and Kombucha. Journal of Food Process Technology. 7(11), 635-636.
- Gaware, V., Kotade, K., Dolas, R., 2011. "The Magic of Kefir: A review", Pharmacology online (1) 376-836.
- Gündüz, G., 2017. Mikrobiyom, Kefir ve Yaşlanma, Batı Karadeniz Tıp Dergisi, 1(3), 119-124.
- İnanç, N., Şahin H., Çiçek B., 2005. Probiyotik ve Prebiyotiklerin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. Erciyes Tıp dergisi; 27(3):122-127.
- Kabakçı, S., 2017. Antosiyaninlerce zengin meyve ve sebze suyu eklenmiş kefirin kalite özelliklerinin belirlenmesi ve kefir kültürü ile siyah havuç suyundan fermente içecek üretimi Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Karaçalı, S., 2017. Soya sütü ve probiyotik kültür ilaveli kefir üretimi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Samsun.
- Karagözlü C, Kavas G., 2000. Alkollü Fermente Süt İçecekleri. Gıda 7, 86-92.
- Karagözlü, C., Dumanoglu, Z., 2011. Türkiye’de Endüstriyel Kefir Tüketiminin Artırılması: Avrupa’da Yakult Pazarlaması Örneği. Gıda Teknolojisi Dergisi. 15(11): 48-51.
- Karatepe, P., Yalçın, H., 2014. Kefirli Sağlık. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Der. 4(2):23-30.

- Kezer, G., 2013. İnek ve Keçi Sütü Karışımından Yapılan Kefirlerin Fizikokimyasal, Mikrobiyel ve Duyusal Özellikleri Üzerine Yağ İkame Maddelerinin Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Kim, S.H., Oh S., 2013. Fermented Milk and Yogurt. Milk and Dairy Products in Human Nutrition: Production, Composition and health, (Ed: Young W. Park Ph.D., George F.W. Haenlein D.Sci.Ag., Ph.D), Chapter 16. <https://doi.org/10.1002/9781118534168.ch16>
- Köroğlu, Ö., Bakır, E., Uludağ, G., Köroğlu, S., Dayısoylu K.S., 2015. Kefir ve Sağlık. KSÜ Doğa Bil. Dergisi, 18(1), 26-30.
- Libudzisz, z. And Piatkiewicz, A. 1990. Kefir Production in Polve. *Dairy Industry International*, 55, 31-33.
- Ötleş, S., Çağındı, O., 2003. 'Kefir: A Probiotic Dairy-Composition, Nutritional and Therapeutic Aspects.' Pakistan Journal of Nutrition, 2(2), 54-59.
- Özer, B., & Kirmaci, H. A., 2014. Fermented Milks| Products of Eastern Europe and Asia. Encyclopedia of Food Microbiology (Second Edi, Vol. 1). Elsevier. <http://doi.org/10.1016/B978-0-12-384730-0.00123-3>
- Özgül, Ö., 2019. Kefir Üretiminde İkame Süt Olarak Kayısı Çekirdeği İçeri Sütü Kullanım Olanakları, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa.
- Tomar, O., Çağlar A., Akarca G., 2017. Kefir ve Sağlık Açısından Önemi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 17 027202 (834-853).
- Waldherr, F. W., Doll, V. M., Meißner, D., & Vogel, R. F., 2010. Identification and characterization of a glucan-producing enzyme from *Lactobacillus hilgardii* TMW 1.828 involved in granule formation of water kefir. Food Microbiology, 27(5), 672-678. <http://doi.org/10.1016/j.fm.2010.03.013>
- Yüce, H., 2015. Su Kefiri Taneleri İle Fermente Edilmiş Vişne, Nar Ve Üzüm Suyunun Antioksidan Miktarı Ve İn Vitro Biyo Erişilebilirliğinden Meydana Gelen Değişimler. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.

YÖRESEL PEYNİR SÜRKTE MİKROBİYOLOJİK RİSKLER**MICROBIOLOGICAL RISKS IN LOCAL CHEESE****Mukadder MUTLUER YALÇIN**

Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği
Anabilim Dalı, Şanlıurfa

Mutlu Buket AKIN

Prof. Dr., Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

ÖZET

Günümüzde nüfus artışı ve sağlık sorunlarına bağlı olarak toplumun tüketim ve besin ihtiyaçları da artmakta ve değişmektedir. Tüketiciler alışılmış ürünlerin yanı sıra yöresel ve fonksiyonel ürünleri de tüketmek istemektedir. Bu ürünlerden biri olan Sürk'ün üretiminde kullanılan tuz ve baharatlar, Sürk'e lezzet katmasının yanı sıra, antimikrobiyal ve antioksidan özellikler gösterdikleri için Sürk peynirinin dayanıklılığını artırmakta ve ürüne fonksiyonel bir nitelik kazandırmaktadır.

Sürk, Arapça'da çökelek anlamına gelmektedir. Sürk Peyniri asitliği ilerlemiş sütün veya yayık altı ayranının kaynatılması sonucu elde edilen çökeleğin tuz ve baharatla karıştırılıp olgunlaştırılmasıyla elde edilen Hatay yöresine özgü bir peynirdir.

Ancak, Sürk üretiminde değişik hammadde kullanılması ve standart bir metotla üretim olmaması nedeniyle kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu niteliklerinin çok geniş bir yelpazede değiştiğini görülmektedir. Sürk özellikle üretim, depolama ve satış sürecinde hijyenik olmayan koşullardan dolayı mikrobiyolojik risklere açıktır. Bu derlemede yöresel peynirlerimizden olan Sürk hakkında bilgi verilerek, yapılan çalışmalar irdelenmiş ve geleneksel üretim yönteminden kaynaklı kontaminasyonlar ve etkileri tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sürk, bileşim, kontaminasyon

ABSTRACT

Today, due to population growth and health problems, consumption and nutritional needs of the society are increasing and changing. Consumers want to consume local and functional products as well as conventional products. Salt and spices used in the production of one of these products Sürk's Sürk'e flavor, as well as adding antimicrobial and antioxidant properties increase the durability of Sürk cheese and gives the product a functional quality.

Sürk means sediment in Arabic. Sürk Cheese is a cheese specific to Hatay region which is obtained by mixing the matured salt and spices with the salt and spices.

However, it is seen that chemical, microbiological and sensory qualities of Sürk vary in a wide range due to the use of different raw materials in Sürk production and the absence of a Standard method. Sürk is particularly vulnerable to microbiological risks due to unhygienic conditions in production, storage and sales processes. In this review, information about Sürk which is one of our local cheeses is given and studies are examined and contamination from traditional production method and its effects are discussed.

Keywords: Sürk, composition, contamination

1. GİRİŞ

Toplumun kültür zenginliğinin ortaya konulması bakımından geleneksel gıdalar oldukça önemlidir (Demirci ve ark., 2014). Geleneksel ürünlerde de en fazla çeşitlilik peynirde görülmektedir (Seçkin ve ark., 2009; Akın ve ark., 2010).

Türkiye’de peynir üretiminde ve tüketiminde son yıllarda önemli artışlar olmuştur. Bu artışta en önemli etkenlerden biri; geleneksel peynirlerin üretildiği bölgenin dışında, özellikle büyük şehirlerde de aranır hale gelmesidir. Bu durum, geleneksel olarak bazı yörelerimizde veya illerimizde üretilen peynirlerin endüstriyel ölçekte üretimlerinin başlamasına neden olmuştur. Yöresel ürünlere büyükşehirlerde de ihtiyaç olması büyük işletmeleri bu ürünleri standart kalitede üretmeye yönlendirmiştir. Sürk, Hatay’a özgü yöresel bir peynir çeşididir. Üretimi genellikle köylerde veya yöredeki küçük işletmelerde gerçekleştirilmektedir. Arapçada “**çökelek**” anlamına gelen Sürk, asitliği ilerlemiş sütün veya yayık altı ayranının kaynatılması sonucunda elde edilen çökelektir. Çökelek elde edildikten sonra içerisine çörek otu, karabiber, karanfil, kekik (zahter), kırmızıbiber, kimyon, kişniş, küçük hindistan cevizi, mahlep, nane, tarçın, yenibahar ve zencefil gibi baharatlar ile sarımsak ve tuz katılarak iyice karıştırılır (Durmaz ve ark., 2004).

Gıdalarda daha çok lezzet amaçlı kullanılan baharatlar son yıllarda özellikle antimikrobiyal ve antioksidan etkileriyle de gıdaları koruyarak raf ömrünü arttırmaktadır. Günümüzde minimal işlem görmüş, herhangi bir katkı maddesi içermeyen gıdaların tüketimine yönelik potansiyel talebin artması, baharat ve özütlerinin gıda maddelerinde koruma amaçlı kullanımlarını da artırmıştır (Göncü ve Akın, 2017). Baharatların gıda üretiminde koruma amaçlı kullanılması ile gıdalar daha uzun süre muhafaza edilebilirler ve tüketicilerin talepleri de karşılanmıştır.

Bu derlemede Hatay’a özgü bir süt ürünü olan ve baharat ilavesiyle üretilen Sürk peynirinin özellikleri incelenmiştir.

2. SÜRK PEYNİRİ VE YAPIMINDA KULLANILAN MADDELER

Asitliği ilerlemiş sütün veya yayık altı ayranının kaynatılması sonucu elde edilen çökeleğin baharatla karıştırılması ve olgunlaşmaya bırakılması ile Sürk peyniri elde edilir. Sürk peyniri yapımında kullanılan maddeler aşağıda verilmiştir.

2.1. Çökelek

Sürk peyniri üretiminde süt, yoğurt ve peynir altı suyu karışımı olmak üzere başlıca üç hammadde kullanılmaktadır (Kırdar, 2003). Tereyağı üretiminde de kullanılabilen yoğurt yarı yarıya su ile çözündürülüp yayıkılarak tereyağı elde edilmektedir (Yöney, 1979) ve yayıklandıktan elde edilen ayran, içilerek tüketilebildiği gibi; çökelek, kurut üretiminde de kullanılabilir (Adam, 1956; İzmen, 1964).

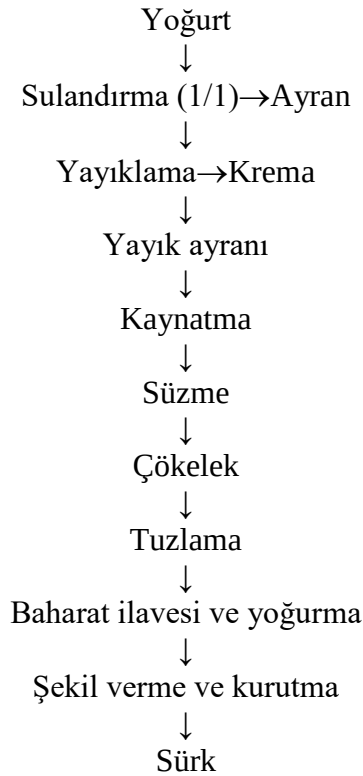
Üreticiler satamadıkları ekşi yoğurtları çökelek imalatında değerlendirebilirler. Çökelek yapıldığında direk tüketilebileceği gibi, derilere, bez torbalara sıkıca basıldıktan ve serin yerlerde bir süre muhafaza edildikten sonra da tüketime sunulabilmektedir (Yaygın ve ark., 1978). Çökelek üretimi sütçülük artıklarının değerlendirilmesinin en iyi yoludur (Kaptan,

1971). Bu tip peynirlerde randıman yaklaşık %8-10 olmaktadır (Eralp ve Kaptan, 1970). Sürk peyniri üretimi için;

Sütten çökelek üretimi: Sütten çökelek üretimi için çiğ süt asitliği ilerlemesi için bekletilmekte, daha sonra kaynatılmaktadır. Dibe çöken katılaşan kısmı bez torbalara dökülüp bekletilerek serum fazı uzaklaştırılmaktadır. Daha sonra süzülen katı kısmı çökelek olarak tüketilmektedir (Kırdar, 2003).

Yoğurttan çökelek üretimi: Süt kaynatıldıktan sonra mayalanarak yoğurt elde edilmektedir. Bu yoğurt iki üç gün bekletilerek asitliği ilerletilir. Yoğurt bir yayığa aktarılıp yağı ayrıştırılmakta ve arta kalan yağsız yoğurda su katılarak üretilen ayran yaklaşık 5 dakika süre ile kaynatılarak ve soğumaya alınmaktadır. Soğuyan ayrandaki katı/çökelek bir tülbent ya da bez kesede süzülerek ayrıştırılır ve arzuya göre % 4-5 kadar kaya tuzu ilave edilerek bir bez torbaya alınmaktadır.

Yaklaşık 60x60x5-6 cm ebadındaki torbalar üzerine su dolu kova ağırlıklar konularak, 1 gün boyunca süzülmesi beklenmektedir (Güler, 1999; Kırdar, 2003). Sulandırma işlemi su ile yapılırsa pıhtılar çok daha ince olmakta ve çok su kaldığı için mutlaka baskı kullanılması gerekmektedir. Fakat sıcak süt ile üretim yapıldığında daha büyük pıhtılar oluşmakta, pıhtı yapısı güzel ve randımanı çok daha iyi olan bir çökelek elde edilebilmektedir.



Şekil 1. Sürk Peyniri Üretim Akış Şeması

Kıvamı sağlanan çökelek içerisine eşit miktarda zencefil, karanfil, mahlep, küçük Hindistan cevizi, kekik, nane, tarçın, bahar, kimyon, karabiber, tuz ve sarımsak ilavesi köfte gibi yoğrulur. 10 kg çökeleğe 100 gr baharat, 20gr k.biber ve 500gr tuz ilavesiyle elde edilir. Oluşan çökelek 1 gece bekletildikten sonra ertesi gün tekrar yoğrulup konik şekli verilip parşömen kâğıda

aralıklarla serilir. 3-4 gün bekletildikten sonra taze olarak tüketilecekse zeytinyağı ile kaplanıp jelâtime sarılır. Küflü tüketilecekse kavanoza konulup ağzı hava alacak şekilde örtülüp 20-25 gün bekletilir ve oluşan küfler temizlenerek zeytinyağı ilave edilerek tüketilir. Arapçada çökelek anlamına gelen Sürk peyniri, geleneksel süt ürünlerinden Kurut'a benzemektedir fakat içeriğindeki baharatlardan dolayı rengi kırmızı olup farklılık gösterir (Güler, 1999). Sürk peyniri üretim akış şeması Şekil 1'de bileşimi ise Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1.Sürk Peynirinin Bileşimi

Bileşen	En düşük	En yüksek
pH	4.11 (Esen, 2014)	5.81 (Durmaz ve Ark., 2004)
Titrasyon Asitliği (% Laktik asit)	0.78 (Keleş ve Ark., 2004)	2.33 (Çelikyurt, 2008)
Kurumadde (%)	39.57 (Güler, 1999)	61.06 (Şihca, 2012)
Protein (%)	7.99 (Esen, 2014)	26.43 (Durmaz ve Ark., 2004)
Yağ (%)	4.05 (Esen, 2014)	28.85 (Şihca, 2012)
Tuz (%)	1.27 (Güler, 2014)	8.35 (Güler, 1999)
Kül (%)	5.80 (Keleş ve Ark., 2004)	11.06 (Şihca, 2012)

2.2.Baharatlar

Baharatların gıdalar üzerinde antimikrobiyal etkileri ile ilgili ilk araştırmalar 1880 yıllarında yapılmıştır. Baharatların antimikrobiyal etkilerinin; yapılarında bulunan uçucu yağlardan ileri geldiğine ait çalışmalar ise 1920'lerde yapılmıştır. Yüksek dozlarda karabiber esansiyel yağı *Lactobacillus plantarum*, *Escherichia coli* ve *Enterococcus faecalis* üzerine (Anonymous, 2007), sarımsağın ise *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria amonocytogenes* ve *Salmonella typhi* üzerine inhibisyon etki gösterdiği belirtilmiştir (Kumar ve Brewal, 1998).

Laktik asit bakterileri gıdanın bozulmasına neden olan ve insan patojeni organizmalar üzerinde ürettikleri organik asitler, hidrojen peroksit, diasetil, bakteriyosin gibi maddeler ve laktoperoksidaz sistemiyle antagonistik etki göstermektedirler (Spelhaug ve Harlander, 1989; Farias ve ark., 1994; Vescovo ve ark., 1997; Yang ve ark., 1997; Hayaloğlu ve Erginkaya, 2001). Bu antimikrobiyal etkilerinden dolayı da gıdalarda kullanım potansiyelleri oldukça artmıştır (Kurt ve Zorba, 2005).

Sürk peyniri üretiminde kullanılan baharatlar ve bu baharatlar hakkındaki bilgiler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2.Sürk Peyniri Üretiminde Kullanılan Baharatlar ve Bu Baharatlar Hakkında Bilgiler

Baharat Adı	Bileşimi	Etken Maddesi	Kullanılan Kısım
Çörekotu	Sabit yağ, uçucu yağ, Nigelin, Saponin	Nigelin	Tohum
Karabiber	Niştasta, uçucu yağ, Rizerin	Piperin	Meyve
Karanfil	Uçucu yağ, sabit yağ, acı madde, tanen	Eugenol	Çiçek tomurcuğu
Kekik	Uçucu yağ, acı madde, Rezin, tanen	Timol ve Karvakrol	Yaprak ve tam açmamış çiçek
Kırmızı biber	Uçucu yağ, sabit yağ, Karatenoidler ve acı madde	Kapsaisin	Meyve
Kimyon	Sabit yağ, uçucu yağ, protein, tanen, Flavanoid, Reçine,zamk	Kuminal	Meyve
Kişniş	Uçucu yağ, tanen, Rezin, şeker	D-linolol	Meyve
Küçük Hindistan cevizi	Sabit yağ, uçucu yağ, Rezin	Sabinen alfa ve beta Tarpininmisin	Tohum
Mahlep	Sabit yağ, Protein, şeker, nem, tanen	Kumarin	Tohum
Nane	Rezin, tanen, şeker, uçucu yağ	Mentol	Yaprak
Sarımsak	Karbonhidrat, azotlu madde, vitaminler (A,B,C,), mineral maddeler, uçucu yağ	Alldisülür	Soğan
Tarçın	Tanen, uçucu yağ	Sinemik aldehit ve eugenol	Ağaç kabuğu
Yenibahar	Tanen, rezin, uçucu yağ, sabit yağ, reçine zamk	Eugenol	Meyve
Zencefil	Niştasta, rezin, uçucu yağ	Gingenol	Rizom

Çörekotu: Çörekotu tohumlarında bulunan uçucu yağın antibakteriyal ve antifungal etki gösterdiği, özellikler gram pozitif bakterilere karşı daha etkin olduğu bildirilmiştir. Sürk peynirinde %0.25 çörekotu lezzet vermek amacıyla kullanılmaktadır (Akgül ve Ayar, 1993; Güler, 2000).

Karabiber: Antimikrobiyal ve antioksidan etki göstermektedir. *Clostridium* cinsine etkili olduğu, ayrıca %1'lik konsantrasyonun *Listeria monocytogenes* Scolt A gelişmesini yavaşlattığı bildirilmiştir. Yapılan çalışmalarda karabiberin antioksidan etkisinin tokoferollerden ileri geldiği, antioksidan olarak karanfil ve tarçından daha az, kimyonla aynı düzeyde etkili olduğu

bildirilmiştir. Sürk peyniri üretiminde ürüne lezzet vermek amacıyla %0.3 oranında katıldığı bildirilmiştir (Akgül, 1993; Güler, 2000).

Karanfil: Karanfilin maya küf bakterilere karşı önemli derecede antimikrobiyal etkinliğe sahip olduğu ve gıdalarda koruyucu olarak kullanılan benzoik aside eşdeğer bir etkisi olduğu, sülfürik asitten daha etkili bulunduğu bildirilmiştir. %2 konsantrasyonundaki karanfilin *Aspergillus* ve *Penicillium* misel gelişimi ve toksin üretimini 21 günden uzun bir süre inhibe ettiği saptanmıştır. Karanfilde bulunan eugenol ve kersetenin de antioksidan etkisi vardır. Sürk peyniri kullanım oranı %0.2 olup, lezzet vermek amacıyla ilave edilmektedir. Antimikrobiyal ve antioksidan etkileri nedeniyle de ürünün dayanıklılığını artırdığı bildirilmiştir (Akgül, 1989; Azzous, 1982; Güler, 2000).

Kekik: Kekiğin oldukça etkili bir antimikrobiyal olduğu, gram (+)'lere etkisinin gram (-)'lere etkisinden daha fazla olduğu %2'nin üzerindeki kekik konsantrasyonunun *Aspergillus paracellus*'a etki ettiği, ayrıca kekik uçucu yağındaki timulin *Saccharomyces cerevisiae* hücrelerinin çoğalmasını engelleyici etkisinin sorbik asitten 4 kat daha fazla olduğu bildirilmektedir. Kekik yağının *Clostridium botulinum* sporlarının çimlenmesini önlediği, anaerobik şartlarda *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*'a ve *Listeria monocytogenes*'e karşı etkili olduğu belirlenmiş, ayrıca *E.coli*'nin gelişmesine de engel olduğu bildirilmiştir. Kekiğin *Lactobacillus lactis subsp. cremoris*'in asit üretimini artırdığı da saptanmıştır (Karapınar, 1986; Coşkun, 1998; Güler, 2000).

Kırmızıbiber: Karakteristik rengi kapsantinden ileri gelmektedir. Sürk peynirine renk vermek için %2 oranında kırmızıbiber ilave edilir (Akgül, 1993; Güler, 2000).

Kimyon: Kokulu peynir üretiminde peynire koku sağlamak için katılır. Kimyonun içerdiği karsetinden dolayı antioksidan özellik gösterir, etkisi karanfil ve tarçından az fakat karabibere eşit değerdedir. Sürk peyniri üretiminde %3 oranında koku vermek için kullanılır (Yetişmeyen ve ark. 1992; Güven, 1997; Güler, 2000).

Kişniş: Antimikrobiyal özellik gösteren baharatlardandır. Kişniş esansiyel yağının, düşük sıcaklıklarda *Aeromonas hydrophila*'nın gelişmesini inhibe ettiği saptanmıştır. Sürk peynirinin lezzetine katkıda bulunmak amacıyla %0.2 oranında ilave edilir (Stechini, 1993; Güler, 2000).

Küçük Hindistan cevizi: Düşük düzeyde antioksidan etki göstermekte ve Sürk peynirine lezzet vermek için %0.25 oranında katılmaktadır (Akgül, 1989; Güler, 2000).

Mahlep: Vanilya benzeri kokusu vardır. Sürk peynirine de koku vermek için %0.2 oranında katılmaktadır (Anonymous, 1991; Güler, 2000).

Nane: Antimikrobiyal özelliği olan nanein *Staphylococcus*, *Corinebacterium diptheria* ve *Tifo basili* vb. patojenlerle *Aspergillus parasiticus*, *Bacillus subtilis*, *E.coli*, *Salmonella enteridis*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus morgani* ve *Pseudomonas auragiosa*'ya karşı inhibitör etki gösterdiği belirtilmektedir. Sürk peynirine %0.15 oranında katılıp hem koku verici hem antimikrobiyal etki göstermektedir (Baylop, 1984; Güler, 2000).

Sarımsak: Sarımsak özsuyu ve konsantrelerinin küfler başta olmak üzere bakteri ve mayalara da cins ve türlerine bağlı olarak önemli derecede antimikrobiyal etkilerinin olduğu saptanmıştır. Sarımsak esansiyel yağının gıda bozulmasına neden olan maya üzerine inhibitör olduğu ve *Clostridium botulinum* sporlarının çimlenmesini engellediği bildirilmiştir. Sarımsağın linoleik asit ve ürünlerinde antioksidan etki gösterdiği bildirilmiştir. Sürk peynirine koku ve lezzet

vermek amacıyla %1.5 oranında katılan sarımsağın antimikrobiyal etkisi de mevcuttur (Akgül, 1989; Ismaiel, 1990; Güler, 2000).

Tarçın: Küf, bakteri ve diğer mikroorganizmalarla, *Clostridium botulinum* ve *Staphylococcus aureus*'u ayrıca *A.paraciticus* ve *A.flavus*'u da inhibe ettiği bildirilmiştir. Tarçın kimyondan düşük karanfilden yüksek bir antioksidan etkiye sahiptir. Sürk peynirine %0.25 oranında katılıp lezzet verir ayrıca hem antioksidan hem de antimikrobiyal etki göstererek ürünün raf ömrünü artırır (Ramanalhan, 1993; Kowalchick,1987; Güler, 2000).

Yenibahar: Yenibahar esansiyel yağı *Listeria monocytogenes* ve *Listeria innocua* suşuna karşı antimikrobiyal etki gösterir. Karanfil ve küçük hindistan cevizinden daha yüksek bir antimikrobiyal etkiye sahiptir. Sürk peynirine lezzet vermek için %0.2 ilave edilip böylece antimikrobiyal ve antioksidan etkisinden de yararlanır (Akgül, 1989; Cooner, 1984; Güler, 2000).

Zencefil: Rizomlarından elde edilen ekstraktın uçucu olmayan fraksiyonunun kuvvetli antioksidatif aktivite gösterdiği saptanmıştır. Sürk peynirine koku vermek için %0.2 oranında zencefil kullanılmakta ve antioksidan etkisiyle ürünün dayanıklılığını artırmaktadır (Kikuzaki, 1993; Aluğ, 1996; Güler, 2000).

2.3. Tuz

Gıdalarda yaygın olarak lezzet amaçlı uzun yıllardan beri kullanılır. Ürünün kötü yönlerini maskeleyiği söylenir. Fakat günümüzde tuzun daha çok diğer koruyucularla birlikte kullanımı tercih edilmektedir.

Gıdaların tuzlanması amaç, gıdanın raf ömrünü artırmaktır. Yanı sıra gıdaya lezzet ve aroma verir (Bulduk,2004). Tuzun başlıca etkileri aşağıda verilmiştir. Tuzun mikroorganizmalar üzerine; inhibisyon etkisi, plazmolik etki, osmotik basınç, oksijen çözünürlüğünün azalması, enzimlere olan etkisi, pH'ı değiştirmesi, sodyum ve klor iyonlarının toksin etkileri ve magnezyum iyonunun azalması vb. yönlerden olur.

Mikroorganizmaların üzerinde öldürücü olması için yaklaşık %7-10 oranında içermesi gerekir. Ancak yaygın kullanım oranı %2-6 civarındadır. Bu oranda da mikroorganizmalar üzerinde antimikrobiyal etki göstermediği söylenir.

Sürk peyniri üzerinde kullanılan tuz miktarı %5 oranındadır. Piyasadaki Sürk peynirlerinde ise %2.21-%8.35 arasındadır. Buradan da anlaşılacağı gibi tuz hem tat vermek hem de mikrobiyal gelişmeyi engelleyici etki göstermektedir (Güler, 1999).

3. SÜRK PEYNİRİ'NDE MİKROBİYOLOJİK RİSKLER

Güler (1999), laboratuarda ürettiği cam ve pet kavanozlarda olgunlaştırdığı Sürk peyniri üretmiştir. Çalışmada üretilen Sürk peynirlerinde Koliform türü bakteriye rastlanmamış, ayrıca cam kavanoza muhafaza edilen örneklerin duyu niteliklerinin daha iyi olduğu belirlenmiştir. 30 gün olgunlaştırılan Sürk peynirlerinde mikotoksin ve aflotoksin oluşma riskinden dolayı bu küflerin incelenmesi önerilmiştir.

Aygün ve ark. (2004), Hatay ilimize özgü bir peynir çeşidi olan ve marketlerle küçük işletmelerde satılan Sürk peynirlerindeki akarların varlığını incelemiştir. Küflü Sür

kpeynirlerinin akarların gelişimi için uygun bir ortam olduğu belirlenmiş ve Sürk peynirlerinin depolamasında akarları önlemek için hijyenik koşullarda muhafaza edilmesi ve taze tüketilmesi önerilmiştir.

Çelikyurt (2008), 15 farklı Sürk peynirinin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemiştir. Sürk peynirinden izole edilen 46 laktik asit bakterisinin %47.82'si *Pediococcus acidilactici*, %21.73'ü *Lactobacillus paracasei*, %15.21'i *Lactobacillus brevis*, %10.86'sı *Enterococcus durans*, %2.17'si *Enterococcus faecium* olarak belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada Sürk peynirinden izole edilen ve tanımlanan LAB'lerinin büyük çoğunluğunun Sürk peynirinin hazırlanışı sırasında ilave edilen baharatlar ile islenmesi ve olgunlaştırılması sırasında meydana gelen bulaşmalardan kaynaklandığı, çok az bir kısmının da ısıtma işlem görmesi sebebiyle çökelek ya da ayrandan geçmiş olduğu kanısına varılmıştır. Ancak tanımlanan bu bakterilerin hepsi gıda orijinli olması nedeniyle Sürk peyniri ve benzeri yöresel ürünlerimizden izole edilen LAB'lerinin fermente süt ürünlerinde starter kültür olarak kullanım potansiyeli bulunduğu kanaatine varılmıştır.

Şihca (2012), Hatay-Kırıkhan'da satışa sunulan Sürk peynirinden izole edilen laktik asit bakterilerinin tanımlanması ve gıda patojenleri üzerine inhibisyon etkisinin belirlenmesi konulu tezinde laktik asit bakterilerini izole ederek tanımlaması yapılan izolatlarla hazırlanan Sürk peynirinin mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemiştir. Çalışma sonucunda Sürk peyniri örneklerinden 86 adet bakteri izole edilmiştir. Yapılan morfolojik, biyokimyasal ve fizyolojik testler sonucunda 16 tanesinin *Streptococcus* cinsine ait olduğu, moleküler tanımlama (PCR) sonucunda ise 10 izolatin *S.thermophilus* olduğu tespit edilmiştir. İzolatların en fazla *Escherichia coli*'nin gelişmesini engellediği görülmüş (40 mm inhibisyonu). Ayrıca *B.subtilis*, *S.epidermidis* ve *S.typhimurium*'un gelişmesini de farklı oranlarda inhibe ettiği tespit edilmiştir.

Esen (2014), Sürk peynirinin (Küflü Çökelek) kimyasal, fiziksel ve genel mikrobiyolojik özelliklerinin incelemesinin yanı sıra, olgunlaşmış son üründe baskın olan küf mikroflorasını tanımlamıştır. Çalışmada analizleri yapılan örnekler, Antakya piyasasında Sürk peyniri satışı yapan 36 farklı iş yerinden tesadüfi olarak temin edilmiştir. Tesbit edilen toplam mezofil aerobik bakteri (TMAB), maya-küf, laktobasiller ve laktokokların sayım sonuçları ise sırasıyla ortalama 6.41 logkob/g, 3.85 logkob/g, 5.86 logkob/g ve 3.17 logkob/g olarak saptanmıştır. *Staphylococcus aureus*'unhiçbir örnekte sayılabilir aralıklarda koloni oluşturmadığı gözlemlenmemiştir. Koliform grubu bakteriler ise tüm örneklerde 0.3 EMS/g' dan küçük olarak bulunmuştur. Olgunlaşmış Sürk peynirlerinden izole edilen küflerin, genetik özelliklerinden faydalanılarak tanımlamaları gerçekleştirilmiştir. Sürk peyniri örneklerinden elde edilen 67 izolatin genetik identifikasyonu sonucunda 9 farklı türe rastlanmıştır. Bu küf türleri Sürk peyniri örneklerindeki baskınlık oranlarına göre sırasıyla *Penicillium commune*(%55.5), *Alternaria alternata*(%33.3), *Cladosporium cladosporioides*(%30.5), *Epicoccum nigrum*(%16.6), *Aspergillus flavus*(%16.6), *Penicillium chrysogenum*(%13.8), *Aspergillus niger*var. *Awamori*(%11.1), *Phomasoji cola*(%8.3) ve *Bipolarisn tetramera*(%2.7) olarak belirlenmiştir.

Ördek (2015), Hatay ilinde satılan her birinden 20'ser adet olmak üzere (taze, küflü ve cam kavanozda zeytinyağı içinde muhafaza edilen) toplam 60 adet Sürk peyniri örneğini incelemiştir. Taze, küflü ve zeytinyağında muhafaza edilen Sürk peyniri örneklerinde ortalama olarak sırasıyla toplam mezofilik aerob bakteri sayısı 7.60, 8.05 ve 5.82; maya ve küf 4.32, 6.42

ve 1.43; *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* 5.85, 6.85 ve 3.87; laktik streptokoklar 6.41, 6.66 ve 3.76; koliform 1.87, 2.04 ve 1.17; *Enterobacteriaceae* 2.99, 2.58 ve 1.52; *Staphylococcus-Micrococcus* 3.30, 2.37 ve 1.73; *E. Coli* 2.29, 1.52 ve 1.04; *Staph. Aureus* 1.35, 1.93 ve 1.48 log₁₀kob/g ve anaeroblar ise 1.22, 1.03 ve 1.15 log₁₀kob/g seviyesinde bulunmuştur. Duyusal olarak taze Sürk peynirlerinin 87.59, küflü olanların 68.49 ve zeytinyağında muhafaza edilenlerin ise 91.80 toplam puan aldığı bildirilmiştir.

Horuz (2016), yaptığı çalışmada GSBL sentezleyen *E. coli*'nin Hatay yöresinde sıkça tüketilen Sürk peynirlerindeki prevalansını ve moleküler karakterizasyonunu belirlemek amacıyla altı aylık süre içerisinde Hatay merkez ve ilçelerinden satışa sunulan toplam 87 adet Sürk peyniri örneği (29 küflü ve 58 taze) toplamıştır. İncelenen Sürk peyniri örneklerinin 12'sinde (%13.8) sefotaksim dirençli *E. Coli* izole edilmiş ve bunların hepsi fenotipik olarak GSBL pozitif oldukları doğrulanmıştır. Elde edilen izolatların hiçbirisi imipenem, sefoksitin ve siprofloksasin antibiyotiklerine direnç göstermezken, diğer antibiyotiklere direnç oranı; tetrasiklin %41.7, trimetoprim-sulfamethoxazole %25, doksisisilin %25, kloramfenikol %25, nalidiksik asit %8.3 ve gentamisin %8.3 olarak bulunmuştur. Yapılan polimeraz zincir reaksiyonu ve sekanslama çalışmalarında, 11 adet izolatta *bla*CTX-M-15 geni varlığı tespit edilmiş olup bu izolatların dört tanesinde *bla*TEM-1 geni varlığı bulunmuştur. PFGE sonuçlarına göre elde edilen 12 GSBL sentezleyen *E. Coli* izolatının 8 farklı cluster altında toplandığı bulunmuştur. Çalışmada incelenen Sürk peyniri örneklerinde GSBL üreten *E. Coli* pozitiflik oranının yüksek olduğu ve halk sağlığı açısından çok önemli GSBL enzimine (CTX-M-15) sahip oldukları bulunmuştur.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Günümüzde nüfus artışı ve sağlık sorunlarına bağlı olarak toplumun tüketim ve besin ihtiyaçları da artmakta ve değişmektedir. Tüketiciler alışılmış ürünlerin yanı sıra yöresel ve fonksiyonel ürünleri de tüketmek istemektedir. Bu ürünlerden biri olan Sürk peyniri üretiminde kullanılan tuz ve baharatlar, Sürk peynirine lezzet katmasının yanı sıra, antimikrobiyal ve antioksidan özellikler gösterdikleri için Sürk peynirinin dayanıklılığını artırmakta ve ürüne fonksiyonel bir nitelik kazandırmaktadır.

Ancak yapılan çalışmalar, Sürk peyniri üretiminde değişik hammadde kullanılması ve standart bir metotla üretim olmaması nedeniyle Sürk peynirlerinin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal niteliklerinin çok geniş bir yelpazede değiştiğini göstermektedir. Sürk peyniri özellikle üretim, depolama ve satış sürecinde hijyenik olmayan koşullardan dolayı mikrobiyolojik risklere açıktır. Sürk peyniri üretiminde kullanılan baharat ve diğer katkı maddelerinin miktar ve çeşidinin, buna bağlı olarak ürünün bileşiminin standardize edilmesi ve üretimde ve depolamada hijyen kurallarına uyulması ile mahalli olarak üretilip tüketilen Sürk peynirinin üretim tekniğinin geliştirilmesi ve daha geniş bir çevrede tanınması mümkün olacaktır.

Üretimde ve depolamada hijyen kurallarına uyulması ile mahalli olarak üretilip tüketilen Sürk peynirinin üretim tekniğinin geliştirilmesi ve daha geniş bir çevrede tanınması mümkün olacaktır.

Ayrıca Sürk peyniri üretiminde kullanılan baharat ve diğer katkı maddelerinin miktar ve çeşidinin, buna bağlı olarak ürünün bileşiminin standardize edilmesi de önerilmektedir.

HACCP kurallarına uygun, endüstriyel formatta Sürk peynirlerinin yapılması için; Sürk peyniri üretiminde aynı kalitede hammaddelerin kullanılması, Sürk peyniri üretiminde kullanılan baharat ve diğer katkı maddelerinin miktar ve çeşitlerinin standart olması, ürünlerin uygun şartlarda üretilip saklanması/ küflendirilmesi, üretimin standart bir yöntemle yapılması, ürünlerin üretim, pazarlama ve saklama koşullarının hijyenik ortamlarda yapılması, personel hijyenine dikkat edilmesi ve uygun ambalaj materyallerinde saklanması gibi durumlara dikkat edilmesi önerilebilir.

KAYNAKLAR

- ADAM, R.C.,1956. Tereyağcılık. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 87 Ders kitabı: 34. 203 s. Ankara.
- AKGÜL, A.,1989. Baharatların Antioksidan Özellikleri, Doğa TU Tarım ve Ormancılık Dergisi 13(1), 11-24.
- AKGÜL, A.1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları no:15, Ankara, 451.
- AKIN, M.S., AKIN, B.M., DÖLEK, P.,2010. Adıyaman Şuji Peynirlerinin Kimyasal ve Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. 1. Uluslararası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15-17 Nisan 2010, Tekirdağ, 268-270.
- ANONYMOUS, 2007. <http://www.forumakademi.org>
- ANONYMOUS,1991. Ülkemizde Bazı Orman Tali Ürünlerinin Teşhis ve Tanıtım Kılavuzu, T.C. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayın No:659, Ankara, 89.
- AYGÜN, O., KELEŞ, A.,ARDIÇ, M., 2004. Hatay Yöresinde Taze Olarak Tüketime Sunulan Sürk’ün (Çökelek) Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri, Vet. Bil. Derg., 20(3): 59-62.
- AZZOUS, M.A., BULEMAN, L.B.,1982. Comparati ve AnmycolicEffects of SelectedHerbs ,Spices, PlantCompenendsand Commercial AntifungalAgents, J of Food Protection 45(14), 1296-1301.
- BAYLOP, T.,1984. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün), I.Ü. Yayınları No:3255, Eczacılık Fakültesi No:40, İstanbul 520.
- COONER, D.E., BEUCHAT, L.R.,1984. Effects Of EssentialOilFromPlants on Food SpolageYeast, J of Food Science 49(2), 429-434.
- COŞKUN, F.,2010. Gıdalarda Kullanılan Bazı Baharat ve Baharat Özütlerinin Antimikrobiyal Aktivitesi. Akademik Gıda. 8. (4): 41-46.
- ÇELİKYURT, G., 2008. Sürk Peynirinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi ve İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin PCR Yöntemiyle Tanımlanması, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ: Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü.
- DEMİRCİ, T.,2014. Çeşitli Gıdalardan İzole Edilmiş Farklı Laktik Asit Bakterilerinin Bakteriyosin Kısmi Karakteristiklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- DURMAZ, H., TARAKÇI, Z., SAĞUN, E., AYGÜN, O., 2004. Sürk’ün Kimyasal ve Duyusal Nitelikleri, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 18(2): 91-95.
- ERAL, M., KAPTAN, N.,1970. Investigations on Antalya Dairy Potential and Milk Samples; Ankara University, Faculty of AgriculturePress: Ankara ; No. 436, 39.
- ESEN, Y., 2014. Sürk’te Bulunan Baskın Küf Mikroflorasının İzolasyonu ve İdentifikasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş: Sütçü imam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- FARIAS, M.E., 1994. Bacteriocin Production by Lactic Acid Bacteria Isolated from Regional Cheeses: Inhibition of Food borne Pathogens. *Journal of Food Prot.*, 57(11): 1013-1015.
- GÖNCÜ, B., AKIN, M.S., 2017. Baharat Çeşitlerinin Peynirde Kullanımı, *HU Muh. Der.* 01 (2017) p. 44-53.
- GÜLER, M.B., 1999. Hatay Yöresi Sürk (Küflü Çökelek) ve Carra (Testi) Peynirlerinin Üretimi, Özellikleri ve Standartizasyon Olanakları Üzerine Bazı Araştırmalar, Doktora Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- GÜLER, M.B., 2000. Sürk üretiminde kullanılan katkı maddeleri". *Süt Mikrobiyolojisi ve katkı maddeleri. VI. Süt ve Süt ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı*, Mayıs 2000, Tekirdağ, 443- 449 s.
- GÜLER, Z., 2014. Profiles of OrganicAcid and VolatileCompounds in Acid-TypeCheesesContainingHerbs and Spices (Sürk Cheese). *International Journal of Food Properties*, 17:1379–1392.
- GÜVEN, M., KONAR,A.,1997. Alenburger Peyniri Üretiminde Kimyon Kullanmanın ve Olgunlaşma Süresinin Kimyasal ve Duyusal Özellikler Üzerine Etkileri, *Ç.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi* 12(3), 69-78.
- HAYALOĞLU, A.A., ERGİNKAYA, Z., 2001. Gıda Endüstrisinde Kullanılan Laktik Asit Bakterileri. *Gıda Teknolojileri Derneği Yayın No: 23*.
- HORUZ, M., 2016. Hatay İlinde Tüketime Sunulan Sürkler'de Genişlemiş Spektrumlu Beta-Laktamaz (GSBL) Sentezleyen *E.coli* prevalansının belirlenmesi ve moleküler karakterizasyonu Yüksek Lisans Tezi, Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- ISMAİEL, A. A., PIERSON, M.D., 1990. İnhibition of Germination out growth of *Clostridium botulinum* 67 b spicoils, *J. Food Protection* 53 (9),755-758.
- İZMEN, E. R., 1964. Süt ve Mamülleri Teknolojisi. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları: 155, Ders Kitabı: 51, 628 s. Ankara.
- KAPTAN, N. 1971. Süt ve Mamulleri. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları: 449, Ders Kitabı: 151. 155 s. Ankara.
- KARAPINAR, M., AKTUĞ, S.,1986. Baharatların laktik asit bakterilerinin üremesi ve laktik asit oluşturması üzerine inhibitif ve stimülatif etkileri E.Ü.Müh.Fak.Der. B4: 79-87
- KELEŞ, A., AYGÜN, O., ARDIÇ, M., 2004. Hatay yöresinde taze olarak tüketime sunulan Sürk'ün (Çökelek) Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. *Vet. Bil. Derg.* 20, 3: 59-62.
- KIKUZAKI, H., NAKALAN, N.,1993. Antioxidant Effects of Some Ginger Consuents, *J of Food Science* 58(6), 1407-1410.
- KIRDAR, S.S.2003. Çökelek Peynirinin Yapılışı ve Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. GAP III. Tarım Kongresi: Şanlıurfa.
- KUMAR, M., BERWAL, J.S. 1998. Sensitivity of Food Pathogens to Garlic (*AlliumSativum*). *J.Applied Microbiology*, 84, 213-215.
- KURT, Ş., ZORBA, Ö., 2005. Bakteriyosinler ve Gıdalarda Kullanım Olanakları. *YYÜ. Vet.Fak. Derg.*, 16(1): 77-83.
- ÖRDEK, R., 2015. Hatay İlinde Satılan Sürkler'in Kaliteleri Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi,Elazığ: Fırat üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- SEÇKİN, A.K., ERGÖNÜL, B., TOSUN, H., 2009. Ege Bölgesi Yöresel Peynir Çeşitleri. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 27-29 Mayıs 2009, Van, 158-161.
- SPELHAUG, S.R., HARLANDER, S.K., 1989. İnhibition of Foodborne Bacterial Pathogens by Bacteriocins from *Lactococcus lactis* and *Pediococcus pentosaceus*. *Journal of Food Prot.*, 52(12): 856-862.
- STECHINI, M.L., SARATS, L., GAVADAN, P.,1993. Effect of Essential Oils on *Aeromonas hydrophila* in a Culture Medium and Cooked Pork, *J of Food Protection* 56(5), 406-409.

- ŞİHCA, S.,2012. Hatay-Kırıkhan'da Satışa Sunulan Sürk Peynirinden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlanması ve Gıda Patojenleri Üzerine İnhibisyon Etkisinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans tezi, Kahramanmaraş: Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- YANG, Z., SUOMALAİNEN, T., MAYRA-MAKİNEN, A., HUTTUNEN, E., 1997. Antimicrobial Activity of 2-Pyrolidone-5-Carboxylic Acid Produced by Lactic Acid Bacteria Journal of Food Prot., 60(7): 786-790.
- YETİŞMEYEN, A., YILDIRIM, M., YILDIRIM, Z.,1992. Ankara Piyasasında Tüketime Sunulan Otlı Peynirlerin Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Niteliklerinin Belirlenmesi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 1273, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, 706, Ankara,17.Z
- YÖNEY, Z. 1979. Yoğurt Teknolojisi. 101s. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 715. Ders Kitabı: 211. Ankara.

YENİLEBİLİR FİLMLER VE AKILLI AMBALAJ MALZEMELERİ**EDIBLE FILMS AND SMART PACKAGING MATERIALS****Akif ÇİÇEK**

Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Şanlıurfa

Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp KARAOĞUL

Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

ÖZET

Gıdalar, tarladan sofraya ulaşınca kadar ambalajlama, depolama, taşıma gibi birçok işlem sırasında fizyolojik, mikrobiyolojik ve fizikokimyasal değişikliklere uğramaktadır. Bu nedenle ürün stabilitesini, kalitesini, güvenliğini, çeşitliliğini arttırmak ve tüketiciler için kullanım kolaylığı sağlamak amacıyla yeni stratejiler geliştirilmektedir. Bu stratejiler; düşük O₂ yüksek CO₂ seviyeleri, modifiye atmosferde paketlenme (MAP) uygulamaları ile biyoaktif yenilebilir filmler, nano-biyo-kompozit filmler ve biyopolimer bazlı yenilebilir filmler gibi çeşitli biyobozunur ambalajlardan oluşmaktadır. Yenilebilir film ve biyobozunur ambalaj malzemelerinin üretiminde, genellikle doğal kaynaklardan özütlenen veya bir monomerin kimyasal ve mikrobiyolojik olarak polimerleşmesi ile elde edilen, biyolojik olarak bozunabilen, toksik olmayan polimerlerden yararlanılmaktadır. Son yıllarda yapılan Literatür çalışmalarına göre,; biyoaktif filmler, nano-biyo-kompozit filmler, biyopolimer bazlı filmler ve antimikrobiyal filmlerin yenilebilir filmler ve akıllı ambalaj malzemeleri üretiminde daha fazla kullanılmaya başlandığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyopolimer, yenilebilir film, akıllı ambalaj, O₂, CO₂

ABSTRACT

Foods undergo physiological, microbiological and physicochemical changes during many processes such as packaging, storage and transportation from field to table. Therefore, new strategies are being developed in order to increase product stability, quality, safety, diversity and ease of use for consumers. These strategies include; low O₂ high CO₂ levels, modified atmosphere packaging (MAP) applications and bioactive edible films, nano-bio-composite films and biopolymer-based edible films. In the production of edible film and biodegradable packaging materials, biodegradable non-toxic polymers are generally utilized which are extracted from natural sources or obtained by chemical and microbiological polymerization of

a monomer. According to the literature studies conducted in recent years; bioactive films, nano-bio-composite films, biopolymer based films and antimicrobial films have been observed to be used more in the production of edible films and smart packaging materials.

Keywords: Biopolymer, edible film, smart packaging, O₂, CO₂

GİRİŞ

Dünya nüfusunun artan ihtiyacını karşılayabilmek için gıda üretimi kadar korunması da önem taşımaktadır. Bu nedenle taze, dondurulmuş ve işlenmiş gıdalarda kalite kayıplarının ve bozulma reaksiyonlarının önlenmesi, raf ömrünün uzatılması, duyu özelliklerinin korunması amacıyla yenilebilir film ve kaplamaların günümüzdeki kullanımı geliştirilerek arttığı bilinmektedir (1-8). Kalite kayıplarının önlenmesi, gıda bütünlüğünün sağlanması, tüketicinin bilgilendirilmesi gibi amaçlarla çeşitli ambalajlar kullanılmaktadır. Söz konusu ambalajların çoğunlukla sentetik plastiklerden üretildiği bilinmektedir. Nem kayıplarını azaltma, esmerleşme reaksiyonlarını durduran iyonları içermesi (9-11), biyobozunur özellikte olma, yenilebilir ve iyi görünür özellikte olma, oksijen ve fiziksel strese karşı bariyer özellik gösterme ile ekonomik ve toksikolojik açıdan güvenilebilir olması yenilebilir filmlerin başlıca özellikleri arasında sayılabilir (12-14). Bu filmler; tarım ürünlerinden elde edilen, doğal ve biyolojik olarak geri dönüştürülebilen maddeler olduklarından dolayı, çevre kirliliği yaratmayan ve çevrenin korunmasına katkıda bulunan materyaller oldukları da bilinmektedir (15-16). Gıda için nem ve gaz bariyer sağlayan ince polimer özelliklerinin yanı sıra antimikrobiyal ve antioksidan maddeler için taşıyıcı bir matriks olarak da kullanılmaktadırlar (17-18). Günümüzde, çok sayıda çalışma, ortak plastik ambalajların biyolojik olarak parçalanabilir, yenilebilir, yenilenebilir ve düşük maliyetli film ve kaplamalarla değiştirilmesine odaklanmıştır (19-20-21). Bu çalışmada yenilebilir film ve kaplamaların üretimleri, uygulama yöntemleri, fonksiyonları ve gıdalarda kullanımları konusunda bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

1-YENİLEBİLİR FİMLER VE AMBALAJ MALZEMELERİ

Yenilebilir filmler ve ambalaj malzemelerinin tarihi eski dönemlere dayanmakla birlikte, son yıllarda gittikçe önem kazanmaktadır. Yenilebilir film ve ambalaj malzemeleri ilk defa Çin'de nem kaybını azaltmak için limon ve portakallar mumla kaplanarak uygulanmıştır. 16. yüzyılda Avrupa'da aynı amaçla etlerin yüzeyi yağla kaplanmış, 19. yüzyılda ise jelatin bazlı kaplamaların kullanımına başlanmıştır (1). Nüfusun artmasına bağlı olarak zirai alanların ve gıda kaynaklarının az olması, üretilen gıda ürünlerinin ambalajlanarak daha dayanıklı hale getirilmesi ihtiyacını doğurmuştur. Çalışan insan sayısının artması ve özellikle kadınların iş yaşamına katılması hazır gıda sektöründe hızlı gelişmeler, pratik ve fonksiyonel ambalaj malzemelerinin daha fazla kullanılmasına neden olmuştur (2, 3). Yenilebilir filmler, gıdalardan ayrı olarak işlenen ve daha sonra gıdaların ambalajlanmasında kullanılan

malzemelerdir. Yenilebilir kaplamalar ise doğrudan gıdanın üzerine uygulanan ince tabakalı yenilebilir malzemelerdir. Bir başka deyişle yenilebilir kaplamalar, bir gıda üzerinde oluşmuş ince tabaka halindeki malzemeler olarak ifade edilirken; yenilebilir film ise gıda bileşenleri ya da gıda üzerine uygulanmak üzere önceden hazırlanan, ince ve yenilebilir malzemeler olarak tanımlanmaktadır(21). Biyobozunur bir filmler, gıda bileşenleri üzerine veya arasına yerleştirilmiş bir paketleme malzemesi veya ince bir yenilebilir malzeme tabakası olarak tanımlanabilir (20-26). Yenilebilir bir kaplama ise, bir gıda ürünüde yenilebilir ince bir katı malzemedan oluşturulmuştur(27). Yenilebilir filmler, 0.3 mm'nin altında bir tabaka kalınlığındaırlar ve gıda ürünlerinin etrafına sarılmasıyla uygulanan bir yöntemdir; halbuki yenilebilir kaplamalar, gıda ürünlerinin, yenilebilir malzemelerin sıvı çözeltilerine batırılmasıyla uygulanan bir yöntem olduğu bilinmektedir(26). Ayrıca, yenilebilir film üretebilmek amacıyla için kullanılan biyopolimerler, antimikrobiyaller, antioksidanlar, besinler, renkler, nanopartiküller ve baharatlar gibi katkı maddelerinin eklenmesini kolaylaştırabilen taşıyıcılar olarak kullanım için uygun matrisler içerebilirler. Bu kompozit biyopolimerler, filmlerin özelliklerini geliştirmek ve yiyeceklerin raf ömrünü uzatmak amacıyla kullanılmaktadırlar (20-28-29-30). Biyolojik olarak parçalanabilen bir grup polimere, canlı organizmaların, özellikle bakteri, mantar ve mayaların büyümesi sırasında ortaya çıkan "doğal polimerler" denilmektedir. Bu biyopolimerlerin gıda ve ilaç endüstrisinde çok geniş bir uygulanma alanları mevcuttur(31-32). Mikroorganizmalardan türetilen biyopolimerlerin çoğu, doğada karbonhidrat olarak bulunduğundan, bu biyopolimerlerden elde edilen filmler, polisakaritler genellikle suyla güçlü reaksiyona girerek hidrofilik bir yapı meydana getirirler. Filmdeki suyun nem içeriği veya emilimi doğrudan nem bariyeri özelliği ve su buharı geçirgenliğinden etkilenmektedir(33-34). Ayrıca, hidrasyonun artırılması, uzama özelliğinin artmasına sağlar, ancak mekanik özelliğinde azalmalar görülür (Cuqetal.1997). Bu arada, hidrofilik filmler oksijene, karbondioksit ve lipitlere karşı iyi bariyer özellikleri taşımaktadır, ancak bu durum su buharı göçünün kontrolünü zayıflamasına neden olmaktadır (35). Bariyer özelliklerinden dolayı, modifiye edilmiş atmosferler oluşturabilmek amacıyla gazlara karşı seçici bariyerler olarak hareket edebilme yeteneğine sahiptirler (36-37-38).

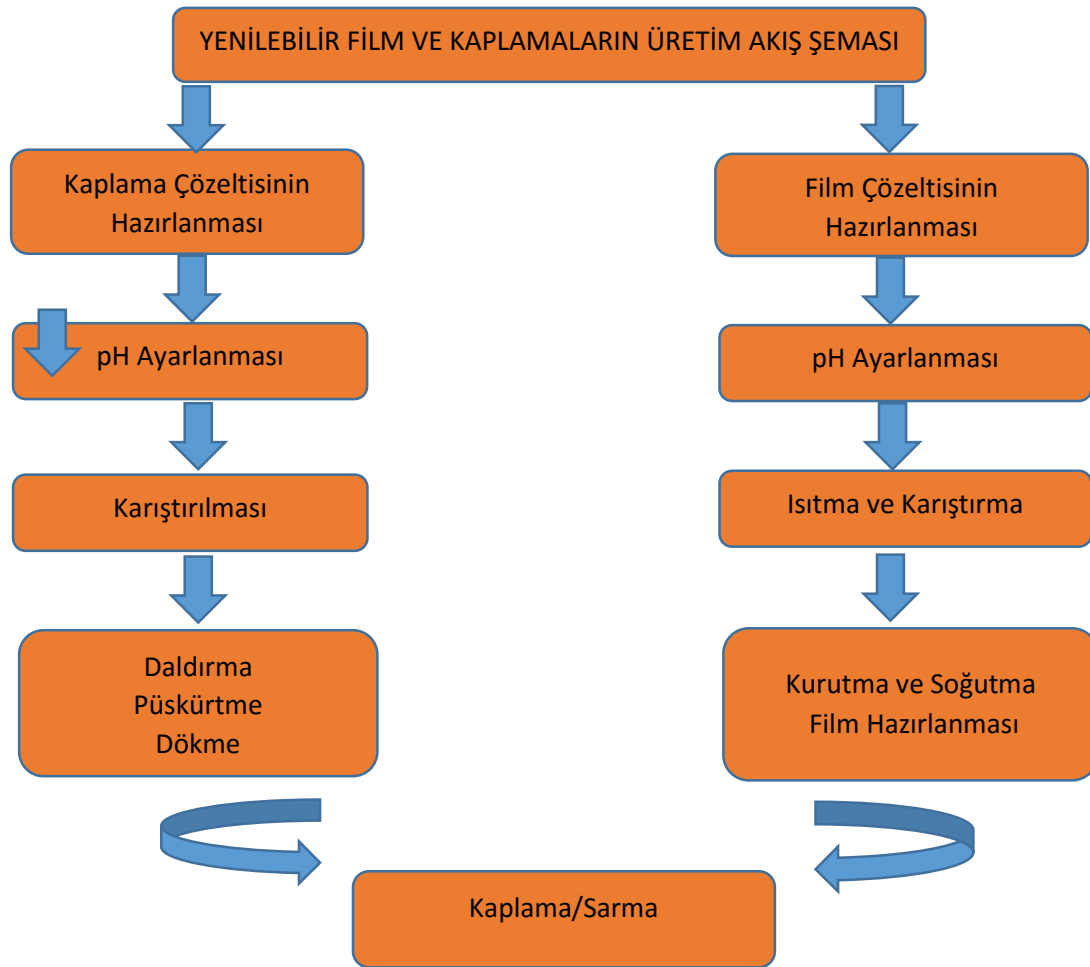
1.1.YENİLEBİLİR FİLM VE AMBALAJ ÜRETİMİNDE KULLANILAN MATERYALLER

Yenilebilir film ve ambalajları biyolojik yapılarına göre üç grup altında incelemek mümkündür [39-40-41]

1.1.1.Polisakkaritler: Nişasta, selüloz, gumlar, kitin/kitosan gibi kompleks maddelerden oluşmaktadırlar. Polisakkarit filmlerin en önemli özellikleri yapısal olarak dayanıklı olmaları ve oksijen geçişini yavaşlatabilir özellikte olmalarıdır. Bu filmlerin su geçişine karşı direnç gösterebilme özellikleri oldukça zayıftır(42-43). Bu nedenle depolamada esnasında meydana gelebilecek ağırlık kaybını en aza indirmek amacıyla gıda yüzeyine kalın bir film şeklinde uygulandıkları bilinmektedir(42).

1.1.2. Proteinler: Bitkisel kökenli proteinler (mısır zeini, buğday gluteni, soya proteini, yer fıstığı proteini) ve hayvansal kökenli proteinler (keratin, kollajen, jelatin, kazein ve peynir altı suyu proteini) olmak üzere iki farklı gruba ayrılmaktadırlar. Protein yapılı filmlerin, genel olarak mekanik ve optik özellikleri, oksijen, karbondioksit, aroma ve lipit transferine karşı yüksek bariyer özelliği göstermekte olup, yüksek su buharı geçirgenliğine sahiptirler (43-44). Bu filmlerin mekanik ve bariyer özelliklerinin yüksek oranlarda olmasının proteinlerin hidrofilik özelliklerinden kaynaklandığı bilinmektedir(43).

1.1.3. Lipitler (yağlar): Hayvansal ve bitkisel yağlar, çapraz bağlı trigliseridler ve vakslardan oluşurlar. Herhangi bir lipidin hidrofilik veya ıslak bir yüzey üzerine doğrudan uygulanması, gıda ile film ara yüzeyi arasındaki çekim kuvvetinin zayıflamasına neden olabilmektedir. Bu nedenle, kaplamaların çift katlı üretilmesi daha iyi bariyer özelliği sağlamaktadır(42). Lipitlerden film üretirkenminde çözücü ve yüksek sıcaklığa ihtiyaç duyulmakta ve lipit bazlı filmler zayıf mekanik özellik göstermektedir. Sıvı fazdaki lipitler, gaz ve buhar geçişine karşı katılara göre daha az direnç göstermektedir (45). Yenilebilir film ve kaplama üretiminde bu üç ana materyal yanında çözücüler, plastikleştiriciler, emülsüfyerler, antioksidanlar ve antimikrobiyal ajanlardan da yararlanılmaktadır (45).



Şekil 1. Yenilebilir film ve kaplama üretimi akış şeması

1.2. YENİLEBİLİR FİLMLERİN GIDALARA UYGULANMA YÖNTEMLERİ

Yenilebilir film ve kaplamaların gıdalara uygulanmasında; daldırma, püskürtme, boyama, dökme ve ekstrüzyon gibi 5 farklı yöntemden yararlanılmaktadır.

1.2.1. Daldırma yöntemi: Gıda maddesinin film çözeltisine daldırılarak, süzülmesi ve film oluşumunun sağlanmasıyla gerçekleştirilir. Et, balık ve tavuk etlerine asetil gliseritlerin, meyve ve sebzelere mumların uygulanması önerilmektedir (46,47,48).

1.2.2. Püskürtme yöntemi: Daha ince, düzgün ve homojen film oluşturulmak için tercih edilen bir yöntemdir . Sosla kaplanacak olan pizza tabanları gibi, sadece tek yüzeyinde koruma sağlamanın amaçlandığı maddelere uygulanabilecek bir yöntemdir(46, 49).

1.2.3. Dökme yöntemi: Hazırlanan film çözeltisinin uygun bir şekilde yüzeye dökülerek kurutulması ve daha sonra soğutulması ile gıdanın kaplanılabildiği yöntemdir (47).

1.2.4. Boyama yöntemi: Akışkan formundaki kaplama solüsyonunun fırça yardımıyla boyama yapılarak ürünün üzerinin kaplanması ile gerçekleştirilen yöntemdir (46).

1.2.5 Ekstrüzyon yöntemi: Nişasta bazlı yenilebilir filmlerin üretiminde kullanılan bir yöntemdir. Yöntem, polimerlerin termoplastik özellikleri esasına dayanmaktadır. Bu yöntem, polimerlere %10-60 oranında polietilen, glükol ve sorbitol gibi plastikleştiriciler eklenerek gerçekleştirilir (50).

1.3. YENİLEBİLİR FİLM VE KAPLAMALARIN GIDA ENDÜSTRİSİNDE KULLANIMI

Yenilebilir film ve kaplamalar; nem, gaz ve yağ migrasyonuna karşı bariyer özellik gösterebilme, gıdanın mekaniksel özelliklerini geliştirebilme, uçucu bileşiklerin tutulmasını sağlayabilme, gıda katkı maddeleri, antioksidanlar ve antimikrobiyal maddelerin taşınmasına yardımcı olabilme gibi önemli özelliklere sahiptir (51-52). Ayrıca, yenilebilir film ve kaplamalar gıdalarda görülen mikrobiyal kontaminasyon ve gelişimleri önleyebilmekte, kızartma işlemi uygulanacak gıdalarda, kızartma işlemi sırasında hayvansal ve bitkisel yağların alımını azaltabilmektedir(51). Yenilebilir filmlerin fonksiyonel etkinlikleri filmi oluşturan polimerlerin yapısına ve filmin kompozisyonuna bağlı olarak değişmektedir (53). Yenilebilir film ve kaplamalar, genel olarak gıdalarda kalite özelliklerinin iyileştirilmesi ve raf ömürlerinin artırılması gibi fonksiyonlar göstermektedirler. Yenilebilir kaplamalar meyve ve sebzelerde hasattan sonra, renk, asit, şeker, tat ve aroma maddelerinin korunmasında ve tüketici beğenisine hitap eden bir ürün elde edilmesinde yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir(53).

1.4. YENİLEBİLİR FİLM KAYNAKLARI İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Özdemir ve Demirci (54). Kaşar peynirlerinin 90 günlük olgunlaştırma süresindeki mikrobiyolojik değişimleri gözlemledikleri çalışmalarında, küflenmenin önüne geçebilmek için farklı şekillerde (daldırma, spreyleme, katı halde serpmeye) potasyum sorbat içeren film ile kaplamışlar ve maya-küf sayısının kontrol grubuna göre önemli düzeyde azalma olduğunu gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca potasyum sorbatın katı halde uygulanmasının, daldırma ve püskürtmeye göre maya-küf sayısını azaltmada daha başarılı olduğunu gözlemlemişlerdir .

Zhong ve arkadaşları (55) Mozzarella peynirini kitosan, sodyum aljinat ve soya proteini izolatu kaplama materyallerini kullanmışlar ve depolama boyunca sodyum aljinat ile kaplanan peynir örneklerinin fizikokimyasal özelliklerinin daha iyi gelişme gösterdiğini gözlemlemişlerdir.

Kandemir (56) tarafından hazır salata ürünlerinin raf ömrüne antimikrobiyal içeren yenilebilir pullulan filminin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, örneklerin fiziksel ve kimyasal değerleri üzerinde olumsuz sonuçlar ortaya çıkarmadığını; bununla birlikte özellikle marul örneklerinin mikrobiyolojik kalitesini koruyabilmesi açısından faydalı olduğu bildirilmiştir.

2. AKILLI AMBALAJ MALZEMELERİ

Akıllı ambalajlar; paketlenmiş gıdaların taşınıp, depolanması sırasında kalitesi hakkında bilgi vermek amacıyla, paketlenmiş gıdanın şartlarını takip eden sistemlerdir (57). Dış çevre ve sistemdeki bileşenler arasındaki iletişimi kontrol eder(58). Gıda güvenliğini ve biyogüvenliği artırmak için izlenebilirlik çok önem taşımaktadır (59). Akıllı ambalajlar, izlenebilirlik sistemleri ile birlikte kullanılarak daha etkili iletişimi sağlayabilmektedir(60). Gıdanın raf ömrünün son kullanma tarihinden önce ölçülmesine imkân sağlar(61). Gerçek zamanlı veri alabilme, hızlı yanıtı olanak sağlama ve uygun karar alabilme hususlarında yararlı malzemelerdir(60).

2.1.AKILLI AMBALAJ MALZEMELERİNDE KULLANILAN SİSTEMLER

2.1.1. Barkodlar

Barkodlar, ürün veya malzemelerin tanınması amacıyla kullanılan veri taşıyıcılardan en ucuz ve en fazla kullanılanıdır. Bilgileri 12 basamak ile ifade eden çizgi ve alandan oluşan, doğrusal bir sembol olan Evrensel Ürün Kodu (UPC) barkodlarda, yetersiz veri depolama kapasitesinden dolayı sınırlı sayıda bilgi girilebilir(62-63). Ülkemizde EAN sistemi kullanılmaktadır ve ülke kodumuz 869'dur. Ürünlerin tanımlanması için sabit bir sistem oluşturmak amacıyla 12 Avrupa ülkesinin önderliğinde bu sistem geliştirilmiş ve üyelerin birbiriyle organizasyonunu sağlayacak bir birlik kurulmuştur. “Merkezi Bürksel’de olan birlikte, Türkiye de dahil olmak üzere 37 üyesi bulunmaktadır” (3). Tüketim birimleri için “EAN-8” ve “EAN-13” olmak üzere 2 barkod sistemi mevcuttur. 13 haneli bir barkod sisteminin ilk 3 hanesi ülke kodunu, sonraki 4 hanesi firma kodunu, en son 5 hane ise ürün kodunu oluşturmaktadır.

2.1.2. Radyo Frekanslı Tanımlama (RFID) Etiketleri

RFID, otomatik ürün tanıma ve ürün takibi için bilgi ileten kablosuz bir sistemdir. Paketlemedeki uygulamalarına son yıllarda başlandığı bilinmektedir (63). Sistemin temel bileşenleri; etiket, anten, okuyucu, sorgulayıcı ve denetleyicilerdir(64). RFID kullanımı sonucu ortaya çıkan faydalardan bazıları; tedarik aşamalarında oluşabilecek problemlere karşı önlem alınabilmesi, ürünlerin depo ve dağıtım alanlarında yerleşimin etkin biçimde yapılabilmesi, ürünlerin çıkış/ giriş kontrol süresinin azalması, ürün satışları takip edilerek rafların etkin düzenlenmesi, son kullanım tarihlerinin kontrolü, fire oranının azalması, işgücü maliyetlerinin azalması, müşteri memnuniyetinin geliştirilmesi olarak belirtilebilir(65).

2.1.3. Zaman-Sıcaklık İndikatörleri

Bu indikatörleri içeren sistemlerin sayesinde soğuk zincirin denetimi etkin bir şekilde yapılabilmektedir. Özellikle dondurulmuş gıdalar, taze etler, kanatlı eti, dondurulmuş meyve ve sebzeler, balık, süt ve süt mamülleri sıcaklığın artması sonucu oluşan mikrobiyal bozulmalara, enzimatik ve biyokimyasal tepkimelere ve fiziksel deformasyonlara son derece duyarlı ürünler oldukları bilinmektedir(3-11-12). Diğer izleme sistemlerine göre TTI'nın avantajları; düşük maliyetli olması ve ambalaja etkin spesifik yerleştirme imkanının olması belirtilebilir. TTI tarafından sunulan diğer imkanlar arasında, stok yönetiminde geleneksel “ilk giren ilk, son giren son çıkar” yerine “zamanında veya en kısa raf ömürlü ürünün sunulabilmesi” gibi yeni stratejiler sayılabilir(69).

2.1.4. Gaz İndikatörleri

Gaz indikatörleri, ambalaj malzemelerinin içindeki veya ortamın gaz niceliğini belirterek kalite ve güvenliğin sürdürülmesinde önemli araçlardır. Paket içindeki gazın bileşimi; ambalajın niteliği ve çevrenin şartlarına göre, gıdaların aktivitesinin veya paket kaçaklarının sonucu olarak sürekli değişebilmektedir(70). Gıda kalitesini takip edebilmek için daha fazla oksijen ve karbondioksit indikatörleri kullanılmaktadır. Ayrıca sızıntı/kaçak indikatörleri olarak, ambalajın bütünlüğünün test edilmesi amacıyla veya oksijen tutucular gibi tutucuların etkinliğinin doğrulanması amacıyla da kullanılabilirler. Bu indikatörler paketin içindeki gazlı çevre ile temas halinde olmalıdır ve böylece gıda ile direk temas halindedir (71). Su buharı, etanol, hidrojen sülfid ve diğer gazlar için de gaz indikatörlerinin kullanılmakta olduğu belirtilmiştir(70).

2.1.5.Tazelik İndikatörleri

İndikatörlerin çalışma ilkesi; mikrobiyal bozulmalar sonucu ortaya çıkan metabolitlerin varlığında ambalaj üzerindeki etiketin renk değiştirmesine dayanmaktadır. Glikoz, organik asitler, etanol, uçucu azot bileşikler, biyogenik aminler, karbondioksit, kükürtlü bileşikler, toksinler, enzimler ve sülfür miktarları bu metabolitlere örnek olarak verilebilir. Bu tip indikatörler ürüne oldukça hassas olduğu bilinmekte ayrıca ürüne özgü olduğu da bilinmektedir (72-73).

2.1.6.Biyosensörler

Biyosensörler, biyokimyasal reaksiyonları belirleyip, kayıt ettikten sonra ileten analitik araçlardır. Bu akıllı araçlar hedef örneği tanıyabilen bir biyoreseptör ve biyokimyasal sinyalleri ölçülebilen elektrik iletisine dönüştüren çeviriciden oluşmaktadır. Biyoreseptörler; enzimler, antijenler, hormonlar ve nükleik asit gibi organik materyallerin bir araya gelmesiyle oluşur. Çevirici ise ölçülmekte olan parametreye bağlı olarak elektrokimyasal, optiksel, kolorimetrik vb. sistemlerin bir araya gelmesiyle oluşur (74).

SONUÇ

Üretici en az maliyet ile raf ömrünün uzun, ekonomik kayıpların en az düzeyde olduğu, daha kolay taşınabilen, depolanabilen, kaliteli ve güvenilir bir gıda üretmek isterken; tüketici ise en az işlem görmüş, duyuşal özelliklerini koruyabilen, güvenli ve doğal olarak üretilen ürünleri tüketmeyi istemektedir. Günümüzde bu talepleri yerine getirebilecek özelliğe sahip yenilebilir film ve kaplamalar gıda endüstrisinde kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca artan çevre bilinci, doğal antimikrobiyal maddeler kullanılarak üretilen yenilebilir ambalajlara yönelik albeniyi artırırken , bu ürünlerin kullanımı sayesinde atık miktarının minimize edilmesi ve çevre kirliliğinin önüne geçilmesi sağlanacaktır. Akıllı ambalaj malzemeleri, etkin ve sürdürülebilir bir gıda güvenliği için izlenebilirlik sistemlerinin geliştirilmesinde temel araçlardan biri olacaktır. Son Kullanma Tarihinin kontrolünü sağlayarak doğru koşullarda saklanmayan ürünlerin tüketilmesine engel olabilecek; ürünlerin tazelik durumu belirleneceğinden, gıda kaynaklı zehirlenmelerin önüne geçilerek hem tüketicinin sağlığının korunması hem de ekonomik kayıpların ortadan kaldırılması mümkün olacak; üretici ve tüketicilerin problemlerine etkili çözümler üretileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKÇA

1. Kamper S .L., Fennema O. 1985. Use of edible film to maintain water vapor gradients in foods. Journal of Food Science, 50: 382-384..
2. Ricó-Pena D. C., Torres J. A. 1990. Edible methylcellulose-based films as moisture-impermeable barriers in sundae ice cream cones. Journal of Food Science, 55: 1468-1469.

3. Gontard N., Guilbert S., Cuq J. L. 1992. Edible wheat gluten films: Influence of the main process variables on film properties using response surface methodology. *Journal of Food Science*, 57 (1): 190-195.
4. Baldwin E. A., Nisperos-Carnedo M. O., Baker R. A. 1995. Use of edible coatings to preserve quality of lightly and slightly processed products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 35 (6): 509-524.
5. García M. A., Martino M. N., Zaritzky N. E. 1998. Plasticized starch-based coatings to improve strawberry (*Fragaria ananassa*) quality and stability. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46: 3758-3767.
6. Bravin B., Peressini D., Sensidoni A. 2006. Development and application of polysaccharide-lipid edible coating to extend shelf-life of dry bakery products. *Journal of Food Engineering*, 76: 280- 290.
7. Yılmaz, L., Bayazit Akpınar A., Özcan Yılsay T. 2007. Süt proteinlerinin yenilebilir film ve kaplamalarda kullanılması. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 1: 59-64.
8. Krishna M., Nindo C. I., Min S. C. 2012. Development of fish gelatin edible films using extrusion and compression molding. *Journal of Food Engineering*, 108: 337-344.
9. Franssen L. R., Krochta J. M. 2003. Edible coatings containing natural antimicrobials for processed foods. In: *Natural Antimicrobials for The Minimal Processing of Foods*, editors: Roller S (ed.), Woodhead Publishing Limited, Abington, 250-262.
10. Martín-Belloso O., Soliva-Fortuny R., Baldwin E. A. 2005. Conservación mediante recubrimientos comestibles. In: *Nuevas tecnologías de conservación de productos vegetales frescos cortados*, Editors: González-Aguilar G.A., Gardea A.A., Cuamea-Navarro F. CIAD, A. C., Hermosillo, Sonora, México, 61-74.
11. Raybaudi-Massilia R. M., Mosqueda-Melgar J., Martín-Belloso O. 2008. Edible alginate-based coating as carrier of antimicrobials to improve shelf-life and safety of fresh-cut melon. *International Journal of Food Microbiology*, 121: 313-327.
12. Cutter C. N. 2006. Opportunities for bio-based packaging technologies to improve the quality and safety of fresh and further processed muscle foods. *Meat Science*, 74: 131-142.
13. Şahin I. O., Akpınar Bayazit A. 2008. Nanokompozit filmlerin gıda sanayi uygulamaları. *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, pp. 145-148, 21-23 Mayıs, Erzurum.
14. Bağdatlı A. B., Kayaardı S. 2010. Et ve Et Ürünlerinde Kullanılan Paketleme Yöntemleri. *Akademik Gıda*, 8 (2): 24-30.
15. Debeaufort F., Quezade J. A., Voilley A. 1998. Edible Films and Coatings: Tomorrow's Packagings: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 38 (4): 299-313
16. Polat H. 2007. İşlenmiş et ürünlerinde yenilebilir filmler ve kaplamaların uygulamaları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 64 s, Afyon 35 (6): 509- 524.
17. Bourtoom T. 2008. Edible films and coatings: characteristics and properties. *International Food Research Journal*, 15 (3): 237-248.
18. Torlak E., Nizamoğlu M. 2009. Doğal antimikrobiyal maddeler ile hazırlanan yenilebilir filmlerin *Listeria monocytogenes* üzerine etkileri. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 25 (1-2): 15-217. Yılmaz, L., Bayazit Akpınar A., Özcan Yılsay T. 2007. Süt proteinlerinin yenilebilir film ve kaplamalarda kullanılması. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 1: 59-64.
19. Alves VD, Ferreira AR, Costa N, Freitas F, Reis MA, Coelho IM (2011) Characterization of biodegradable films from the extracellular polysaccharide produced by *Pseudomonas oleovorans* grown on glycerol byproduct. *Carbohydr Polym* 83(4):1582–1590
20. Espitia PJP, DuW-X, de Jesús Avena-Bustillos R, Soares NFF, McHugh TH (2014) Edible films from pectin: Physical-mechanical and antimicrobial properties-a review. *Food Hydrocoll* 35:287–296

21. Khezerlou A, Ehsani A, Tabibiazar M, Moghaddas Kia E (2018) Development and characterization of a Persian gum–sodium caseinate biocomposite film accompanied by Zingiber officinale extract. *J Appl Polym Sci*:47215
22. Uçan, F., Mercimek, H.A. (2013). Gıda endüstrisinde kitosan filmlerin önemi. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1(2), 79-85.
23. Temiz H., Yeşilsu, A.F. (2006). Bitkisel protein kaynaklı yenilebilir film ve kaplamalar. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, (2), 41-50.
24. Kılınççeker, O., Doğan, İ.S., Küçüköner, E. (2009). Effect of edible coatings on the quality of frozen fish fillet. *Food Science and Technology*, 42, 868- 873
25. Aldemir, Ö. (2013). Balık filetolarının kaplanması salça üretim atıklarının kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.
26. Falguera V, Quintero JP, Jiménez A, Muñoz JA, Ibarz A (2011) Edible films and coatings: structures, active functions and trends in their use. *Trends Food Sci Technol* 22(6):292–303
27. Kang H-J, Kim S-J, You Y-S, Lacroix M, Han J (2013) Inhibitory effect of soy protein coating formulations on walnut (*Juglans regia* L.) kernels against lipid oxidation. *LWT Food Sci Technol* 51(1):393–396
28. Ehsani A, Paktarmani M, Yousefi M (2017) Efficiency of dietary sodium alginate coatings incorporated with lycopene in preserving rainbow trout. *Food Sci Biotechnol; FSB* 26(3):557–562
29. Saha NR, Sarkar G, Roy I, Rana D, Bhattacharyya A, Adhikari A, Mukhopadhyay A, Chattopadhyay D (2016) Studies on methylcellulose/ pectin/montmorillonite nanocomposite films and their application possibilities. *Carbohydr Polym* 136:1218–1227
30. Sallam KI (2007) Antimicrobial and antioxidant effects of sodium acetate, sodium lactate, and sodium citrate in refrigerated sliced salmon. *Food Control* 18(5):566–575
31. Freitas F, Alves VD, Reis MA, Crespo JG, Coelho IM (2014) Microbial polysaccharide-based membranes: current and future applications. *J Appl Polym Sci* 131(6)
32. Vijayendra S, Shamala T (2014) Film forming microbial biopolymers for commercial applications—a review. *Crit Rev Biotechnol* 34(4): 338–357
33. Al-Hassan A, Norziah M (2012) Starch–gelatin edible films: water vapor permeability and mechanical properties as affected by plasticizers. *Food Hydrocoll* 26(1):108–117
34. Bertuzzi M, Vidaurre EC, Armada M, Gottifredi J (2007) Water vapor permeability of edible starch based films. *J Food Eng* 80(3):972–978
35. Prommakool A, Sajjaanantakul T, Janjarasskul T, Krochta JM (2011) Whey protein–okra polysaccharide fraction blend edible films: tensile properties, water vapor permeability and oxygen permeability. *J Sci Food Agric* 91(2):362–369
36. Dehghani S, Hosseini SV, Regenstien JM (2018) Edible films and coatings in seafood preservation: a review. *Food Chem* 240:505–513
37. Ramos ÓL, Fernandes JC, Silva SI, Pintado ME, Malcata FX (2012) Edible films and coatings from whey proteins: a review on formulation, and on mechanical and bioactive properties. *Crit Rev Food Sci Nutr* 52(6):533–552
38. Shit SC, Shah PM (2014) Edible polymers: challenges and opportunities. *J Polym* 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/427259>.
39. Bravin B., Peressini D., Sensidoni A. 2006. Development and application of polysaccharide-lipid edible coating to extend shelf-life of dry bakery products. *Journal of Food Engineering*, 76: 280- 290.
40. Donhowe I. G., Fennema O. 1993. The effects of plasticizers on crystallinity, permeability, and mechanical properties of methylcellulose films. *Journal of Food Processing and Preservation*, 17: 247-257.

41. Dikel Ç. 2012. Kitosan eklenen jelatin ile kaplamanın çipura (*Sparus aurata* L. 1758) filetolarının iksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal değişimler üzerine etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 71 s, Adana..
42. Pavlath, A.E., Orts, W., 2009. Edible Films and Coatings: Why, What, and How? In *Edible Films and Coatings for Food Applications*, Edited by Milda E. Embuscado, Kerry C. Huber, Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 403p.
43. Robertson, G.L., 2013. *Food Packaging: Principle and Practice*. Third Edition, CRC Press, Boca Raton, 703p.
44. Cutter, C.N., 2006. Opportunities for bio-based packaging technologies to improve the quality and safety of fresh and further processed muscle foods. *Meat Science* 74(1): 131-142.
45. Dursun, S., Erkan, N., 2009. Yenilebilir protein filmler ve su ürünlerinde kullanımı. *Journal of Fisheries Science* 3(4): 352-373.
46. Polat H. 2007. İşlenmiş et ürünlerinde yenilebilir filmler ve kaplamaların uygulamaları. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 64 s, Afyon 35 (6): 509- 524.
47. Sarioğlu T. 2005. Yenilebilir filmlerin kaşar peynirinin kaplanmasıda kullanıma olanakları ve peynir kalitesi üzerine etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 57 s, Isparta
48. Caner C., Küçük M. 2004. Yenilebilir Film ve Kaplamalar: Gıdalara Uygulanabilirliği. *Gıda Mühendisliği ve Gıda Sanayi Dergisi*, 2 (8): 30-35.
49. Krochta J. M., Baldwin E. A., Nisperos-Carriedo M. O. 1994. Edible coatings and films to improve food quality. Technomic Publ. Co. Lancaster, PA.
50. Dhanapal, A., Sasikala, P., Rajamani, L., Kavitha V., Yazhini. G., Banu, M.S., 2012. Edible films from polysaccharides. *Food Science and Quality Management* 3: 1-10.
51. Pavlath, A.E., Orts, W., 2009. Edible Films and Coatings: Why, What, and How? In *Edible Films and Coatings for Food Applications*, Edited by Milda E. Embuscado, Kerry C. Huber, Springer Dordrecht Heidelberg London New York, 403p.
52. Robertson, G.L., 2013. *Food Packaging: Principle and Practice*. Third Edition, CRC Press, Boca Raton, 703p.
53. Debeaufort, F., Gallo, J.A.Q., Voilley, A., 1998. Edible films and coatings: tomorrow's packagings: a review. *Critical Reviews in Food Science* 38(4): 299-313.
54. Özdemir C., Demirci M. 2006. Selected microbiological properties of kashar cheese samples preserved with potassium sorbate. *International Journal of Food Properties*, 9: 515-521.
55. Zhong Y., Cavender G., Zhao Y., 2014. Investigation of different coating application methods on the performance of edible coatings on Mozzarella cheese. *LWT-Food Science and Technology*, 56: 1-8.
56. Kandemir N. S. 2006. Doğal antimikrobiyal madde içeren yenilebilir pullulan film uygulamasının hazır salatanın raf ömrüne etkileri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
57. Ahvenainen R (2003): *Novel food packaging techniques*. Cambridge, UK: Woodhead Publishing Ltd. 5-21
58. Yam KL (2000): *Intelligent Packaging for the Future Smart Kitchen*. *Packaging Tech. Sci.* 13: 83 – 85
59. Kelepouris T, Pramatarı K, Doukidis G (2007): RFID-enabled traceability in the food supply chain. *Industrial Management & Data Systems*. 107(2): 183-200
60. Yam KL, Paul T, Miltz J (2005): *Intelligent Packaging: Concepts and Applications*. *J Food Sci.* 70(1): R1-9
61. De Jong AR, Boumans H, Slaghek T, Van Veen J, Rijk R, Van Zandvoort M (2005): Active and intelligent packaging for food: Is it the future?. *Food Addit. Contam.*, 22(10): 975-979

62. Yam KL (2000): Intelligent Packaging for the Future Smart Kitchen. *Packaging Tech. Sci.* 13: 83 – 85
63. Yam KL, Paul T, Miltz J (2005): Intelligent Packaging: Concepts and Applications. *J Food Sci.* 70(1): R1–9
64. Yüksel ME, Zaim AH (2009): Yeni nesil teknoloji olarak rfid, rfid sistem yapıları ve bir rfid sistem tasarımı yaklaşımı. 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09). 13-15 Mayıs 2009. Karabük, Türkiye.
65. Angeles R (2005): RFID Technologies: SupplyChain Applications and Implementation Issues. *Information Systems Management.* 22(1): 51–65
66. Üçüncü M. Gıda Ambalajlama Teknolojisi. İstanbul: Ambalaj Sanayicileri Derneği İktisadi İşletmesi, 2011.
67. Shimoni E, Anderson EM, Labuza TP. Reliability of time temperature indicators under temperature abuse. *J Food Sci* 2001; 66: 1337-1340.
68. Galagan Y, Su WF. Fodable ink for time-temperature control of food freshness: Novel new time-temperature indicator. *Food Res Int* 2008; 41: 653-657.
69. Riva M, Piergiovanni L, Schiraldi A (2001): Performances of Time Temperature Indicators in The Study of Temperature Exposure of Packaged Fresh Foods. *Packaging Tech. Sci.* 14: 1–9
70. Yam KL, Paul T, Miltz J (2005): Intelligent Packaging: Concepts and Applications. *J Food Sci.* 70(1): R1–9
71. De Jong AR, Boumans H, Slaghek T, Van Veen J, Rijk R, Van Zandvoort M (2005): Active and intelligent packaging for food: Is it the future?. *Food Addit. Contam.*, 22(10): 975–979
72. Lechuga ML. Micro and nanoimmunosensors: Technology and applications. *Anal Bioanal Chem* 2006; 384: 44-46.
73. Smolander M. The use of freshness indicators in packaging. In: Ahvenainen R. (Editor). *Novel Food Packaging Techniques*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 2003; 127-143
74. Carlo MD, Nistor M, Campagnone D, Mattiasson B, Csoregi E (2006): Biosensors for Food Quality Assessment. *Food Biotechnology*. SHETTY, K., PALIYATH, G., POMETTO, A., LEVIN, R.E. 2nd Ed. CRC Taylor&Francis. Chapter 3.11. 1567–1597.

BAZI KEKİK YAĞLARININ BUĞDAYDA ZARARLI OLAN *Sitobion avenae* (FABRICIOUS)'YE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ESSENTIAL OILS OF SOME TYPES OF THYME AGAINST THE *Sitobion avenae* (FABRICIOUS) ON WHEAT

Zir. Yük. Müh. Uğur İRİTAŞ¹, Prof. Dr. Erol BAYHAN², Dr. Fethullah TEKİN³

¹Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü DİYARBAKIR

²Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü DİYARBAKIR

³GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi-DİYARBAKIR

ÖZET

Son yıllarda kimyasalların yoğun kullanımından kaynaklanan doğa tahribatı ve zararlıların bu kimyasallara karşı sürekli kullanımından dolayı kazandığı direnç bilimin kimyasalların yerini tutabilecek bitkisel ekstraktlara yönelik yapılan çalışmalara yönelmesine neden olmuştur. Yaptığımız çalışmada; Kekik ekstraktlarımız olan, *Thymus vulgaris*, *Thymus sientici*, *Thymus citriodorus* ve *Thymus cililus*'un *Sitobion avenae*'nin nimflerine karşı püskürtme şeklinde yapılan testleri araştırılmıştır.

Bütün testler, 25°C sıcaklık ve %65 nem koşullarında her biri 10 cm çaplı plastik petrilere yerleştirilmiş 100'er nimf üzerinden ve beş tekrarlı olarak yapılmıştır.

Püskürtme etki testlerinde *S. avenae* nimflerine karşı her çeşidin 0,1 ml, 0,5 ml ve 1,0 ml dozları kullanılmıştır. Püskürtme testinde dört ekstraktın bütün dozları *S. avenae* nimlerinde 5. günde %100 ölüme neden olmuştur. En yüksek ölüm oranı her 4 çeşidin 1ml'lik dozunda 48 saat sonunda %99 ile gerçekleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kekik yağı, Buğday, *Sitobion avenae*, Kontakt etki.

ABSTRACT

In recent years, the destruction of nature caused by the intensive use of chemicals and the resistance gained by the continuous use of pests against these chemicals has led the science to turn to studies on plant extracts that can replace chemicals. In our study; *Thyme* extracts; *Thymus vulgaris*, *Thymus sientici*, *Thymus citriodorus* and *Thymus cililus* were tested by spraying against the nymphs of *Sitobion avenae*.

All tests were carried out over 100 nymphs and five replicates, each placed in 10 cm diameter plastic petroleum at 25 °C and 65% humidity conditions.

In the spray effect tests, 0.1 ml, 0.5 ml and 1.0 ml doses of each kind were used against *S. avenae* nymphs. In the spray test, all doses of the four extracts caused 100% death on day 5 of *S. avenae*. The highest mortality rate was 99% at the end of 48 hours in 1 ml dose of each 4 cultivars.

Key words: *Thymus* oil, Wheat, *Sitobion avenae*, contact effect.

1. GİRİŞ

Tarımın esas amacı, yalnızca birim alandan fazla ürün kazanmak olmamakla birlikte, aynı şekilde sürdürülebilir tarım teknikleriyle entegreli, çevreye, kişi ve hayvan sağlığına dikkat edilecek şekilde ürün ortaya koyabilmektir. Belirtilen bu amaçlara ulaşmak için hastalıksız ve kaliteli tohum, fide ve fidan kullanımı, uygun toprak işleme, başarılı bir sulama, uygun budama, gübreleme vb. birden fazla tarım tekniklerinin ortaya konulmasıyla mümkündür. Ayrıca, ürüne zarar verecek her türlü duruma dikkat edilerek mücadele edilmesi gerekmektedir. Bu mücadele yöntemleri, Biyolojik mücadele, Fiziksel-Mekaniksel mücadele, Kimyasal mücadele, Entegre mücadele Kültürel mücadele, Yasal mücadele ve Biyoteknik Mücadele şeklinde sıralanabilir. Bunlar arasında da kimyasal mücadele, rahat uygulanabilmesi ve uygulanan ilacın hızlıca etki göstermesi gibi özellikleri sebebiyle diğer mücadele yöntemlerine göre çok fazla uygulanan bir mücadele metodu halini almıştır (Uygun ve ark, 2010).

Buğday (*Triticum aestivum* L.), Graminae familyasına ait olup, bütün dünyada ıslahı yapılmış tek yıllık otsu bir bitki olarak kültürü yapılan bir bitkidir. Ülkemiz dışındaki diğer ülkelerde olduğu gibi insan beslenmesindeki birincil derecede önemli gıdaların (unlu mamuller, makarna, irmik, bisküvi, bulgur) hammaddesi olmasından dolayı öbür tarımsal ürünlere nazaran daha üst sıralardadır. Dünyada buğday üretimi 2017/2018 yılında 763 milyon ton olup, üretimde AB ilk sırada onu sırası ile Çin ve Hindistan takip eder. Türkiye de ise 2017/2018 yılı buğday üretimi 21 milyon 500 bin ton olarak gerçekleşmiştir (Polat, 2018).

Buğday ekim alanlarında zaman zaman önemli ürün kayıplarına sebep olduğu bilinen yaprakbitleri üzerine farklı ülkelerde çalışmalar (Chambers ve ark., 1986; Langer ve Hance, 2004) olduğu bilinmektedir. Ülkemizde de bu yaprakbitleri üzerinde birçok araştırma bulunmaktadır. Kıran (1994); Elmalı ve Toros (1997) ve Özder ve Toros (1999) tarafından yürütülen çalışmalarda buğday tarlalarında sık rastlanılan yaprakbiti türleri görülmüş ve bu yaprakbitlerinin ekonomik anlamda çeşitli oranlarda zararlar oluşturabileceğini belirtilmiştir. Buğdayın farklı fenolojik dönemleri özellikle kardeşlenme ve başaklanma devrelerinde pekçok yaprakbiti türleri bitkiye zarar vermektedir. Bu yaprakbiti türleri içerisinde *Sitobionea avenae* popülasyonunda yoğunluk olduğu zaman buğday bitkilerinde yeterli bir gelişimin olmadığı, bin tane ağırlığında azalmalar gözlemlendiği bildirilmiştir (Lodos, 1982). Yaprakbitleri bitki özsuğunu sokup-emmek süretiyle direkt zarar vermelerinin yanısıra aynı zamanda virüs taşıyıcısı olarak da endirekt zarara sebebiyet vermektedirler (Elmalı, 1993).

Tarımsal üretimde kalite ve verimi sınırlandıran temel etkenlerin başını hastalık, zararlı ve yabancı otlar çekmektedir. Bunlarla mücadelede eskiden görüldüğü gibi günümüz şartlarında da aşırı bir kimyasal kullanımı görülmektedir. Ülkemiz'de senelik pestisit kullanım oranları azalış ve artışlar görünmüştür fakat 1979-2007 seneleri aralığında %270 oranında gerçekleşerek büyük bir sıçrayış yapmıştır. Son zamanlarda pestisit kullanım miktarı 2002 senesinde 12.199 ton, 2006 senesinde 18.258 ton ve 2007'de ise 22.681 tona varmıştır (Delen ve ark., 2010). Tarımsal mücadelede bilhassa II. Dünya Savaşı'ndan sonra kimyasal maddelerin kullanımında yüksek bir artış görülmüştür. Ancak sonraki senelerde tarımsal alanlarda kullanılan kimyasallar çevreye ağır zararlar vermesi, kimyasallara karşı zararlıların direnç kazanması ana zararlılarla beraber ikincil zararlıların da epidemi oluşturması gibi sebeplerden ötürü kimyasal bileşiklere karşı yeni metod arayışını tetiklemiştir (Gren ve Hedin, 1986). Kimyasal bileşiklerin kullanımına karşı farklı alternatif metodların kullanımı önerilebilmektedir. Son yıllarda özellikle organik tarımsal faaliyetlerde zararlı yönetimlerinde başvurulan yöntemlerden biri de bitki ekstraktlarının kullanımıdır. Bitki özütleri önceki yıllardan beri değerlendirilmektedir. Bitki ekstraktları kullanılarak zararlılarla mücadele etme yönteminin tarihi eski Romalılara kadar dayanmaktadır. Zeytinyağını ayrıca Helleborus bitkisini eski Romalılar doğal insektisit şeklinde değerlendirmiştir (Smith ve Secoy, 1975). Çinlilerin de *Tripterygium wilfordii* bitkisinin özütlerini tarihte doğal insektisit şeklinde değerlendirdikleri bilinmektedir. Ayrıca, *Sabadilla* ve tütünün 16. yüzyılda insektisit şeklinde değerlendirildiği belirtilmiştir (Schmutterer, 1990).

Aşırı çevre kirlenmesine neden olan kimyasal maddelere karşı bitki özlerinden elde edilen preparatlar tabiatta önceden bulunmaları, kısa zamanda içerisinde parçalara ayrılıp yok olması ve çevre kirlenmesine neden olmamaları gibi özellikleri nedeniyle iyi tarım ve organik tarımda sentetik organik bileşiklerin daha az kullanıldığı bilinmektedir (Göçmen ve ark., 2007). Yeni insektisit keşfedilmesinde bitkiler her zaman araştırmacılar için ilham kaynağı olmuştur. Günümüzde tarımsal alanlarda 2000'den fazla bitkide zarar yapan böceklerle karşı farklı şekillerde etki ettiği bildirilmektedir (Öncüler 2000). Türkiye'de de yaklaşık 12000 civarı bitki türünün yetişmekte olduğu, bunların birçoğunun ülkemize has ve uzun yıllardır tıbbi ilaç hammaddesi olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Özhatay ve ark. 1994).

Bu çalışma bitki ekstraktlarının Buğday (*Triticum*)'da önemli bir zararlı olan *Sitobion avenae* (Fabricius)'ya olan etkisini belirlemek için yapılmıştır. Ayrıca çalışmadan elde edilen verilerin iyi tarım ve organik tarım faaliyetleri kapsamında buğday üretim çalışmalarına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırmada temel materyal olarak 4 farklı kekik türü (*Thymus sientisi*, *Thymus vulgaris*, *Thymus citriodorus* ve *Thymus cililus*), *Sitobion avenae* (F.) ve ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) oluşturmaktadır.

2.1.1. Konukçu Bitki Üretimi

Besin olarak kullanılacak olan buğdayın kitle üretimi bitki üretim odasında gerçekleştirilmiştir. Getirilen buğday tohumları toprağın 1-2 cm derinliğine ekilerek üretime başlanılmıştır. Buğdaylar tahmini 10-15 cm uzunluğa erişince böceklerin beslenmesi için böcek üretiminde kullanılan bir diğer odaya götürülmüştür. Üretimin devamlılığı ve türün elde bulundurulabilmesi açısından belli zamanlarda buğday ekimi gerçekleştirilmiştir. Konukçu bitki üretimi için kullanılacak olan buğday bitkilerinin üretimi 25°C, %70±10 nem ve uzun gün (16:8) şartlarındaki iklim odasında yapılmıştır.

2.1.2. Yaprakbiti Üretimi

Laboratuvar çalışmalarında kullanılmak üzere *Sitobion avenae* ergin ve nimf bireyleri Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde denemelerde kullanılmak üzere buğday (*Triticum*) üzerinde çoğaltılmıştır. Bu materyaller stereoskopik binoküler mikroskop altında üzerinde doğal düşman ve parazitlenmiş bireyler olup olmadığı kontrol edildikten sonra ince uçlu bir fırça yardımıyla *S. avenae* aktarılmıştır. Bu bitkiler (buğday) daha sonra böcek üretim odasında tutulmuştur. Deneme süresince elde materyal bulundurmak için haftada bir aphid üretimi yenilenmiştir. Bu işleme denemeler sonlandırılıncaya kadar devam edilmiştir. Gerekli koşulların sağlandığı iklim odasında denemeler uygulanmıştır.

2.2. Metot

Deney, her bir esansiyel yağın (0.1, 0.5 ve 1.0%) 5 tekrarında farklı dozlarla nimflere karşı gerçekleştirilecektir. 10x10 cm'lik plastik kaplarda saf su ile nemlendirilmiş kurutma kâğıtlarına belirli miktarda buğday yaprakları konulacaktır. Daha sonra her bir plastik kutuya her bir döneme ait 100 nimf yerleştirilecektir. Deneme beş tekerrürlü olarak yenilenecektir. Araştırmada kullanılan nimfler tek bir koloni içinden seçilmiştir.

Araştırmada kullanılacak 4 farklı uçucu yağların farklı dozları (0.1, 0.5 ve 1.0) saf su ve tween 80 (%0,3) kullanılarak hazırlanacaktır. Nimf içeren plastik kutular 5 ml hazırlanan dozlar ile püskürtülecektir. Kontrol muamelesi için ise plastik kaplara saf su püskürtülecektir. Ölüm oranları, her bir kutuda ölü nimflerin, uygulamadan sonraki 1, 2, 3, 4 ve 5. gün sayılarak belirlenecektir. Elde edilen veriler istatistiksel paket programı kullanılarak değerlendirilecektir.

2.2.1. Denemenin Kurulması

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümünde böcek üretim odasından denemede kullanılmak üzere yaprak biti nimfleri alınmıştır. Nimfler petripler içerisine konulmuş buğdayın başak yaprağı üzerine yumuşak uçlu fırça ile toplam beş tekerrür olmak üzere her bir tekerrür için 100 adet nimf bireyleri aktarılmıştır. Bu aktarımı takiben 1-2 saat sonra aktarılan birey sayısı sayılarak yaprak üstünde 100 adet nimf olmasına özen gösterilmiştir. Daha sonra 4 farklı kekik çeşitinin dozları ayarlanarak (0.1 0.5 ve 1 ml/0.5 lt su) yarım litrelik ilaçlama aleti ile petriplerin üzerine püskürtülmüştür. Denemeler 5 tekerrür olmak üzere çalışmanın yapıldığı $25\pm1^{\circ}\text{C}$ $\%60\pm10$ °C'ye ayarlı iklimlendirme odalarında yürütülmüştür.

Her gün kontrol edilen ünitelerde petriplerde hareketsiz duran bireyler ölü kabul edilmiş ve kayıt altına alınmıştır. Bu işlem deneme bitene kadar devam edilip bireyler sayılmış ve not tutulmuştur. Elde edilen veriler, farklı dozlarda kekik ekstratlarının yaprakbiti bireyleri üzerine olan etkisine bakılmış ve yaşam çizelgesi ortaya çıkarılmıştır. Deneme 25 ± 1 °C sıcaklık ve $\%60\pm10$ orantılı nemde 16:8 (aydınlık: karanlık) ışıklandırma rejiminin sağlandığı iklim odası koşullarında sürdürülmüştür.

2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Değişik başıklarda yürütülen çalışmalardan elde edilen veriler Excel yardımıyla düzenlenmiş ve elde edilen değerlere SPSS 17.0 Yardımıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır ($\alpha=0,05$). Eğer ortalamalar arasında istatistiksel bir fark belirlendiyse çoklu karşılaştırma testlerinden ile de bu karşılaştırma yapılmıştır. Ölüm oranına ait arcsine karekök transformasyonuna uygulanıp daha sonra Scheffé çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Yukarıdaki paragrafta açıklandığı gibi Analizler sonucunda ulaşılan değerler tek yönlü varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada *Thymus sientisi*, *Thymus vulgaris*, *Thymus citriodorus* ve *Thymus cililus* olmak üzere 4 farklı kekik türünün *Sitobion avenae* (F) 'ya etkisi incelenmiştir. Çalışmada her bir kekik türü için kontrol dahil 4 doz denenmiştir.

Thymus vulgaris bitkisinden elde edilen esansiyel yağın farklı dozlarının *Sitobion avenae* nimfleri üzerindeki ölüm oranlarına etkisi Çizelge 3.1 'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. *Sitobion avenae*'nın nimflerine *Thymus vulgaris* yağının toksik etkisi.

Doz	% Ölüm ± Standart Hata				
	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün
0	0,20±0,20b	0,40±0,24d	0,80±0,20c	2,20±0,49c	2,40±0,40b
0,1	0,00±0,00b	25,40±1,96c	84,20±1,28b	97,80±0,37b	100,00±0,00a
0,5	0,20±0,20b	74,80±1,07b	96,80±0,58a	98,40±0,40b	100,00±0,00a
1	4,00±0,71a	88,60±1,03a	97,60±0,75a	99,80±0,20a	100,00±0,00a
LD ₅₀	2,092	0,415	0,107		
LD ₉₀	2,880	0,875	0,436		

Aynı sütündeki aynı harfler dozlar arasında istatistiki olarak fark olmadığını göstermektedir (P>0,05)

Çizege 3.1 incelendiğinde *Thymus vulgaris* esansiyel yağının püskürtme yöntemiyle *Sitobion avenae* nimflerine uygulanması sonucu oluşan ölüm oranları 1. gün, %0, %0.1, %0.5 ve %1 dozlarında çok fazla etkili olmadığı görülmüştür. Ancak 2. gün %0, %0.1, %0.5 ve %1 dozlarında önemli artış olmuş ve ölüm oranları sırasıyla; %0.40, %25.40, %75.80, %88.60 olarak tespit edilmiş ve 5. günün sonunda kontrol grubu hariç tüm dozlarda %100 ölüm gerçekleşmiştir. Dozlar arasında ölüm oranları açısından istatistiksel olarak farklılıklar olmuştur. Çalışmanın 2. gününde tüm dozlar istatistiki olarak farklı bulunmuştur.

Thymus citriodorus bitkisinden elde edilen esansiyel yağın farklı dozlarının *Sitobion avenae*'ya nimfleri üzerindeki ölüm oranları Çizelge 3.2 'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. *Sitobion avenae*'nin nimflerine *Thymus citriodorus* yağının toksik etkisi.

Doz	% Ölüm ± Standart Hata				
	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün
0	0,20±0,20d	0,40±0,24d	0,80±0,20c	2,20±0,49c	2,40±0,40b
0,1	8,20±1,07c	32,00±1,76c	92,60±0,81b	97,80±0,37b	100,00±0,00a
0,5	14,00±1,61b	75,40±1,36b	99,40±0,40a	100,00±0,00a	100,00±0,00a
1	26,40±1,72a	98,80±0,37a	100,00±0,00a	100,00±0,00a	100,00±0,00a
LD ₅₀	1,493	0,322	0,066		
LD ₉₀	2,576	0,654	0,168		

Aynı sütündeki aynı harfler dozlar arasında istatistiki olarak fark olmadığını göstermektedir (P>0,05)

Çizelge 3.2 incelendiğinde birinci gün artan doz artışına paralel olarak ölüm oranlarının arttığı gözlemlenmiştir. Aynı şekilde 2. günün de ölüm oranları önemli düzeyde artış göstermiştir. %0, %0,1, %0,5 ve %1 dozlarındaki ölüm oranları sırasıyla %0.40, %32, %75.40 ve %98.80 olarak gözlemlenmiştir. Çalışmada %1 lik dozda 3 günün sonunda %1 lik ölüm gerçekleşmiştir. Çalışmada dozlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların olduğu görülmektedir.

Thymus sientici bitkisinden elde edilen esansiyel yağın farklı dozlarının *Sitobion avenae* nimfleri üzerindeki ölüm oranlarına etkisi Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. *Sitobion avenae*'nin nimflerine *Thymus sientici* yağının toksik etkisi.

Doz	% Ölüm ± Standart Hata				
	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün
0	0,20±0,20c	0,40±0,24d	0,80±0,20d	2,20±0,49b	2,40±0,40b
0,1	4,80±1,71b	46,20±3,07c	98,60±0,51c	99,80±0,20a	100,00±0,00a
0,5	7,60±1,36ab	75,80±1,66b	96,80±0,58b	100,00±0,00a	100,00±0,00a
1	9,00±1,14a	92,00±1,22a	100,00±0,00a	100,00±0,00a	100,00±0,00a
LD ₅₀	2,871	0,323	0,065		
LD ₉₀	4,773	0,811	0,225		

Aynı sütındaki aynı harfler dozlar arasında istatistiki olarak fark olmadığını göstermektedir (P>0,05)

Çizelge 3.3 incelendiğinde 2. gün tüm dozlarda ölüm oranları açısından farklı olduğu görülmüştür. En yüksek ölüm oranının %92 ile % 1'lik dozda görüldüğü tespit edilmiştir. %1 lik dozda 3 günün sonunda %100 ölüm görülmüştür. Çalışmada 4.günün sonunda 0.5'lik dozda tüm nimflerin öldüğü görülmüştür. 5. günün sonunda ise kontrol hariç tüm dozlarda %100 ölüm gerçekleşmiştir.

Thymus cililus bitkisinden elde edilen esansiyel yağın farklı dozlarının *Sitobion avenae* nimfleri üzerindeki ölüm oranlarına etkisi Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. *Sitobion avenae*'nin nimflerine *Thymus cililus* yağının toksik etkisi.

Doz	% Ölüm ± Standart Hata				
	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün
0	0,20±0,20d	0,40±0,24d	0,80±0,20b	2,20±0,49b	2,40±0,40b
0,1	14,20±1,07c	73,00±0,95c	99,20±0,37a	100,00±0,00a	100,00±0,00a
0,5	22,40±2,99b	83,00±0,71b	99,40±0,40a	100,00±0,00a	100,00±0,00a
1	43,20±1,53a	92,60±0,81a	99,60±0,40a	100,00±0,00a	100,00±0,00a
LD ₅₀	1,088	0,197	0,059		
LD ₉₀	1,996	0,737	0,215		

Aynı sütündeki aynı harfler dozlar arasında istatistiki olarak fark olmadığını göstermektedir (P>0,05)

Çizelge 3.4 incelendiğinde 1. günün sonunda %1'lik dozda hemen hemen nimflerinin yarısının öldüğü (%43.20) görülmüştür. İkinci günün sonunda dozların ölüm oranlarına etkisi incelendiğinde tüm dozlar arasında istatistiksel farklılıklar olduğu görülmüştür. Dozların ölüm oranları %0, %0.1, %0.5 ve %1 dozlarının ölüm oranları a etkisinin sırasıyla; %0.40, %73, %83, %92 olduğu görülmüş olup sonraki günlerde ölüm oranı içerisinde dozlar arasında kendi aralarında farklılık bulunmaz kontrol grubu ile tüm dozlar üzerinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.5. 1. gün, 2.gün ve 3. gün kekik çeşitlerine ait LD₅₀ değerleri

Etkili Madde	1.gün	2.gün	3.gün
<i>Thymus vulgaris</i>	2,092	0,415	0,107
<i>Thymus citriodorus</i>	1,493	0,322	0,066
<i>Thymus sientici</i>	2,871	0,323	0,065
<i>Thymus cililus</i>	1,088	0,197	0,059

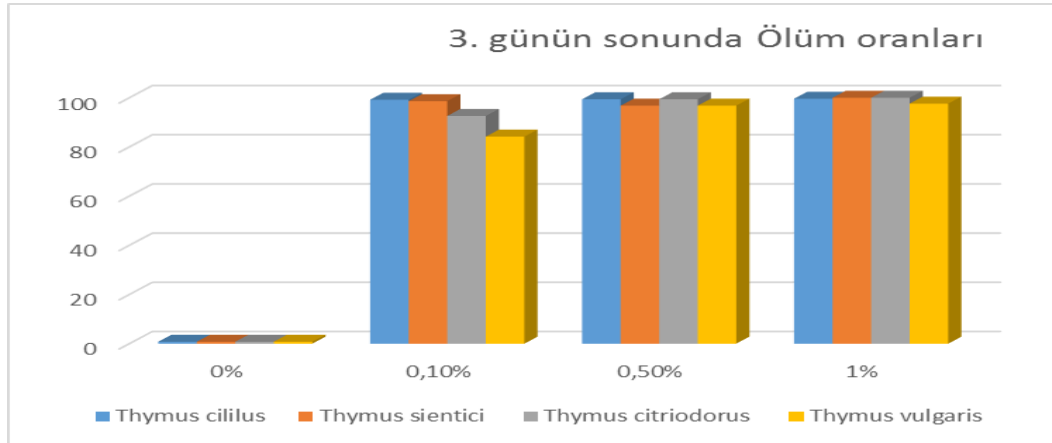
Thymus vulgaris türlerinin nimflerde %50 ölmesi için gerekli olan lethal doz düzeyi ilk üç gün sırasıyla 2.092, 0.415, 0.107 bulunmuştur. Çalışmada *Thymus citriodorus*'ta %50 ölüm gerçekleşmesi için gerekli lethal doz düzeyi ilk üç gün sırasıyla 1.493, 0.322, 0.066 olarak tespit edilmiştir. *Thymus sientici*'de %50 ölüm görülmesi için gerekli lethal doz düzeyi

ilk üç gün sırasıyla 2.871, 0.323, 0.065 olarak bulunmuştur. *Thymus cililus*'ta ise %50 ölüm için gerekli lethal doz düzeyleri 1.gün 1.088, ikinci gün 0.197 ve üçüncü gün ise lethal doz düzeyi 0.059 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.1. Farklı kekik türlerinin LD₅₀ değerlerinin 3 günlük ortalaması

Dört farklı kekik türü kendi aralarında incelendiğinde üçüncü günün sonunda en yüksek ölüm oranları elde edilmiş olup, ölüm oranı açısından en etkili sonuç şöyle sıralanmaktadır. *Thymus citriodorus* > *Thymus cililus* > *Thymus sientici* > *Thymus vulgaris* olup şekilde 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.2. Üçüncü gündeki ölüm oranlarına çeşit, doz ve etkisi

Labaratuar koşullarında kekik yağının toksik etkisini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda uygulanan bitkisel kökenli yağların doz artışıyla doğru orantılı olacak şekilde ölüm oranlarının arttığı gözlemlenmiş ve tüm kekik türlerinde ölüm oranı yüksek bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar bu konuda çalışma yapmış araştırmacıların çalışmaları ile paralellik göstermektedir. Benzer bir çalışmada Pavela (2011), tarafından aralarında *Thymus vulgaris*'inde bulunduğu dokuz aromatik bitkiden elde edilen esansiyel yağların aktivitesini *Melestes aeneus* erginlerine karşı incelenmiştir. Denenen tüm esansiyel yağlar *M. aeneus*

erginlerine karşı yüksek düzeyde mortaliteye neden olurken, *T. vulgaris*'den elde edilen uçucu yağlardan en etkili sonuçların alınmış olduğunu bildirmiştir. Ayrıca Capinera (2008), Şeftali yaprakbiti, pamuk yaprakbiti (*Aphis gossypii*) ve bakla yaprakbiti (*A. fabae*) üzerinde test edilen Tesbih ağacı (*Melia azedarach* L.)'ın dan ekstrakte edilen metanollü meyve uçucu yağının %25, %12.5 ve %1.25 dozları denenmiş ve %100 ölüm oranı olduğu saptanmıştır. Bu konuda yapılan başka bir çalışmada Tunç ve Şahinkaya (1998), anason, kimyon, okaliptüs ve kekik bitkilerinden ekstarkte edilen esansiyel yağların fümigant toksisitesini serada zarar yapan iki noktalı kırmızı örümcek ve pamuk yaprak biti üzerinde denemişlerdir. Çalışmada kekik bitkisinden elde edilen uçucu yağların oldukça etkili olduğu gözlemlenmiştir. Kekik yağında aralarında bulunduğu farklı zararlılara karşı uygulanan başka bir çalışmada, kekik otu, kimyon, biberiye, okaliptüs ve anason uçucu yağlarının fümigant etkilerini depo zararlısı olan, *Tribolium confusum* ve *Ephestia kuehniella*'nın yumurtalarına karşı denemişlerdir. Yapılan çalışma, Kekik uçucu yağı, *E. kuehniella* ve *T. confusum* yumurtalarında sırasıyla %89 ve %77 oranlarında ölüme sebebiyet vermiştir (Tunç ve ark. 2000).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada laboratuvar koşullarında, dört farklı kekik (*Thymus sientisi*, *T. vulgaris*, *T. citriodorus* ve *T. cililus*) türünün 3 dozunun (0.1, 0.5 ve %1,0) *Sitobion avenae*'nin nimfleri üzerindeki toksik etkilerine yönelik çalışmalar yürütülmüştür. Çalışma sonucunda 5. günün sonunda *S. avenae*'nin nimflerine karşı uygulanan kekik türlerine ait her üç dozda, ölen nimflerin kontrolden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada tüm uygulamalarda ikinci günden itibaren artan doz artışına paralel olarak ölüm oranlarında artış görülmüştür. Denemenin 5. gününde ise tüm kekik türlerinde ve dozlarında %100 ölüm gerçekleşmiştir. Çalışmada nimflerin %50 sinin ölmesi için gerekli olan lethal doz düzeyi 3. günün sonunda; *T. vulgaris*'de %0.107, *T. citriodorus* için %0.066, *T. sientici* için %0.065 ve *T. cililus* esansiyel yağı için ise %0.059 olarak bulunmuştur.

Sonuçlar incelendiğinde *S. avenae*'nin nimfleri üzerinde uygulanan kekik türlerine göre ölüm oranları açısından en etkili sonuçlar; *T. citriodorus* > *T. cililus* > *T. sientici* > *T. vulgaris* olarak elde edilmiştir.

Bu sonuçlardan yola çıkarak, buğday ekiliş alanlarında önemli bir zararlı olan *S. avenae*'nin mücadelesine yönelik yapılacak olan çalışmalarda üreticilerin aşağıdaki hususları dikkate alması önerilmektedir.

Sürdürülebilir bir mücadele kapsamında ve buğday ekiliş alanlarında zararlılarla mücadele edilirken alternatif ürünler kullanmak hem doğaya hem insan sağlığına zararı minimuma indirecektir. Yapılan çalışma ile dört farklı kekik uçucu yağlarından elde edilen

sonuçlar oldukça etkili olmuştur ve bu konuda yapılacak olan çalışmalar için umut vericidir. Bunların pratikte biyolojik mücadele çalışmalarında ve IPM de etkili kullanımı ile ilgili olarak yetiştiricilerin eğitilmesi ve teşvik edilmesi önem arz etmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Akca, I., Kızılkaya, R., Minkina, T., S, Sushkova., Gromakova, N.M. 2015. Efficacy of Neem Azal T/S formulation on *Philoscia muscorum* (Scopoli, 1763) (Isopoda; Philosciidae). **Egyptian Journal of Biological Pest Control**, 25 (1): 67-69.
- Attia, S., Lognay, G., Heuskin, S., Hance, T. 2016. Insecticidal activity of *Lavandula angustifolia* Mill against the pea aphid *Acyrtosiphon pisum*. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, 4 (1): 118-122.
- Capinera, J. 2008. Encyclopedia of Entomology. Springer-Verlag New York Inc., New York., p 4346.
- Cetin, H., Erler, F., Yanikoglu, A. 2006. Toxicity of essential oils extracted from *Origanum onites* L. and *Citrus aurantium* L. against the pine processionary moth, *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams.. **Folia biol.**, 54: 153-157.
- Chambers, R.J., Sunderland, K.D., Stacey, D.L., Wyatt, I.J. 1986. Control of Cereal Aphids in Winter Wheat by Natural Enemies Aphid-Specific Predators, Parasitoids and Pathogenic Fungi. **Ann. Appl. Biol.**, 108: 219-231.
- Chiffelle, I., Huerta, A., Lizana, D. 2011. Antifeeding and insecticide properties of aqueous and ethanolic fruit extracts from *Melia azedarach* L. on the elm leaf beetle *Xanthogaleruca luteola* Müller. **Chilean Journal of Agricultural Research**, 71 (2): 218-225.
- Delen, N., Kınay, P., Yıldız, F., Yıldız, M., Altınok, H., Uçkun, Z. 2010. Türkiye Tarımında Kimyasal Savaşımın Durumu ve Entegre Savaşım Olanakları. VII. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara. S, 609-620.
- Elmalı, M. 1993. Yaprakbitlerinin Buğdayın Bazı Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. I. Un Bulgur Bisküvi Sempozyumu, 21-22 Haziran 1993, Karaman. S, 103-113.
- El-Gengaihi, S.E., Amer, S.A.A., Mohamed, S.M. 1996. Biological Activity Of Thyme Oil and Thymol Against *Tetranychus urticae* Koch. **Anz. Schadlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz**, 69: 157-159.
- Elmalı, M., Toros, S. 1994. Konya İlinde Buğday Tarlalarında Yaprakbiti Tespiti Üzerinde Araştırmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi, 25-28 Ocak 1994, İzmir. Cilt VII. S, 13-18.
- Elmalı, M., Toros, S., 1997. Buğdayın Bazı Verim ve Kalite Özelliklerinin *Sitobion avenae* (F.) (Homoptera: Aphididae)'nın Etkisi. **Türk. Entomol. Derg.**, 21: 109-118.

- Erdoğan, P., Yıldırım, A. 2013. İki Farklı Bitki Ekstraktının Yeşil Şeftali Yaprakbiti [(*Myzus (N.) persicae* Sulzer) (Hemiptera: Aphididae)]'ne İnsektisit Etkileri Üzerinde Araştırmalar. **Bitki Koruma Bülteni**, 53(1):33-42.
- Göçmen, H., Toprakçı, N., İkten, C. 2007. Pamuk Beyazsineği, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae)'ye Karşı Azadirachtin'in Etkinliği Üzerine Bir Araştırma. **Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 20 (1), 119-26.
- Gren, M.B., Hedin, P.A. 1986. Allelopathic Agents; Pests; Insect-plant Relationships; Congresses. **Biol. Control**, p 243.
- Ho, S.H., Ma, Y., Huang, Y. 1997. Anethole, a Potential Insecticide From *Illicium verum* Hook F., Against Two Stored Product Insects. **International Pest Control**, 39 (2): 50-51.
- Hori, M. 1998. Repellency of Rosemary Oil Against *Myzus persicae* in a Laboratory and in a Screenhouse. **J. Chem. Ecol.**, 24, pp. 1425–1432.
- Iramu E.T. 2012. A Critical Evaluation of the Effects of Plant Essential Oil Formulations Against Two Generalised Insect Pests of *Abelmoschus manihot* (L.) Medik (Family: Malvaceae). PhD Thesis, School of Agriculture and Food Sciences, The University of Queensland, 198p.
- Isman, B. M. 2000. Plant Essential Oils For Pest And Disease Management. **Crop Protection**, 19 :603-608.
- Işık, M., Görür, G. 2009. Aphidicidal activity of seven essential oils against the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae). **Munis Entomology & Zoology**, 4 (2): 424-431.
- Kıran, E. (1994). Güneydoğu Anadolu Bölgesi Hububat Ekiliş Alanlarında Görülen Yaprakbiti Türleri ve Doğal Düşmanları Üzerinde Çalışmalar. Türkiye III. Biyolojik Mücadele Kongresi Bildirileri, 25-28 Ocak 1994, İzmir, Cilt VII. S, 29-35.
- Koschier, E.H., Sedy, K.A., Novak, J. 2002. Influence of Plant Volatiles on Feeding Damage Caused by the Onion Thrips *Thrips tabaci*. **Crop Protection**, 21 (5): 419-425.
- Koshier, E.H., Katrin, A.S. 2003. Labiate Essential Oils Affecting Host Selection and Acceptance of *Thrips tabaci* lindeman. Institute For Plant Protection. University of Natural Resources and Applied Life Sciences (BOKU) Vienna, Peter Jordanstrasse 82, Vienna 1190, Austria.
- Langer, A., Hance, T. 2003. Enhancing Parasitism of Wheat Aphids Through Apparent Competition: a tool for Biological Control. **Agri. Ecosyst. Environ.**, 102: 205-212.
- Lodos, N. (1982). Türkiye Entomolojisi II (Genel, Uygulamalı ve Faunistik). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No.429, İzmir, Sayfa: 580.

- İslamoğlu, M., Akmeşe, V. 2018. Farklı Konsantrasyonlardaki Baldıran (*Conium maculatum* L.) Ekstratlarının *Myzus persicae* (Sulzer) ve *Aphis fabae* (Scopoli) (Hemiptera: Aphididae) Üzerine Etkileri. **Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi**, 5 (2): 97-102.
- Muller, R.FJ., Berger, BM., Yeğen, O., Çakır, C. 1997. Seasonel Variations in Chemical Composition of Essential Oils of Selected Aromatic Plants Growing Wild in Turkey. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 45 (12): 4821- 4825.
- Mwangi, IW., Addae-Mensah, I., Muriuki, G., Munavu, R., Lwande, W., Hassanali, A. 1992. Essential Oils of *Lippia speeies* in Kenya. IV: Maize weevil (*Sitophilus zeamais*) Repelleney and Larvicidal Activity. **Int. Pharmacognosy**, 30 (1): 9-16.
- Nia, B., Frah, N., Azoui, I. 2015. Insecticidal activity of three plants extracts against *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) and their phytochemical screening. **Acta Agriculturae Slovenica**, 105 (2): 261-267.
- Nia, B., Frah, N., Lekbir, A., Benmhmed, K. 2018. Assessment of toxicity on the basis of total phenolic content in oleander leaves (*Nerium oleander* L.) against *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae). **Acta agriculturae Slovenica**, 111 (2): .265-270.
- Öncüer, C. 2000. Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntem ve İlaçları. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları, Aydın, Yayın No:13, 333 s.
- Özder, N., Toros, S. 1999. Tekirdağ İlinde Buğdayda Zarar Yapan Yaprakbiti (Homoptera: Aphidoidea) Türlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. **Türk. Entomol. Derg.**, 23: 101-110.
- Özhatay N, Kültür Ş & Aksoy N (1994). Check-list of additional taxa to the Supplement Flora of Turkey. **Turk. J. Bot.**, 18: 497-514.
- Pavela, R. 2011. Insecticidal and repellent activity of selected essential oils against of the pollen beetle, *Meligethes aeneus* (Fabricius) adults. **Industrial Crops and Products**, 34: 888–892.
- Perrucci, S. 1995. Acaricidal Activity Of Some Essential Oils And Their Constituents Against *Tyrophagus longior*, A Mite Of Stored Food. **J. Food Pr.**, 58 (5): 560-563.
- Polat, K. 2018. Tarım Ürünleri Piyasaları Buğday. Erişim: [<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/teppe/Belgeler/PDFTar%C4%B1m%C3%9Cr%C3%BCnleriPiyasalar%C4%B1/2018-TemmuzTar%C4%B1m%C3%9Cr%C3%BCnleriRaporu/2018-TemmuzBu%C4%9Fday.pdf>]. Erişim Tarihi: 01.06.2019.
- Rice, PT., Coats, JR. 1994. Insecticidal Properties Ofseveral Monoterpenoids To The House Fly (Dip.: Muscidae), Red Flour Beetle (Col.:Tenebrionidae) and Southem Com Rootworm (Col.: Chrysomelidae). **J.Econ. Ent.**, 87 (5): 1172-1179.

- Saglam, Ö., Özder, N. 2013. Monoterpenoid bileşiklerin, Kıрма biti *Tribolium confusum* Jacquelin du Val. (Coleoptera: Tenebrionidae) üzerine fumigant toksisitesi. **Türk. Entomol. Derg.**, 37 (4): 457-466.
- Salaria, E., Ahmadi, K., Dehyaghobi, R.Z., Purhematy, A., Takallozadeh, H.M. 2012. Toxic and repellent effect of harmal (*Peganum harmala* L.) acetonc extract on several aphids and *Tribolium castaneum* (Herbst). **Chilean Journal of Agricultural Research**, 72 (1): 147-152.
- Saraç, A., Tunç, İ. 1995 a. Toxicity Of Essential Oils Vapours To Stored Product Insects. **Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz**, 102 (1): 69-74.
- Saraç, A., Tunç, İ. 1995 b. Residual Toxicity And Repellency Of Essential Oils To Stored Product Insects. **Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz**, 102:4 (429- 434).
- Saruhan, I., Akca, I., Kushiyeve, R. 2014. Toxicity of some biopesticides to the fall webworm, *Hyphantria cunea* Durr (Lepidoptera: Arctidae). **Egyptian Journal of Biological Pest Control**, 24 (1): 255-257.
- Selimoğlu, T., Gökçe, A., Yanar, D. 2015. Bazı bitki uçucu yağlarının *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) üzerindeki fumigant toksisiteleri. **Türk. entomol. derg.**, 2015, 39 (1): 109-118.
- Shaaya, E., Ravid, U., Paster, N., Kostjukovsky, M., Menasherov, M., Plotkin, S. 1993. Essential Oils And Their Components As Active Fumigants Against Several Species Of Stored Product Insects and Fungi. **Acta horticulturae, Int. Symp. on Medicinal and Aromatic Plants**, 344: 131-137.
- Shukla, H.S., Upadhyay, P.D., Tripathi, S.C. 1989. Insect Repellent Property Of Essential Oils Of *Foeniculum vulgare*, *Pimpinella anisum* and *Anethole*. **Pesticides**, 23 (1): 33-35.
- Smith, A.E., Secoy, D.M. 1975. Use of Plants in Control of Agriculture and Domestic Pests. **J. Agric. Food Chem.**, 23: 1050-1051.
- Tripathi, A.K., Prajapati, V., Kumar, A.K., Kumar, S. 2000. Effect of Volatile Oil Constituents of *Mentha* Species Against the Stored Grain Pests, *Callosobruchus maculatus* and *Tribolium castaneum*. **Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences**, 22: 549-556.
- Tsao, R. 1995. Monoterpenoids And Their Synthetic Derivatives As Leads For New Insect-Control Agents. In: Synthesis And Chemistry Of Agrochemicals IV. Editor: R. Tsao, American Chemical Society, Washington, 312-324.
- Tuncer, C., Alimazee M.T. 1998. Acute and choronic effect of neem on *Myzocallis coryli* (Homoptera: Aphididae). **International Journal Of Pest Management**, 44 (2): 53-58.
- Tunç, İ., Şahinkaya Ş. 1998. Sensitivity of Two Greenhouse Pests To Vapours Of Essential Oils. **Ent. Exp. Et Appl.**, 86: 183-187.
- Tunç, İ., Berger, B.M., Erler, F., Dağlı, F. 2000. Ovicidal Activity Of Essential Oils From Five Plants Against Two Stored-Product Insects. **J. Stored Prod.Res.**, 36: 161-168.

Tümen, G., Ermin, N., Özek, T., Kürkcüoğlu, M., Başer, K.H.L. 1994. Composition of Essential Oils From Two Varieties of *Thymbra spicata* L. **Journal of Essential Oil Research**, 6 (5): 463-468.

Upadhyay, R. K., Gayatri, J., Neeraj, Y. 2007. Toxicity, repellency and oviposition inhibitory activity of some essential oils against *Callosobruchus chinensis*. **Journal of Applied Biosciences**, 33 (1): 21–26.

Uygun, N., Kansu, İ.A. 2010 Doğu Akdeniz Bölgesinde Turuncgil Zararlıları ile Tüm savaş Olanaklarının Araştırılması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. No. 141, 72 s.

Webb, R.E., Hinebaugh, M.A., Lindquist, R.K., Jacobson, M. 1983. Evaluation of Aqueous Solution of Neem Seed Extract Against *Liriomyza sativae* and *L. trifolii* (Diptera: Agromyzidae). **Journal of Economic Entomology**, 76 (2): 357-362.

Wubie M, Negash A, Guadie F, Molla G, Kassaye K, Raja N. 2014. Repellent and Insecticidal Activity of *Mentha piperita* (L.) Plant Extracts Against Cabbage Aphid [*Brevicoryne brassicae* Linn. (Homoptera: Aphididae)]. **American-Eurasian Journal of Scientific Research**, 9 (6): 150-156.

Yorulmaz Salman, S., Saritas, S., Kara, N., Ay, R. 2014. Acaricidal and ovicidal effects of Sage (*Salvia officinalis* L.) and Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) (Lamiaceae) extracts on *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). **The Journal of Agricultural Science**, 20: 358-367.

KURUTMALIK KULLANIMA UYGUN BİR YEREL DUT (*Morus alba* L.) GENOTİPİ**A LOCAL MULBERRY (*Morus alba* L.) GENOTYPE SUITABLE FOR DRYING****PURPOSES****Fırat Ege KARAAT**

Adıyaman Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

ÖZET

Dut türleri, Urticales takımının Moraceae familyasına bağlı olan *Morus* cinsi içinde yer almaktadır. *Morus* cinsine dahil olan pek çok tür tespit edilmiş olup, bu türlerden *Morus alba* L. (beyaz dut) tarımsal üretim açısından en yaygın olan dut türüdür. Nitekim, ülkemizde yetiştirilen dut türlerinin % 95'i bu türe dahildir. Ülkemiz, dut genetik kaynakları açısından oldukça önemli bir konuma sahip olup, pek çok dut türünün anavatanı içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle ülkemizin farklı bölgelerinde yerel dut genotiplerinin tespit edilmesi ve farklı özelliklerinin karakterize edilerek tarımsal açıdan önem taşıyabilecek olanların seçilmesine yönelik çalışmalar yürütülmüştür. Buna rağmen, ülkemizde tescilli dut çeşitleri sınırlıdır. Tescilli dut çeşitleri arasında ise Ulukale çeşidi kuru dut üretiminde kullanım alanı bulmuştur. Kuru dut, depolamaya ve organik tarıma elverişli olması, verimliliği ve zengin besin içeriği ile önemli potansiyele sahip olan bir üründür. Bu potansiyelin değerlendirilmesi açısından kurutmalık amaçlar için uygun olan dut genotiplerinin tespit edilmesi ve tarımsal üretime kazandırılması önem taşımaktadır. Bu çalışmada da önemli bir kuru dut üretim merkezi olan Adıyaman'ın Tut ilçesinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan yerel dut genotipinin bazı meyve özellikleri ortaya koyulmuştur. Çalışma, yerel Tut Dutu ile Ulukale dut çeşidine ait sekiz yaşındaki ağaçların beraber yetiştirildiği Adıyaman'ın Tut ilçesinde bulunan bir üretici bahçesinde yürütülmüştür. İncelenen genotiplerde yaş ve kuru meyve ağırlığı, ve kurutma randımanı Tut Dutu için 3.0 ve 1.2 g ve % 40.8 olarak belirlenirken, Ulukale için 1.4 ve 0.6 g ve % 41.9 olarak belirlenmiş, meyve ağırlıkları açısından fark istatistiki olarak önemli bulunurken kurutma randımanı sonuçlarındaki fark önemli bulunmamıştır. Genel kalite ve verim özellikleri dikkate alındığında Tut Dutunun kurutmalık dut üretimi için uygun, ümitvar bir genotip olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dut, kurutma, seleksiyon, Tut, Ulukale

ABSTRACT

Mulberry species are included in the genus *Morus*, which belongs to the *Moraceae* family of *Urticales*. Many species belonging to the genus *Morus* have been identified and *Morus alba* L. (white mulberry) is the most common mulberry for agricultural production. As a matter of fact, 95% of the mulberry species grown in our country are included in this species. Our country has a very important position in terms of mulberry genetic resources and is located in the origin of many mulberry species. Therefore, studies have been carried out to identify local mulberry genotypes in different regions of our country to select those that may be of agricultural importance by characterizing their different characteristics. Nevertheless, registered mulberry varieties are limited in our country. Among the registered mulberry varieties, Ulukale variety has been used in dry mulberry production. Dry mulberry is a product which has significant potential with its being suitable for storage and organic agriculture, high yielding capacity and rich nutrient content. In order to evaluate this potential, it is important to determine the mulberry genotypes suitable for drying purposes and to bring them into agricultural production. In this study, some fruit characteristics of the local mulberry genotype, which is widely cultivated in Tut district of Adıyaman, which is an important dry mulberry production center, were revealed. The study was conducted in a grower orchard in Adıyaman, Tut district where eight year old trees belonging to the local Tut Mulberry and Ulukale mulberry cultivars were grown together. Fresh and dry fruit weights, and dry fruit yield were determined as 3.0 and 1.2 g and 40.8 % for Tut Mulberry, 1.4 and 0.6 g and 41.9 % for Ulukale, and the difference between the genotypes in terms of the fruit weights was found to be statistically significant, whereas no significant in dry fruit yield. Considering the overall quality and yield characteristics, Tut Mulberry was concluded as a promising genotype suitable for drying mulberry production.

Keywords: Mulberry, drying, selection, Tut, Ulukale

GİRİŞ

Sistemantik sınıflandırmada dut türleri *Urticales* takımının *Moraceae* familyasına bağlı olan *Morus* cinsi içinde yer almaktadır. *Morus* cinsine dahil olan pek çok tür tespit edilmiş olup, bu türlerden *Morus alba* L. (beyaz dut) tarımsal üretim açısından en yaygın olan dut türüdür. Nitekim, ülkemizde yetiştirilen dut türlerinin % 95'i bu türe dahildir. Ülkemiz dut

üretim miktarı yıllık 65 ton civarında olup, bu değer son 10 yıl içerisinde önemli bir değişikliğe uğramamıştır. Adıyaman ili dut üretim miktarı ise son 10 yılda önemli miktarda artış göstermiş, 2008 yılında 728 ton ile 24. sıradayken, 2018 yılına gelindiğinde 1878 tonluk ile 8. sıraya kadar yükselmiştir (TÜİK, 2019). Bu üretim artışında özellikle son yıllarda kuru dutun öneminin daha iyi anlaşılması ile birlikte tüketiminin artması ve değer kazanması önemli bir rol oynamıştır. Nitekim, Adıyaman'ın özellikle de Tut ilçesinde son yıllarda kapama dut bahçeleri kurulmuş, geçmişte yol kenarlarında kendiliğinden yetişen ağaçlarla yapılan yetiştiriciliğine profesyonel anlamda önem verilmeye başlanmıştır. Kurulan kapama bahçelerin tam verim çağına gelmesi ile birlikte Adıyaman'ın ülkemiz dut yetiştiriciliğindeki öneminin daha da artacağı düşünülmektedir.

Yetiştiriciliği yapılacak bitki türüne ait kurulacak kapama bahçelerde kullanılacak olan bitkisel materyal önem taşımaktadır. Burada fidan kalitesi ve özellikle de çeşit üretimde verim ve kaliteyi doğrudan etkilemektedir. Dut yetiştiriciliği ve pazarlamasının önem kazanması ile dut çeşitlerine yönelik ıslah ve tescil çalışmaları da ivme kazanmıştır. Buna bağlı olarak son yıllarda 'Ulukale' ve 'Ayaş' çeşitleri tescil edilmiştir (TTSM, 2019). Bununla birlikte ülkemiz dut tür ve çeşitliliği açısından oldukça zengin olup, birbirinden farklı özellikteki genotipleri barındırmaktadır. Nitekim Tut ilçesinde yetiştiriciler tarafından bir yerel genotip (bundan sonra 'Tut Dutu' olarak anılacaktır) dikkat çekmiş ve kültüre alınmıştır. Günümüzde Tut ilçesindeki dut bahçelerinin büyük bir çoğunluğu bu genotip ile tesis edilmiştir. Bununla birlikte ilçede az miktarda 'Ulukale' çeşidine ait plantasyon bulunmaktadır. Bu araştırmada söz konusu yerel genotip ile 'Ulukale' çeşidinin bazı bitki ve meyve özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Adıyaman'ın Tut ilçesinde 'Tut Dutu' ve 'Ulukale' çeşidine ait beş yaşındaki ağaçların bir arada bulunduğu bir üretici bahçesinde yürütülmüştür. Söz konusu ağaçlar aynı toprak ve yetiştiricilik şartlarında yetiştirilmiştir.

Çalışma kapsamına alınan ağaçların bitki gelişim alışkanlıkları not edilmiş, ayrıca söz konusu ağaçlardan yaprak ve yaş meyve numuneleri örneklenmiştir. Örneklenen yaprak numunelerinde yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, yaprak sap uzunluğu, yaprak sap kalınlığı değerleri dijital kumpas ile milimetre (mm) cinsinden ölçülmüştür. Örneklenen meyve numunelerinde ise meyve uzunluğu, meyve genişliği, meyve sap uzunluğu dijital kumpas ile mm cinsinden, taze dut ağırlığı, kuru dut ağırlığı hassas terazi ile gram (g) cinsinden, kuru

meyve randımanı ölçülen ağırlık değerlerinin oranlanması ile yüzde (%) cinsinden, suda çözünür kuru madde (SÇKM) de el refraktometresi ile % cinsinden ölçülmüştür.

Tüm ölçümler üç tekerrürlü olarak yapılmış, elde edilen veriler arasındaki farklar JMP 8.0 paket programı kullanılarak Student's T-Test'e göre $P < 0.05$ önem seviyesinde karşılaştırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında incelenen 'Ulukale' ve 'Tut Dutu' genotiplerine ait ağaçlarda elde edilen yaprak özelliklerine ait sonuçlar Tablo 1'de sunulmuştur. Yapılan incelemelere 'Ulukale' çeşidine ait ağaçların 'Tut Dutu'na ait ağaçlara göre daha dik bir gelişme alışkanlığına sahip olduğu görülmüştür. Bu özelliği ile 'Ulukale' çeşidine ait ağaçlar ile kurulacak bahçelerin nispeten daha sık bir dikim aralığı ile tesis edilebileceği görülmüştür.

Yaprak özelliklerine ait yapılan ölçümlerde 'Ulukale' çeşidine ait ağaçların nispeten daha büyük yapraklar oluşturduğu görülmüştür. Elde edilen yaprak özellik sonuçları incelendiğinde, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği ve yaprak sap kalınlığı açısından genotiplerden elde edilen bulgular arasındaki farklılıkların önemli olduğu görülmüştür.

Tablo 1. İncelenen genotiplere ait yaprak özellikleri

Genotip	Yaprak Uzunluğu (mm)	Yaprak Genişliği (mm)	Yaprak Sap Uzunluğu (mm)	Yaprak Sap Kalınlığı (mm)
Ulukale	110.2 a	65.8 a	33.6	1.8 a
Tut Dutu	97.1 b	56.2 b	29.5	1.0 b

Meyve özelliklerine ait sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde kuru meyve randımanı ve SÇKM özellikleri dışında diğer tüm özelliklerde genotipler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. 'Ulukale' ve 'Tut Dutu' genotiplerinde sırasıyla meyve uzunluğu 18.2 ile 24.4 mm, meyve genişliği 8.9 ile 14.9 mm, meyve sap uzunluğu 10.6 ile 7.9 mm, taze dut ağırlığı 1.4 ile 3.0 g, kuru dut ağırlığı 0.6 ile 1.2 g, kuru meyve randımanı % 41.9 ile 40.8 , SÇKM % 30.9 ile 30.2 olarak tespit edilmiştir. Her iki genotipe ait meyve görünüşü Şekil 1'de verilmiştir. Elde edilen bulgular 'Ulukale' çeşidi ile ilgili çeşit sahibi kuruluş olan Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından veriler ile uyumlu bulunmuştur (KAEM, 2018).

Tablo 2. İncelenen genotiplere ait meyve özellikleri

Genotip	Meyve Uzunluğu (mm)	Meyve Genişliği (mm)	Meyve Sap Uzunluğu (mm)	Taze Dut Ağırlığı (g)	Kuru Dut Ağırlığı (g)	Kuru Meyve Randımanı (%)	SÇKM (%)
Ulukale	18.2 b	8.9 b	10.6 a	1.4 b	0.6 b	41.9	30.9
Tut Dutu	24.4 a	14.9 a	7.9 b	3.0 a	1.2 a	40.8	30.2



Şekil 1. ‘Ulukale’ (solda) ve ‘Tut Dutu’ (sağda) yaş (üstte) ve kuru (altta) meyve örneklerine ait görüntüler

SONUÇ

Çalışma sonucunda ‘Tut Dutu’nun gerek ağırlık, gerekse de büyüklük açısından daha büyük meyveler oluşturduğu görülmüştür. Meyve sapı uzunluğunun ‘Ulukale’ çeşidinde pazar açısından sorun oluşturabilecek uzunlukta bulunurken, ‘Tut Dutu’nda uygun olduğu görülmüştür. Kuru meyve rengi açısından genotipler arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Bunun yanında, ‘Tut Dutu’nun verimlilik dönemi 60-70 gün iken, ‘Ulukale’ çeşidinde meyve verimi 40-50 gün devam etmektedir. Özellikle verimlilik özelliği başta olmak üzere, diğer meyve kalite özellikleri ile birlikte ‘Tut Dutu’nun kurutmalık kullanım için uygun bir çeşit olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

KAEM, 2018. Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ‘Ulukale’ Dut Çeşidi, Malatya.

TTSM, 2019. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü, Kayıt Listeleri, Meyve ve Asma Çeşit Listesi. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Menu/30/Kayit-Listeleri> (Erişim Tarihi: 28.11.2019)

TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 28.11.2019)

THE EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF FETAL BOVINE SERUM AT MSCs ISOLATION PHASE

FARKLI DOZLARDA FETAL BOVINE SERUMUN MEZENKİMAL KÖK HÜCRE İZOLASYONUNA ETKİSİ

Ece ÇERÇİ, Hatice ERDOST

Bursa Uludag University, Veterinary Faculty, Histology and Embriyology Department 16059,
Turkey

Abstract

The aim of this study was to compare between 10%, 15%, 20% and 25% FBS rate in fat tissue derived mesenchymal stem cells in terms of cell proliferation rate, potential by monitoring with inverted microscopy.

We used fat pads from Sprague Dawley rats. Primarily cultured of visceral and subcutaneous fat tissue derived cells were obtained by non-enzymatic isolation technique. The fat tissue derived mesenchymal stem cells were expanded for analyzing of microphotography and observing of proliferation duration.

In present study of results indicated that increase rate of FBS have not positive effect on MSCs due to no isolation results of the cell potential. The producing of primary cultured of mesenchymal stem cells that the doses of 10 - 15% FBS rates are the usefull for the basically isolation of MSC culture lines compared with the 20-25% FBS. 20-25% FBS that is triggered of the premature adipogenesis and normal isolated cells are not found in the isolation step on P1.

To conclude, 15% FBS rate positively affected to proliferation of cells than 10%, 20% and 25% FBS in ADSCs. Additionally less expense of cultivate processing, shortly time duration of producing cells, rapidly proliferation capacity and achieving of high density of cells were observed in the usage of 15% FBS in isolation of ADSCs at P1. These results may reveal a different approach to solve the difficulties in in-vitro stem cell processing.

Keywords: Adipose Derived Stem Cell, Different Doses of FBS, Cell Growing, Proliferation.

Özet

Bu çalışmanın amacı, yağ dokusu kaynaklı mezenkimal kök hücrelerde % 10,% 15,% 20 ve % 25 Fetal Bovine Serum (FBS) oranlarının karşılaştırılarak, hücre proliferasyonuna potansiyel etkilerin invert mikroskop ile değerlendirilmesidir.

Sprague Dawley sıçanların yağ dokusunu kullanıldı. Vİseral ve deri altı yağ dokusu kökenli hücrelerin primer hücre kültürünü enzimatik olmayan izolasyon tekniği ile elde edildi.

Yağ dokusundan elde edilen mezenkimal kök hücrelerin mikrofotograf analizi ve hücrel proliferasyon süresinin gözlemlenmesi için hücreler çoğaltıldı.

Bu çalışmanın sonuçları, FBS oranının arttırılmasının hücre potansiyelinin izolasyon sonuçları esansındaki MSC'ler üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmadığını göstermiştir. Mezenkimal kök hücrelerin primer hücre hattının üretilmesinde % 20-25 FBS ile karşılaştırıldığında temel olarak MSC kültür hatlarının izolasyonu için % 10 – 15 oranındaki FBS dozlarının daha yararlı olduğu belirlenmiştir. P1, izolasyon basamağında % 20-25 FBS prematüre adipogenezi tetiklediği ve normal izole edilmiş hücrelerin oluşmamıştır.

Sonuç olarak, ADSC'lerde hücrelerin çoğalması için % 15 FBS oranı, % 10,% 20 ve % 25 FBS'den daha fazla etkili olmuştur. Ek olarak, P1'deki ADSC'lerin izolasyonunda % 15 FBS kullanımı ile; kültür işlemlerinde daha az masraf, primer hücre hattının üretim süresinin kısalması, hızlı hücrel çoğalma kapasitesi ve yüksek hücre yoğunluğunun elde edilmesi ile gözlenmiştir. Bu sonuçlar, in vitro kök hücre prosesi ile ilgili zorlukları çözmek için farklı bir yaklaşım ortaya çıkarabilir.

Anahtar kelimeler: Adipoz Kaynaklı Kök Hücre, Farklı FBS Dozları, Hücre Yetiştiriciliği, Proliferasyon.

Introduction

Stem cells are basic cells that can become almost any type of cell in the body. Adult stem cells can be obtained from variety of somatic tissues and have the capacity to self-renew and differentiate into chondrocytes, adipocytes, osteocytes and neurocyte cell types (1). Mesenchymal stem cells (MSCs) can also regulate the immune response and secrete paracrine mediators, reducing inflammation and accelerating tissue regeneration by activation of resident stem cells and mobilization of circulating systemic stem cells through chemotactic signalling (2). The major functions of serum in culture media include providing hormone factors for cell growth and proliferation; promoting cell differentiation; supplying transport proteins, essential nutrients, trace elements, adherence and extension factors; and stabilizing and detoxifying factors needed for maintaining a favorable growth environment (3). The Fetal bovine serum (FBS) is depended upon by investigators as an indispensable supplement in cell and tissue culture systems. FBS dose is important key factor for the obtaining of mesenchymal stem cells from adipose tissue during the primary cell isolation process. It is fundamental to identify key players of processes involving these cells. (4).

The restriction point in the G1 phase of the mammalian cell cycle is the oldest, best-known, and widely accepted control point regulating division cycle in mammalian cells. However, FBS deprivation are impacted of cell cycle that are mitosis phase on division cell cycle (S-G1), cell viability, cell growing and maturation (5). Besides, the fetal bovine serum concentration is effected on cell apoptosis and reducing the cell proliferation. However, since

serum deprivation may slow down and even stop cell proliferation (5-6) increasing cell death (7), growth media prior to secretome collection. Due to the presence of both growth factors and inhibitors, the role of serum in cell culture is very complex. Unfortunately, in addition to serving various functions, the use of serum in tissue culture applications has several drawbacks (8,9). Table 1 shows the advantages and disadvantages of using serum in the media.

Table 1. The positive and negative effects of the usage of FBS in cell culture media.

Positive Effect of FBS at isolation of MSCs	Negative Effects of FBS at isolation of MSCs
Serum contains of different types of growth factors and hormones which is triggered the cell proliferation.	No uniform serum complex
Supply and triggers of the adhesion of cells.	Must be identifying to be done to saving the quality of each of the batch.
Act as a cell growing factor	May contain some of the cell proliferation reducing factor.
Act as a agent balanced.	Act as a some contamination risk.

In this study; we compared that the different doses of 10%, 15%, 20% ve 25% FBS concentration to determine the effect of varying FBS doses during the non enzymatic primary cell isolation step.

Materials and Methods

Animal and tissue obtaining

The ethical approval was received from Uludag University Local Ethical Committee of Animal Experiments. All animal handling and surgical procedures were performed in accordance with the Bursa Uludag University Animal Care and Utilization Committee review and institutional guidelines. MSCs were isolated from the fat tissue of 5 Sprague Dawley male rats using an explant culture method.

Primary cell isolation and cell culture process

Adipose derived stem cells were isolated with non-enzymatic cell isolation step from male (n=5) rats' mean of weight 250 g (10,11). Adipose tissue was collected from inguinal

and subcutan fat pads. Adipose-derived cells (ADSCs) were isolated by mincing inguinal adipose tissue into ~1-2 mm³ pieces, which were seeded on the flasks and incubated with low-glucose Dulbecco modified Eagle's medium (DMEM low glucose, supplemented with 2 mM L-glutamine (PAA, Coelbe, Germany), 100 units/mL penicillin, 100 µg/mL streptomycin (PAA) served as basal medium in all instances) and different doses of 10 %, 15 %, 20 % ve 25 % FBS concentration at 37°C 5 % CO₂ and 96% air humidity in incubator. Mesenchymal stem cell isolation was performed by non enzymatic process. Upon reaching subconfluency, the cells were harvested, expanded through 3 passages and used for determining the inverted microscopy (Nikon Eclipse-80i) and cell counting for the proliferation stage. Mitotic feature of the stem cells with mesenchymal potency were determined by counting cells at the cell isolation phases.

Cell counting

Cell counting Trypan blue staining was performed to analyze the cell viability. For counting, a 1:1 ratio trypan blue solution was used (100 µL cell suspension and 100 µL of trypan blue). Cell solution (10 µL) was added to thoma slides during the subculturing periods. Cells were counted with inverted microscopy (11).

Statistical analyses

For cell numbers were expressed as mean ± SE. Cell viability was analyzed using SPSS version 23, IBM Corporation, US. Kruskal Wallis and Man Whitney U tests were used for differences in the groups of different doses of FBS cell culture.

Results

In the containing of 10 % FBS cell culture; after the 24 hours of cell isolation step, the cellular migration phase was started from the adipose tissue fragments and mid density of cells were attached to the plastic surface. After 48 hours and on the 3rd day, cells similar to the fibroblastoid population could be identified in the group containing 10 % FBS. After 5 days there was a dramatic increase in the number of fibroblastoid cells. Cell of confluency was reached 70 % on day 8. After the cell confluency, cells were observed with the homogeneous population.

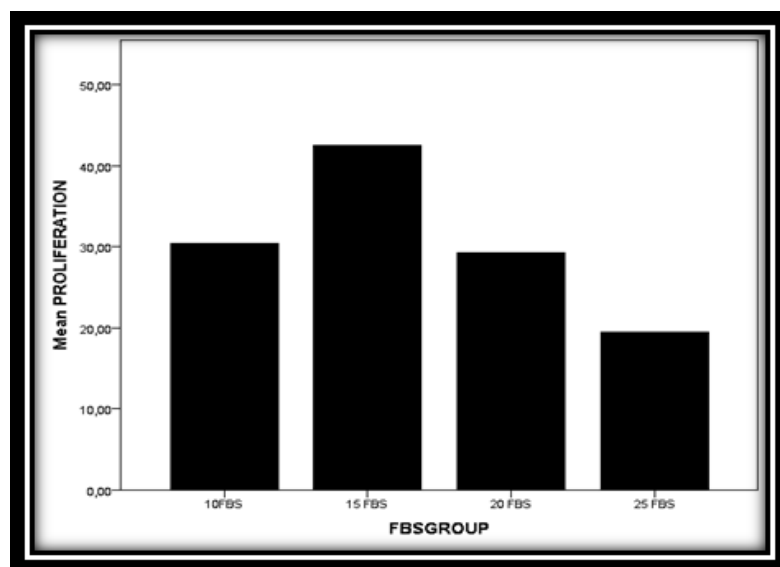
Table 2. Viable cell counts of contains different FBS doses in cell culture medium.

FBS Concentration	Mean of viable cells $\pm$ SE
%10 FBS	30.40 $\pm$ 1.22*
% 15 FBS	42.50 $\pm$ 1.16**
% 20 FBS	29.30 $\pm$ 1.80*
% 25 FBS	19.50 $\pm$ 1.74*

Indicate statistically significant differences for values on the same coloumn * P < 0.05 and ** P < 0.001. Abbreviations: FBS, fetal bovine serum.

In the containing of 15 % FBS cell culture; after the 24 hours of cell isolation step, the cellular migration phase was started from the adipose tissue fragments and a large number of cells were attached to the plastic surface. After 48 hours and on the 3rd day, cells similar to the fibroblastoid population could be identified in the group containing 15 % FBS. After 5 days there was a dramatic increase in the number of fibroblastoid cells. Cell of confluency was reached 90 % on day 7. After the cell confluency, cells were observed with the homogeneous population.

In the containing of 20 % FBS cell culture; after the 5 days of cell isolation step, cellular migration phase was started from the adipose tissue fragments and mid density of cells were attached on the plastic surface. After 8 days, cells similar to the fibroblastoid population could be identified in the group containing 20 % FBS. After 10 days there was increase in the number of fibroblastoid cells. Cell of confluency was reached 70 % on day 14. After the cell confluency, cells were observed with the heterogeneous population.

**Figure 1.** Cell proliferation differences in contains different doses of FBS cell culture medium. Abbreviations: FBS, fetal bovine serum.

In the containing of 25 % FBS cell culture; after the 8 days of cell isolation step, cellular migration phase was started from the adipose tissue fragments and minor density of cells were attached on the plastic surface. After 14 days, cells similar to the fibroblastoid population could be identified in the group containing 25 % FBS. After 18 days there was increase in the number of fibroblastoid cells. Cell of confluency was reached 25 % on day 25. After the cell confluency, cells were observed with more heterogeneous population. It was seen that premature adipogenesis increased and isolation decreased. At the dose of 25% granularity around the nucleus, cytoplasmic vacuolations and/or detachment of the cells from the plastic surface in our experimental study.

Discussion

Serum-free medias have been developed and are available in the cell culture supplementation manufacturers. Despite the fact that these media may contain undefined human or animal-derived components such as growth factors various proteins and serum albumin (purified from blood) (12). Besides of the fact that complete serum-free medium allows the establishment of a standardized protocol in compliance with good cell culture and quality control practices which is highly critical for cell-based therapy and regenerative medicine (13). Although several kinds of serum-free media are available, a method to confirm whether they contain serum has not been established yet (13). Besides serum-free mediums are more expensive than normal DMEM supplemented media with containing the FBS. Thus we used DMEM supplemented media with FBS, antibiotics, L-glutamine in our previous cell culture expand protocole. However different doses of FBS level have positively and negatively side effects on the cells (9,10). Addition Guan et al. (2019) reported that the protective effect of FBS was dose dependent and more effected than the growth factors such as Epidermal Growth Factor (EGF), b-Fibroblast Growth Factor (b-FGF), Insuline Growth Factor-1 (IGF-1), and heparan sulfate (14). Moreover Guan et al. (2019) found that FBS deprivation significantly disrupted the expression level of mitochondrial proteins, increased pro-apoptotic gene expression, decreased the mitochondrial membrane potential, and increased reactive oxygen species accumulation in cells (14). Bunnell et al. (2008) reported that if the mesenchymal stem cells does not expand well, increase the FBS contained in the stromal medium to 25%; however this may promote premature adipogenesis (15). Signs of deterioration such as granularity around the nucleus, cytoplasmic vacuolations and/or detachment of the cells from the plastic surface may indicate inadequate or toxic medium, microbial contamination or senescence of the primary cells (12,15). Bunnell et al. (2008) results and our results were similar with the present study regarding that cell to cell connection, cell adhesion reduction, cell attachment and slowest phase at cell cofluency on the dose of 25 % FBS cell culture doses (15). In our study; P0 - P1 cell culture isolation stage was determined that the doses of 10 % and 15 % FBS were safe for primary cell isolation. During the studies on effect of mesenchymal stem cells on using non enzymatic primary cell isolation, we noticed that was constantly upregulated when fetal bovine serum was used 15 %

in the culture medium compared with 10% dose of FBS. More increased proliferation was seen in containing the 15 % FBS cell line. The least proliferation was observed in the cell line containing 25 % FBS.

Conclusion

In the study, 10 % and 15 % FBS doses were safe and enough for primary cell isolation and expand. Meaning of the doses of 20 % and 25 % of FBS slows the isolation of cells and even caused regression. FBS serum allows the establishment of a standardized protocol in compliance with good cell culture and quality control practices which is highly critical for cell-based therapy and regenerative medicine. This results can be easily adapted for quality control of cell culture media.

References

1. Roobrouck V.D., Clavel C., Jacobs S.A., Ulloa-Montoya F., Crippa S., Sohni A., Roberts S.J., Luyten F.P., Van Gool S.W., Sampaolesi M., Delforge M., Luttun A., Verfaillie C.M. Differentiation potential of human postnatal mesenchymal stem cells, mesoangioblasts, and multipotent adult progenitor cells reflected in their transcriptome and partially influenced by the culture conditions. *Stem Cells*. 2011;29(5):82–87.
2. Amable P.R., Teixeira M.V., Carias R.B., Granjeiro J.M., Borojevic R. Protein synthesis and secretion in human mesenchymal cells derived from bone marrow, adipose tissue and Wharton's jelly. *Stem Cell Res. Ther.* 2014;5:53–66.
3. W. J. Bettger, W. L. McKeehan. Mechanisms of cellular nutrition. *Physiol Rev.* 1986 Jan; 66(1): 1–35.
4. Nonnis S, Maffioli E, Zanotti L, Santagata F, Negri A, Viola A, Elliman S, Tedeschi G. Effect of fetal bovine serum in culture media on MS analysis of mesenchymal stromal cells secretome. *EuPA Open Proteom.* 2016;7;10:28-30.
5. Cooper S. Reappraisal of serum starvation, the restriction point, G0, and G1 phase arrest points. *FASEB J.* 2003;17:333–340.
6. Shin J.S., Hong S.W., Lee S.L., Kim T.H., Park I.C., An S.K., Lee W.K., Lim J.S., Kim K.I., Yang Y., Lee S.S., Jin D.H., Lee M.S. Serum starvation induces G1 arrest through suppression of Skp2-CDK2 and CDK4 in SK-OV-3 cells. *Int. J. Oncol.* 2008;32:435–439.
7. Hasan N.M., Adams G.E., Joiner M.C. Effect of serum starvation on expression and phosphorylation of PKC-alpha and p53 in V79 cells: implications for cell death. *Int. J. Cancer.* 1999;80:400–405.
8. Barnes D., Sato G. Serum-free cell culture: a unifying approach. *Cell.* 1980;22:649.

9. Ulreich J, Chvapil M. Altered activity in cultured cells caused by contaminants in tubes widely used for blood collection and serum preparation. *In Vitro*. 1982;18:117-21.
10. Ghorbani A, Jalali S.A., Varedi M. Isolation of adipose tissue mesenchymal stem cells without tissue destruction: a non-enzymatic method. *Tissue Cell*, 2014; 46(1),54-58.
11. Çerçi E., Erdost H. Phenotypic characterization and differentiation of mesenchymal stem cells originating from adipose tissue. *Turk J Vet Anim Sci*. 2019; 43:doi:10.3906/vet-1810-61.
12. Ota M., Takagaki K., Takaoka S., Tanemura H., Urushihata N. A new method to confirm the absence of human and animal serum in mesenchymal stem cell culture media. *Int J Med Sci*. 2019;16(8):1102-1106.
13. Broedel S.E., Papciak S.M.. The case for serum-Free Media. *Bioprocess Int*; 2003; 56–58.
14. Guan M., Zhang Y., Huang Q., He L., Fang Q., Zhang J., Gao S., Fang .J, Ma Y., Su K., Gao X. Fetal bovine serum inhibits neomycin-induced apoptosis of hair cell-like HEI-OC-1 cells by maintaining mitochondrial function. *Am J Transl Res*. 2019;15;11(3):1343-1358.
15. Bunnell B.A., Christine M.F., Patelac G.B., Ripollac C. Adipose-derived stem cells: Isolation, expansion and differentiation. *Methods*. 2008;45:115–120.

***SINAPIS ALBA* (AKHARDAL) BİTKİSİNİN FARKLI POLARİTEDEKİ
ÇÖZÜCÜLERLE EKSTRAKSİYONU VE KARAKTERİZASYONU****Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp KARAOĞUL**

Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

Sümeyra ALYüksek lisans öğrencisi, Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Şanlıurfa**Saliha ÖZER**Yüksek lisans öğrencisi, Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Şanlıurfa**Abdulhalık UĞURTAY**Yüksek lisans öğrencisi, Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Şanlıurfa**ÖZET**

Sinapis alba (Akhardal) Brassicaceae familyasının yıllık bir bitkisidir. Besleyici değeri sebebiyle sebze olarak tüketimdeki yeri artış göstermektedir. Bu çalışmanın ana amacı Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yoğun tüketimi olan akhardal bitkisinin fizikokimyasal özelliklerini araştırmaktır. Çalışmada kullanılan *Sinapis alba* bitkisi Şanlıurfa'dan toplanmıştır. Bitki; çiçek, sap, tomurcuk ve yaprak olarak dört bölüme ayrıştırılmıştır. Bu dört bölüme ayrılan her örnek; su, hegzan ve etanol çözümleriyle ekstraksiyon işlemine maruz bırakılmış ve ekstraktlar elde edilmiştir. Elde edilen bitki ekstraktlarının; toplam fenolik, toplam flavanoid, toplam antosiyanin, toplam tanen ve antioksidan kapasite analizleri yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda toplam fenolik madde içeriği açısından en yüksek oran, $462,38 \pm 23,11$ mg GAE/g ile bitkinin yaprak kısmının etanol ekstraksiyonunda tespit edilmiştir. Ancak en düşük değer ise $6,13 \pm 0,63$ mg GAE/g ile bitkinin yaprak kısmının hegzan ekstraksiyonunda gözlemlenmiştir. Bununla birlikte antioksidan kapasite analizi sonucunda en yüksek süpürme aktivitesi, bitkinin tomurcuk kısmının etanol ekstraksiyonu sonucunda %96,16 oranında tespit edilmiştir. Fakat en düşük süpürme aktivitesi ise %74,62 oranında çiçek kısmının su ekstraksiyonu sonucunda bulunmuştur. Diğer yandan toplam flavanoid madde içeriği bakımından en yüksek değer $832,84 \pm 25,81$ µg QCE/g ile yaprak kısmının su ekstraksiyonu sonucunda saptanmıştır. Ancak en düşük oran ise $33,04 \pm 9,31$ µg QCE/g ile yaprak kısmının etanol ekstraksiyonunda gözlemlenmiştir. Toplam tanen ve

antosiyenin miktarlarının çalışmada kullanılan bitkinin farklı kısımlarında bulunmadığı yapılan analizler sonucunda tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Sinapis alba*, fizikokimyasal özellikler, ekstraksiyon

ABSTRACT

Sinapis alba (Akhardal) is an annual plant of the Brassicaceae family. Due to its nutritional value, its place in consumption as vegetables increases. The main purpose of this study was to investigate the physicochemical properties of the Akhardal plant, which is consumed extensively in the Southeastern Anatolia Region. *Sinapis alba* plant used in the study was collected from Şanlıurfa. Plant; flowers, stalks, buds and leaves are divided into four parts. Each sample divided into four sections; extraction with water, hexane and ethanol solvents were exposed and extracts were obtained. Total phenolic, total flavanoid, total anthocyanin, total tannin and antioxidant capacity analyzes were performed of the obtained plant extracts. As a result of the studies, the highest rate of total phenolic content was determined by ethanol extraction of the leaf part of the plant with 462.38 ± 23.11 mg GAE / g. However, the lowest value was observed in hexane extraction of leaf part of the plant with 6.13 ± 0.63 mg GAE / g. However, as a result of antioxidant capacity analysis, the highest scavenging activity was determined as 96.16% by ethanol extraction of the bud part of the plant. However, the lowest sweeping activity was found as a result of water extraction of 74.62% flower part. On the other hand, the highest value in terms of total flavanoid substance content was determined by water extraction of leaf part with 832.84 ± 25.81 QCg QCE / g. However, the lowest ratio was observed in ethanol extraction of leaf part with 33.04 ± 9.31 µg QCE / g. It was determined that total tannin and anthocyanin amounts were not found in different parts of the plant used in the study.

Keywords: *Sinapis alba*, physicochemical properties, extraction

GİRİŞ

Son zamanlarda, daha doğal ürünlerin kullanılmasıyla sağlık ve zindeliğin iyileştirilmesine yönelik yeni bir ilgi duyulmuştur. Lezzeti ve rengi arttırmak, koruyucu ve tıbbi değerleri ile de bilinen yiyecek aroması sağlamak için binlerce yıldır otlar ve baharatlar kullanılmıştır. Son raporlar, yüksek oranda karotenoidler, tokoferoller ve askorbik asit bulundurması nedeniyle sebzelerin iyi bir doğal antioksidan kaynağı olduğunu göstermektedir. Karotenoidlere, tokoferollere ve askorbik aside ek olarak, antioksidan

etkisinin büyük bir çoğunluğu, esas olarak meyve ve sebzelerin lezzet ve renk özellikleri ile ilişkili olan fenolik bileşiklerin varlığından kaynaklanmaktadır. Bu yönüyle, bitkisel Brassica türlerinin popülaritesi ve tüketimi, besin değerleri nedeniyle artmaktadır. Brassica gıdaları çok besleyicidir ve vitaminler, karotenoidler, lif, çözünebilir şekerler, mineraller, glukosinolatlar ve fitokimyasallar gibi besinler sağlar (Podsdek A., 2007).

Brassicaceae familyası, Atlantik ve Akdeniz bölgelerinde yetişen ortak bir ata lahanadan (*Brassica oleracea*) kaynaklanan; brokoli, lahana, karnabahar ve hardal dahil yaklaşık 375 cins, 3200 türden oluşmaktadır (Le Coz ve ark., 2006). Son yıllarda, bu sebzeler yüksek tüketim seviyelerinin gastrointestinal sistem kanserleri, mesane ve prostat kanserleri gibi birçok kanser riskini azalttığını göstermesi sebebiyle ilgiyi üzerine çekmiştir (Herr ve Buchler, 2010). Sözü edilen sebzelerin kanser riskini azaltma kabiliyeti sadece lif, karotenoidler, lutein, flavonoidler, fitosteroller, folik asit ve C vitamini varlığından değil, aynı zamanda kükürt içeren sekonder metabolitler, yani glukosinolatlardan kaynaklanmaktadır (Okunade ve ark., 2015).

Brassica, en eski baharatlardan biridir. Siyah, kahverengi ve beyaz / sarı olmak üzere üç çeşidi vardır. *Sinapis alba*, yaygın olarak sarı veya beyaz hardal olarak bilinen, sıcak ve kuru ortamlarda iyi büyüyen, ekonomik açıdan önemli bir Brassicaceae bitkisidir (Abbasi ve ark., 2011). $2n = 24$ kromozom sayısına sahiptir (Brown ve ark., 2005). *Sinapis alba*, sinalbin olarak da adlandırılan, tohumlara acı bir tat veren glikosinolat gibi önemli biyoaktif bileşene sahiptir. Sinalbin; bazı bakteri yok edici, antifungal ve antikarsinogenik aktiviteler göstermiştir (Brader ve ark., 2006). Buna ek olarak; erusik asit, oleik asit, tohumlardaki düşük omega-9-yağ asidi içeriği ve yüksek miktarda önemli fitokimyasalların bulunması sebebiyle, *Sinapis alba* baharat kullanımı için değerlidir (Downey ve Rakow, 1995). Yaprakları vitaminler, mineraller ve lifler bakımından zengindir ve karışık salatalarda lezzet verici bir ajan olarak kullanılır (Steinmetz ve Potter, 1996).

Şekil 1. *Sinapis alba*'nın Türkiye coğrafi dağılımı

Sinapis alba TUBİVES 2019 verilerine göre; ülkemizde genellikle Trakya ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde görülmektedir. Dünya coğrafyasında ise bu bitkiye; Batı, Orta ve Güney Avrupa, Kıbrıs, Batı Suriye ve İran, Kuzey Irak ve Afrika bölgelerinde rastlanılmaktadır (Şekil 1 ve Çizelge 1).

Çizelge 1. *Sinapis alba* genel bilgileri

Ömür	Yapı	Çiçeklenme	Habitat	Yükseklik	Endemik	Element	Türkiye dağılımı	Genel dağılımı
Tek yıllık	otsu	2-4	yol kenarı-boş alan	0-1400	Endemik değil	Bilinmiyor	Trakya ve G.doğu Anadolu bölgesi	B., O. ve G. Avrupa, Kıbrıs, B. Suriye, K. Irak, B. İran, K. Afrika

MATERYAL VE YÖNTEM

1. Materyal

Çalışmada kullanılan *Sinapis alba* (Akhardal) bitkisi Şanlıurfa'dan toplanmıştır. Bitki yaprak, sap, çiçek ve tomurcuk olarak 4 bölüme ayrılmıştır. Ve bitkinin bölümleri öğütücü yardımıyla küçültülmüştür. Analizlere kadar -18 °C'de muhafaza edilmiştir.

2. Yöntem

Sinapis alba'nın yaprak, sap, çiçek ve tomurcuk olarak ayrılan kısımları; saf su, etanol ve hegzan çözücülerıyla geleneksel ekstraksiyon metodunda ekstrakte edilmişlerdir. Bu yöntemde, 20 gr numune 100 ml saf su ile 1 saat ekstraksiyon işlemine tabi tutulmuştur.

Ekstraksiyon işleminden sonra örnekler kaba filtre kağıdı yardımıyla süzölmüş ve *Sinapis alba*'nın yaprak, sap, çiçek ve tomurcuk kısımlarının ekstraktları elde edilmiştir.

2.1. *Sinapis alba* (Akhardal) Ekstresinin Fizikokimyasal Analizleri

2.1.1. Toplam fenolik madde miktarı analizi

Sinapis alba (Akhardal) ekstrelerinin toplam fenolik madde miktarı (TFMM) analizi orijinali Singleton Rossi (1965) tarafından geliştirilen Li et tarafından modifiye edilen metot esas alınarak yapılmıştır. TFMM, gallik asit (mg/g) cinsinden hesaplanmıştır.

Toplam fenolik madde içeriğini belirlemek için Folin&Ciocalteau reaktifi 1:9 oranında saf su ile seyreltilerek hazırlanmıştır. Ardından %7,5 'lık Na_2CO_3 çözeltisi hazırlanmıştır. Tüplere 0,4 ml örnek eklenmiştir. Üzerine 2 ml folin reaktifi ve 1,6 ml Na_2CO_3 çözeltisi eklenmiştir. Oda sıcaklığında, 1 saat karanlıkta bekletilmiştir. SHIMADZU UV-1280 UV-VIS model spektrofotometrede 765 nm dalga boyunda absorbans alınmıştır.

2.1.2. DPPH ile antioksidan kapasite analizi

Sinapis alba (Akhardal) ekstrelerinin antioksidan aktivite miktarı Brand Williams ve ark., 1995'e göre belirlenmiştir.

DPPH radikali 0,008 gr tartılmıştır. Tartılan radikal amberli ve alüminyum ile kaplı şişeye aktarılmıştır. Üzerine 150 ml çözücü (etanol) eklenmiş ve 1 gün karanlık ortamda çalkalanmıştır. Süre sonunda 50 ml daha çözücü ilave edilmiştir.

Sinapis alba (Akhardal) ekstrelerinin antioksidan kapasitesini belirlemek için 25, 50 ve 75 µl/ml örnek tüplere eklenmiştir. Üzeri çözücü ile 3 ml'ye tamamlanmıştır. Ardından 1 ml DPPH radikali ilave edilmiştir. 30 dakika karanlık ortamda bekletilmiştir. SHIMADZU UV-1280 UV-VIS spektrofotometrede 517 nm dalga boyunda absorbans okuma yapılmıştır.

2.1.3. Toplam flavanoid miktarı analizi

Sinapis alba (Akhardal) ekstrelerinin toplam flavonoid miktarı (TFM) analizi Zhishen ve ark., (1999) metoduna göre gerçekleştirilmiştir.

Toplam flavanoid miktarını belirlemek için %5'lik NaNO_2 çözeltisi, %10'luk AlCl_3 çözeltisi ve 1 M NaOH çözeltisi hazırlanmıştır. Numunelerde 1 ml tüplere alınmıştır. Üzerine 4 ml çözücü eklenmiştir. Ardından 0,3 ml %5'lik NaNO_2 çözeltisi eklenmiştir. 5 dakika bekledikten sonra 0,3 ml %10'luk AlCl_3 çözeltisi eklenmiştir. 0,3 ml %10'luk AlCl_3 çözeltisi

ekledikten sonra 6. dakikada 2 ml 1 M NaOH çözeltisi eklenip çözücü ile 10 ml'ye tamamlanmıştır. SHIMADZU UV-1280 UV-VIS model spektrofotometrede 510 nm'de absorbans değerleri ölçülmüştür.

2.1.4. Toplam antosiyanin miktarı analizi

Sinapis alba (Akhardal) ekstrelerinin toplam antosiyanin miktarları Wrolstad, 1976'a göre yapılmıştır. Farklı pH diferansiyel metodu uygulanmıştır.

PH 1 buffer hazırlamak için 1.86 gr KCl tartılmıştır. Üzerine 980 ml saf su eklenmiştir. Asetik asit kullanılarak buffer pH değeri 1'e ayarlanmıştır. PH 4,5 buffer için 54.43 gr sodyum asetat trihidrat tartılmıştır. Üzerine 960 ml saf su eklenmiştir. Hidroklorik asit kullanılarak buffer pH değeri 4,5'a ayarlanmıştır.

1 ml numune tüpe eklenmiştir. Üzerine 4 ml pH 1 buffer ilave edilmiştir. SHIMADZU UV-1280 UV-VIS marka model spektrofotometrede 520 ve 700 nm'de ölçüm yapılmıştır. Aynı işlem pH 4,5 buffer için de yapılmıştır. Aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Güven ve ark., 2019).

$$\text{Toplam antosiyanin miktarı, mg/L} = \frac{A \times MW \times DF \times 1000}{\epsilon \times 1}$$

$$A = \text{Ph 1 } (A_{520-700} - A_{520-700}) - \text{Ph 4.5 } (A_{520-700} - A_{520-700})$$

$$DF = \text{Seyreltme faktörü}$$

$$MW = \text{Molekül ağırlığı (449.2)}$$

$$\epsilon = 26.900$$

2.1.5. Toplam tanen miktarı analizi

Sinapis alba (Akhardal) ekstrelerinin toplam kondense tanen miktarları Karaoğul ve ark, (2017)'e göre yapılmıştır.

Tanen çözeltisi için 95 ml n-bütanol, 5 ml HCl (35'lik) ve 0.05 gr Fe₂SO₄ çözeltileri hazırlanmıştır. 0.01 gr örnek tüpe eklenmiştir. Üzerine 10 ml tanen çözeltisi ilave edilmiştir. Tüpler su banyosunda kaynayan suda 1 saat bekletilmiştir. SHIMADZU UV-1280 UV-VIS model spektrofotometrede 580 nm dalga boyunda absorbans değerleri ölçülmüştür.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çizelge 2. *Sinapis alba* (Akhardal) yaprağının toplam fenolik, flavanoid madde ve antioksidan aktivitesinin çözücü cinsine göre değişimi

Çözücü cinsi	TFMM (mg GAE/g)	TFM (µg QCE/g)	Antioksidan kapasite (% inhibisyon)
Su	*413,23±25,5	518,29±10,39	79,68±4,9
Etanol	462,38±23,1	832,84±25,8	92,63±0,9
Hegzan	6,13±0,6		78,89±0,8

* Üç paralel analizin ortalaması ± standart sapma

Sinapis alba (Akhardal) yaprağında en yüksek TFMM içeriği etanol ile yapılan ekstraksiyon metodunda gözlemlenmiştir. Bununla birlikte en düşük TFMM içeriği ise hegzan ile ekstrakte edilen yöntemde tespit edilmiştir. TFM içeriği bakımından maksimum değer etanol ile yapılan ekstraksiyonda elde edilmiştir. Ancak hegzan ile yapılan ekstraksiyonda ise flavanoid miktarı saptanamamıştır. En yüksek antioksidan aktivite, etanol ile yapılan ekstraksiyon sonucunda gözlemlenmiştir. Fakat minimum antioksidan aktivite ise hegzan ile ekstraksiyon sonucu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Tabaraki ve Ghadiri, 2013' te yaptıkları çalışmada *Sinapis arvensis* L. bitkisinin yapraklarının metanollü ve sulu ekstraktlarının özelliklerini incelemişlerdir. Metanol ile ekstrakte edilen yaprakların daha iyi özelliklere sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Çizelge 3. *Sinapis alba* (Akhardal) sapının toplam fenolik, flavanoid madde ve antioksidan aktivitesinin çözücü cinsine göre değişimi

Çözücü cinsi	TFMM (mg GAE/g)	TFM (µg QCE/g)	Antioksidan kapasite (% inhibisyon)
Su	*237,2±5,1	33,04±9,3	88,17±3,4
Etanol	259,93±75,8		86,98±4,7
Hegzan	10,17±4,4		79,07±1,5

* Üç paralel analizin ortalaması ± standart sapma

Çizelge 3 incelendiğinde *Sinapis alba* (Akhardal) sapında en yüksek TFMM değeri çözücü olarak etanol kullanılan ekstraksiyon metodunda tespit edilmiştir. Fakat en düşük TFMM içeriği ise hegzan ile ekstraksiyonda gözlemlenmiştir. *Sinapis alba*'nın sapında TFM

içeriği yalnızca su ile yapılan ekstraksiyonda elde edilmiştir. Diğer iki çözücüde ise TFM değeri saptanamamıştır. Maksimum antioksidan süpürme aktivitesi su ile yapılan ekstraksiyon sonucunda tespit edilmiştir. Ancak minimum antioksidan süpürme aktivitesi ise çözücü olarak hegzanın kullanıldığı ekstraksiyon sonucu elde edilmiştir. *Sinapis alba* sap kısmının sulu ekstraktlarının en yüksek seviyede antioksidan kapasitesiye sahip olması açısından literatürdeki çalışma ile benzerlik göstermektedir (Tabaraki ve Ghadiri, 2013).

Çizelge 4. *Sinapis alba* (Akhardal) tomurcuğunun toplam fenolik, flavanoid madde ve antioksidan aktivitesinin çözücü cinsine göre değişimi

Çözücü cinsi	TFMM (mg GAE/g)	TFM (µg QCE/g)	Antioksidan kapasite (% inhibisyon)
Su	*18,03±1,8	73,65±23,8	83,66±7,2
Etanol	53,15±8,8		93,11±5,2
Hegzan	9,96±3,4		80,51±1,4

* Üç paralel analizin ortalaması ± standart sapma

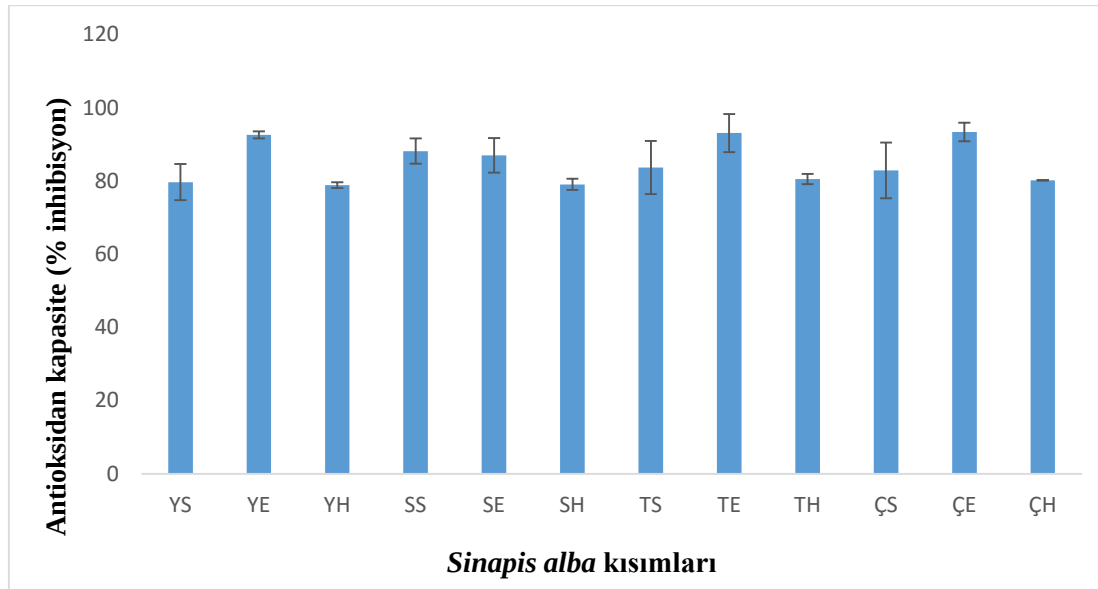
Sinapis alba (Akhardal) tomurcuğunda yapılan analizler sonucunda maksimum miktarda TFMM değeri etanol ile yapılan ekstraksiyon sonucunda saptanmıştır. Ancak en düşük TFMM içeriği ise hegzanın kullanıldığı ekstraksiyonda tespit edilmiştir. *Sinapis alba*'nın tomurcuk kısmında TFM içeriği sadece su ile yapılan ekstraksiyon sonucu elde edilmiştir. Diğer iki çözücünün kullanıldığı ekstraksiyonlarda TFM değeri bulunamamıştır. En yüksek antioksidan kapasitesi etanol ile yapılan ekstraksiyon yönteminde tespit edilmiştir. Fakat en düşük antioksidan kapasite ise hegzan ile yapılan ekstraksiyon sonucu saptanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 5. *Sinapis alba* (Akhardal) çiçeğinin toplam fenolik, flavanoid madde ve antioksidan aktivitesinin çözücü cinsine göre değişimi

Çözücü cinsi	TFMM (mg GAE/g)	TFM (µg QCE/g)	Antioksidan kapasite (% inhibisyon)
Su	*13,34±2,5	129,4±12,8	82,89±7,6
Etanol	174,75±21,9	44,05±41,9	93,42±2,5
Hegzan	15,2±5,1		80,17±0,09

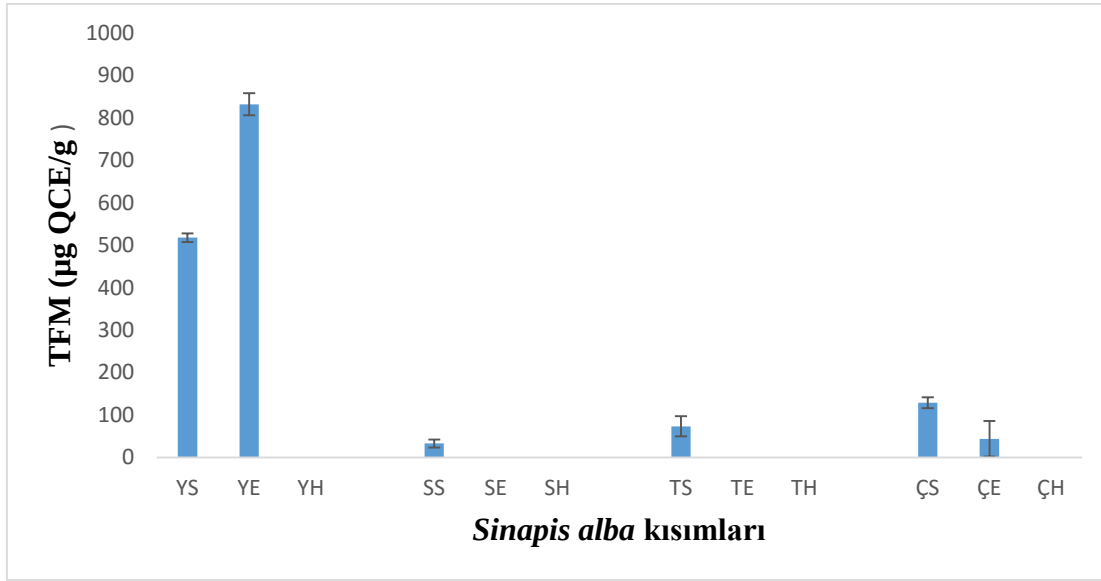
* Üç paralel analizin ortalaması $\pm$ standart sapma

Çizelge 5'e bakıldığında *Sinapis alba* çiçeğinin en yüksek oranda TFMM değeri etanolün kullanıldığı ekstraksiyon sonucunda bulunmuştur. Fakat en düşük TFMM içeriği ise suyun çözücü olarak kullanıldığı ekstraksiyon yönteminde tespit edilmiştir. Çiçeğin TFM içeriği bakımından en yüksek değeri su ile yapılan ekstraksiyonda, en düşük değeri ise etanol ile yapılan ekstraksiyonda elde edilmişken, hegzan çözücüsüyle saptanamamıştır. Maksimum antioksidan süpürme aktivitesi etanol ile yapılan ekstraksiyon yönteminde elde edilirken, en düşük antioksidan kapasite ise hegzanın kullanıldığı ekstraksiyon sonucunda saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar, literatürdeki çalışma ile benzerlik göstermektedir (Tabaraki ve Ghadiri, 2013).



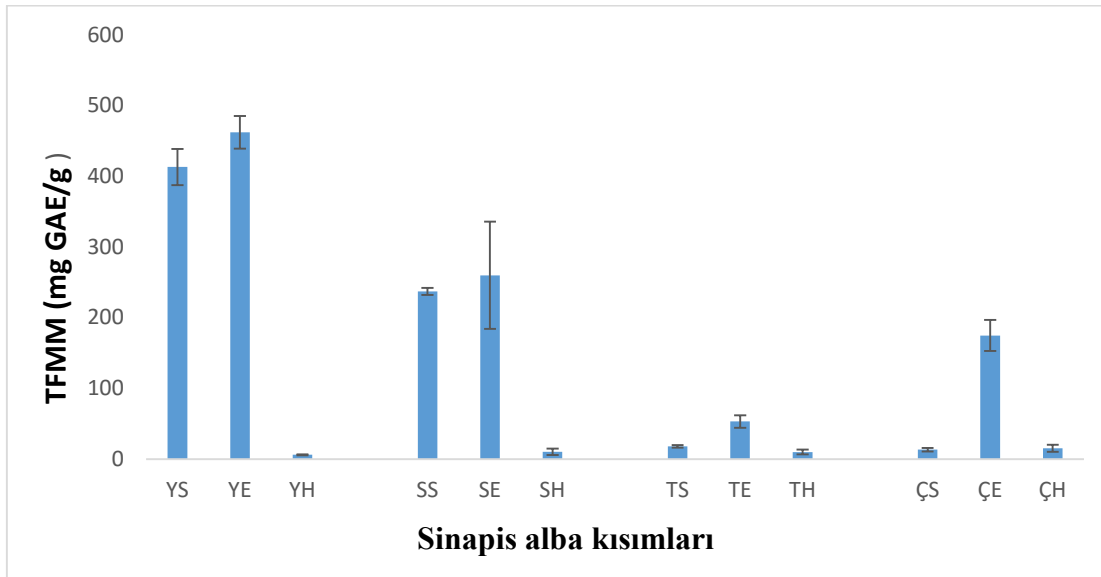
Şekil 2. *Sinapis alba* (Akhardal) bitkisinin antioksidan aktivitesinin çözücü cinsi ve bitki kısmına göre değişimi

Şekil 2'de *Sinapis alba* (Akhardal) bitkisinin farklı kısımlarının antioksidan kapasite değerleri görülmektedir. Yukarıda görüldüğü gibi, en yüksek süpürme aktivitesi çiçek kısmının etanol ile ekstraksiyonu sonucu tespit edilmiştir. Aynı zamanda tomurcuk ve yaprağın etanol ile yapıldığı ekstraksiyonda da yüksek süpürme aktivitesi tespit edilmiştir. Ek olarak, *Sinapis alba*'nın her bir kısmı %78 ve üzeri antioksidan kapasite göstermiştir. Boscaro ve ark., 2018'de yaptıkları çalışmada *Sinapis alba* yaprak ve tohumlarını etanol ve su ile ekstrakte etmiş ve etanol ile yapılan ekstraksiyonlarda daha yüksek antioksidan kapasite saptamışlardır. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçların, yukarıdaki çalışmada bulunan değerlere paralel olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 3. *Sinapis alba* (Akhardal) bitkisinin TFM'nın çözücü cinsi ve bitki kısmına göre değişimi

Sinapis alba'nın farklı kısımlarının TFM değerleri incelendiğinde; yaprağın etanol ve su ile yapılan ekstraksiyon yönteminde en yüksek değere ulaştığı, diğer kısımların ise çözücü cinsine göre az miktarda TFM içeriği bulundurduğu görülmektedir. Fakat hegzan ile yapılan ekstraksiyonlarda bitkinin hiçbir kısmında TFM içeriği saptanamamıştır (Şekil 3). Tabaraki ve Ghadiri, 2013'te yaptıkları çalışmada en yüksek TFM içeriğini çiçek kısmının metanollü ekstraktlarında tespit etmişlerdir.



Şekil 4. *Sinapis alba* (Akhardal) bitkisinin TFMM'nın çözücü cinsi ve bitki kısmına göre değişimi

Yukarıdaki tabloya göre; maksimum oranda TFMM değeri yaprağın etanol ve su ile yapılan ekstraksiyonlarında gözlemlenmiştir. Aynı zamanda bitkinin sap kısmının yüksek TFMM içeriği bulundurduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte etanol ile yapılan bütün

ekstraksiyonlarda yüksek oranlarda TFMM değeri saptanmıştır. Ancak hegzanla yapılan ekstraksiyonlarda ise az miktarda TFMM içeriği bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 4). Bu sonuçlar; Tabaraki ve Ghadiri, 2013'teki çalışmalarında metanol ile yaptıkları ekstraktların daha yüksek TFMM içeriğine sahip olması yönünden benzerdir.

SONUÇ

Elde edilen verilere göre; antioksidan aktivite için belirlenen DPPH % inhibisyon değeri açısından en yüksek inhibisyon etki, etanollü ekstraktlarda ve bitkinin çiçek kısmında gözlemlenmiştir. En yüksek toplam fenolik madde miktarı sonuçları ise etanollü ekstraktlarda ve yaprak kısmında tespit edilmiştir. Toplam flavanoid açısından sonuçlar değerlendirildiğinde maksimum değer sulu ekstraktlarda ve bitkinin yaprak kısmında tespit edilmiştir. Ayrıca sonuçların çözücü farklılığına göre değiştiği tespit edilmiştir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında; *Sinapis alba* bitki kısımlarının etanol ile elde edilen ekstraktların diğer çözücülere göre daha fazla fenolik madde içerdiği ve daha yüksek DPPH süpürme aktivitesine sahip olduğu saptanmıştır. Fakat bitkinin farklı kısımlarında toplam antosiyanin ve tanen miktarlarının bulunamadığı yapılan analizler sonucunda elde edilmiştir.

Sinapis alba bitkisinin kısımlarının yüksek oranda biyoaktif bileşenlere sahip olduğu yapılan analizler sonucunda tespit edilmiştir. Çalışmamızın sonuçlarına göre, *Sinapis alba*'nın gıda teknolojisinde antioksidan kaynağı olarak kullanılabileceği görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Abbasi BH, Rashid A, Khan MA, et al. In vitro plant regeneration in *sinapis alba* and evaluation of its radical scavenging activity. Pak J of Bot. 2011;43:21–27.
- Boscaro, V., Boffa, L., Binello, A., Amisano, G., Fornasero, S., Cravotto, G., & Gallicchio, M. (2018). Antiproliferative, Proapoptotic, Antioxidant and Antimicrobial Effects of *Sinapis nigra* L. and *Sinapis alba* L. Extracts. Molecules, 23(11), 3004.
- Brader, G., M.D. Mikkelsen and B.A. Halkier. 2006. Altering glucosinolate profiles modulates disease resistance in plants. The Plant J., 46: 358-767.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT - Food Science and Technology, 28(1), 25–30.

Brown, J., J.B. Davis and A. Esser. 2005. Pacific Northwest Condiment Yellow Mustard (*Sinapis alba*) Grower Guide. Subcontract Report NREL/SR-510-36307.

Güven, N., Yetim, H. & Cankurt, H. (2019). Siyah Havuç ve Peyniraltı Suyu Kullanılarak Üretilen Tuzu Azaltılmış Şalgam Suyunun Fizikokimyasal ve Duyusal Özellikleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (15), 599-610.

Herr, I.; Buchler, M.W. Dietary constituents of broccoli and other cruciferous vegetables: Implications for prevention and therapy of cancer. *Cancer Treat. Rev.* **2010**, 36, 377–383.

Ishida, M.; Hara, M.; Fukino, N.; Kakizaki, T.; Morimitsu, Y. Glucosinolate metabolism, functionality and breeding for the improvement of Brassicaceae vegetables. *Breed. Sci.* **2014**, 64, 48–59.

Johnson, I.T. Cruciferous Vegetables and Risk of Cancers of the Gastrointestinal Tract. *Mol. Nutr. Food Res.* **2018**, 62, e1701000

Karaoğlu E., Altuntaş E., Alma M. H., (2017): Tanenlerin *Quercus* Türlerinde Sınıflandırılması ve Kantitatif Analizi, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 03 (2017) p.17-2

Le Coz, C.J.; Ducombs, G. Plants and plant products. In *Contact Dermatitis*, 4th ed.; Frosch, P.J., Menne, T., Lepottevin, J.P., Eds.; Springer: Berlin/Heildeberg, Germany, 2006; pp. 751–800.

Navarro, S.L.; Li, F.; Lampe, J.W. Mechanisms of action of isothiocyanates in cancer chemoprevention: An update. *Food Funct.* **2011**, 2, 579–587.

Okunade, O.A.; Ghawi, S.K.; Methven, L.; Niranjan, K. Thermal and pressure stability of myrosinase enzymes from black mustard (*Brassica nigra* L.W.D.J. Koch. var. *nigra*), brown mustard (*Brassica juncea* L. Czern. var. *juncea*) and yellow mustard (*Sinapsis alba* L. subsp. *maire*) seeds. *Food Chem.* **2015**, 187, 485–490.

Podsdek A. Natural antioxidants and antioxidant capacity of Brassica vegetables: A review. *Lwt Food Sci Technol.* 2007;40(1):1–11.

Singleton, V. And Rossi, J. (1965) Colorimetry of Total Phenolic Compounds with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16, 144-158.

Steinmetz, K.A. and J.D. Potter. 1996. Vegetables, fruit, and cancer prevention: a review. J. Am. Diet. Assoc., 96: 1027- 1039.

Tabaraki, R. and Ghadiri, F. In vitro antioxidant activities of aqueous and methanolic extracts of *Smyrniun cordifolium* Boiss and *Sinapis arvensis* L. International Food Research Journal 20(5): 2111-2115 (2013)

Tübives (2019). Türkiye bitkileri veri servisi (TÜBİVES). Versiyon 2.0 Beta. [http:// www.tubives.com](http://www.tubives.com)

Wrolstad, R.E. 1976. Color and pigment analyses in fruit products. Station Bulletin 624, Agricultural Experiment Station Oregon, Oregon State University, Corvallis.

Zhishen J, Mengcheng T And Jianming W . 1999 The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food Chemistry, 64, 555-559

MISIR NİŞASTASININ ASETİLLENDİRİLMESİ VE FT-IR İLE YAPISAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Abdulhalık UĞURTAY¹, Saliha ÖZER¹, Sümeyra AL¹, Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp KARAOĞUL¹

¹Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

ÖZET

Son yıllarda doğal ve çevre dostu ürünlerin fiziko-kimyasal özelliklerinin geliştirilmesiyle fonksiyonel ürünler elde edilmektedir. Gıda ürünlerinde kullanılan bu ürünlerden biri de karbonhidrat yapılı nişastalardır. Bu çalışma kapsamında modifiye edilmiş nişastanın kimyasal yapısının değişimi araştırılmıştır. Nişasta modifikasyonu üzerine yapılan birçok çalışmada piridin ve vinil asetat gibi gıda açısından kullanımı tehlikeli ve toksik kimyasal ürünler kullanılmıştır. Ancak bu çalışmada doğal ve toksik olmayan gıda ürünleri (asetik asit, elma sirkesi, limontuzu, malik asit, tartarik asit, laktik asit) kullanılmış ve modifiye nişasta (asetillendirilmiş nişasta) elde edilmiştir. Modifiye nişasta işleminin mikrodalga destekli ekstraksiyon yönteminde en iyi sonucu gösterdiği yapılan ön denemeler ve çalışmalar sonucunda belirlenmiştir. Bu çalışma kapsamında üretilen modifiye nişastanın kimyasal olarak ester oluşum bağları Fourier Transform Infrared Refraktometre (FT-IR) cihazı ile tespit edilmiştir. Modifiye nişastanın sulu çözeltilerinin kurutulmasında ise püskürtmeli kurutucu kullanıldı. Hem sulu hem de toz haline getirilen asetillendirilmiş nişastaların kimyasal karakterizasyonları FT-IR cihazında test edildi. Yapılan asetillendirmede 1550-1580 cm⁻¹ dalga sayısı geriliminde karbonil gruplarının esterleşmesi, nişastaya uygulanan modifikasyonun önemli bir göstergesi olmuştur. Esterleşmenin en iyi olduğu modifikasyon tekniği ise asetik asitte en derin pik olarak gözlenmiştir. En düşük pik derinliği ise sirkede açığa çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Nişasta, Asetillendirme, Esterleşme, FT-IR

ABSTRACT

In recent years, functional products are obtained by improving the physico-chemical properties of natural and environmentally friendly products. One of the products used in food products is carbohydrate starches. In this study, the change of chemical structure of modified starch was investigated. Many studies on starch modification have been used in food

hazardous and toxic chemical products such as pyridine and vinyl acetate. However, in this study, natural and non-toxic food products (acetic acid, apple cider vinegar, lemon juice, malic acid, tartaric acid, lactic acid) were used and modified starch (acetylated starch) was obtained. Modified starch process showed the best results in microwave assisted extraction method. In this study, the chemical ester formation bonds of the modified starch produced were determined by Fourier Transform Infrared Refractometer (FT-IR). Spray dryer was used to dry the aqueous solutions of the modified starch. Chemical characterizations of both aqueous and powdered acetylated starches were tested on the FT-IR device. In acetylation, esterification of carbonyl groups at 1550-1580 cm⁻¹ wave number voltage was an important indicator of modification applied to starch. The modification technique where esterification is the best was observed as the deepest peak in acetic acid. The lowest peak depth was revealed in vinegar.

Key words: Starch, Acetylation, Esterification, FT-IR

GİRİŞ

Nişasta doğal yapıya sahip karbonhidrat yapıları bir polisakkarittir. Nişasta doğal olarak mısır, patates, pirinç ve soya vb. ürünlerden elde edilmektedir (Singh ve ark.; 2011). Düşük maliyet ve kolay erişilebilir bir ürün olduğundan dolayı tercih edilmektedir. Nişastalar, gıda endüstrisi (unlu mamüller, süt ürünleri, şekerleme gibi), ilaç tekstil, kağıt ve ambalaj gibi çok çeşitli kullanım alanlarında kullanılmaktadır (Singh ve ark.; 2011). Nişastanın yapısında iki farklı molekül bulunmaktadır. Bunlar; amiloz ve amilopektin molekülleridir. Amiloz doğrusal bir yapıya sahipken amilopektin ise dallanmış yapıdadır. Bunun yanı sıra nişastanın sahip olduğu dezavantajlarda vardır. Bunlar; zayıf mekanik özellikleri, yüksek sıcaklık ve aside karşı düşük direnç ve hidrofilik özelliğinin yüksek olması gibi özelliklerdir (Zhang ve ark.;2009).

Son yıllarda nişastanın endüstriyel uygulamalarda etkinliğini arttırmak ve fiziko-kimyasal özelliklerini geliştirmek için önemli kimyasal modifikasyonlar yapılmaktadır. Yapılan modifikasyonlarda nişasta molekülü kimyasal maddelerle reaksiyona sokulmaktadır (Sodhi ve ark.;2005). Reaksiyon işlemi sonucu nişastanın jelatinleşme ve yapıştırma gibi fiziko-kimyasal özelliklerinin değiştirilmesiyle fonksiyonel bir ürün oluşturulmaktadır (Seow ve ark.;1993). Nişasta modifikasyonu birçok yöntemle yapılmaktadır. Bunlar; asetilasyon, çapraz bağlama ve nişastanın okside edilmesi gibi yöntemlerdir (Das ve ark.;2010).

Nişasta modifikasyonu için kullanılan yöntemlerden biri olan asetilasyon uygulaması en çok tercih edilen yöntemlerden biridir. Bu yöntemde nişasta yapısındaki hidroksil gruplarının asetilasyon işlemiyle karbonil gruplarına dönüştürülmesi hedeflenmektedir. Asetilasyon işlemi sonucunda nişastanın hidroksil gruplarının azaltılmasıyla nişastaya hidrofob özellik kazandırılmaktadır (Chi ve ark., 2008).

Literatür çalışmalarında asetilasyon işlemi piridin, vinil asetat ve asetik anhidrit gibi toksik kimyasal maddeler kullanılarak modifikasyon işlemi yapılmaktadır (Li ve ark.,2007). Yapılan bu çalışmada toksik olmayan maddelerle nişastanın asetillendirme işlemi yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

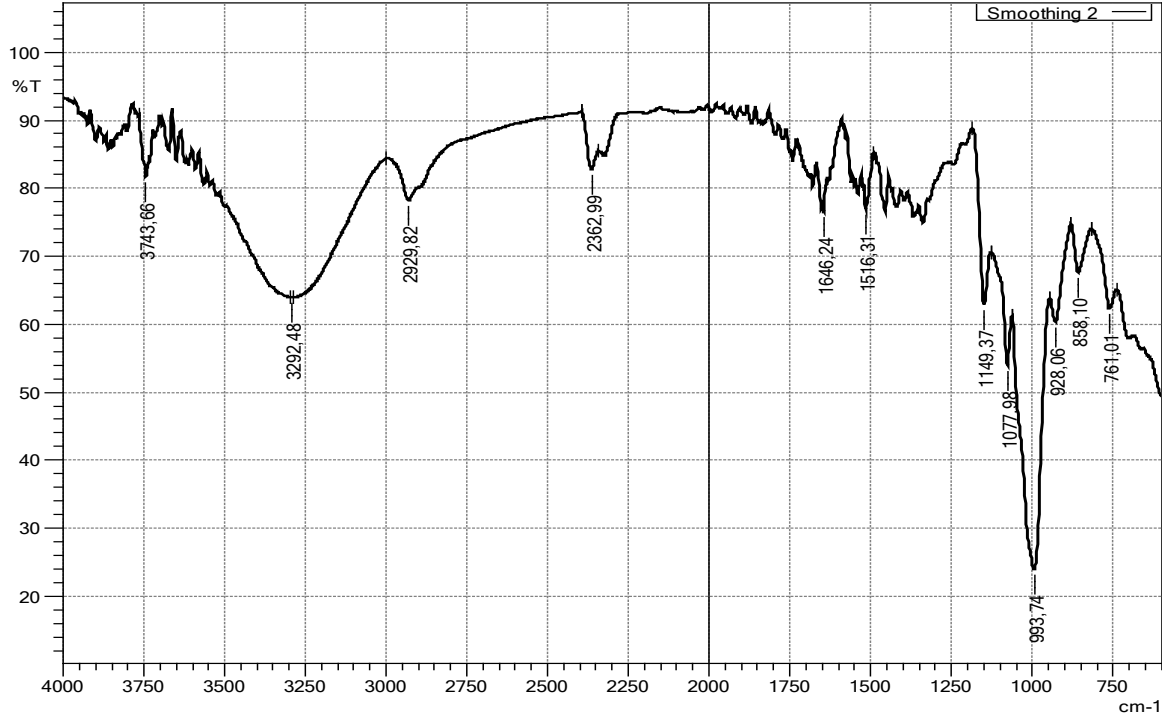
Çalışmada kullanılan mısır nişastası ve asetillendirme için kullanılan maddeler (asetik asit, elma sirkesi, limontuzu, laktik asit, malik asit, tartarik asit) ticari olarak firmalardan temin edilmiştir.

Nişasta asetillendirilmesi mikrodalga destekli ekstraksiyon yönteminde yapılmıştır. Mikrodalga cihazının diğer yöntemlere kıyasla daha iyi sonuç verdiği yapılan ön çalışmalarla belirlenmiştir. Asetillendirme işlemi için nişasta ve asetik asit, elma sirkesi, limontuzu, malik asit, laktik asit tartarik asit maddeleri tartılarak balon jojeye konulmuştur. Üzerine ortam görevi sağlaması için 200 ml saf su eklenerek nişasta çözündürülmüştür. Daha sonra reaksiyonun oluşması için ortam pH değeri potasyum hidroksit ile 7,5 ayarlanır. pH değeri 7,5 ayarlandıktan sonra mikrodalga destekli ekstraksiyon yönteminde 1 saat 400 Watt'ta asetillendirme işlemi yapılmıştır. Asetillendirme işlemi sonucunda elde edilen sıvı karışımın toz haline dönüştürülmesi işlemi püskürtmeli kurutucu (Spray dryer) ile yapılmıştır.

Asetillendirme işlemi yapılan mısır nişastasının kimyasal yapı değişiminin belirlenmesi için Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FT-IR) kullanılmıştır.

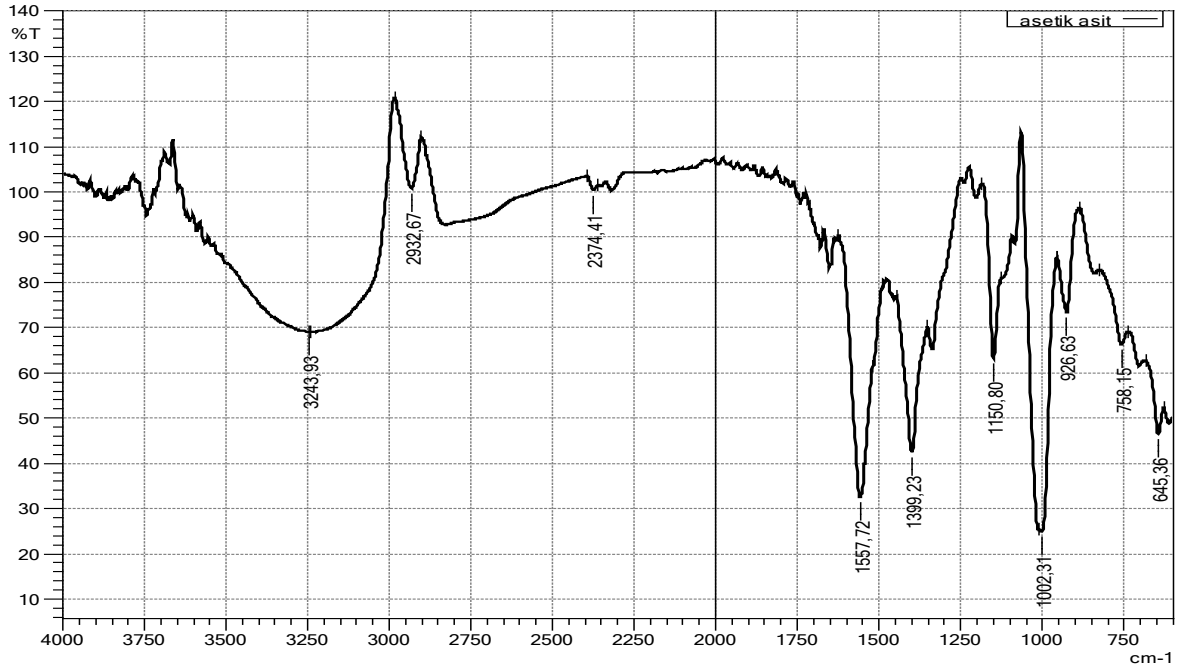
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışma sonucunda 6 farklı madde (asetik asit, elma sirkesi, limontuzu, laktik asit, malik asit, tartarik asit) ile nişasta asetillendirilmesi ile çıkan analiz sonuçları aşağıda verildiği gibi bulunmuştur.



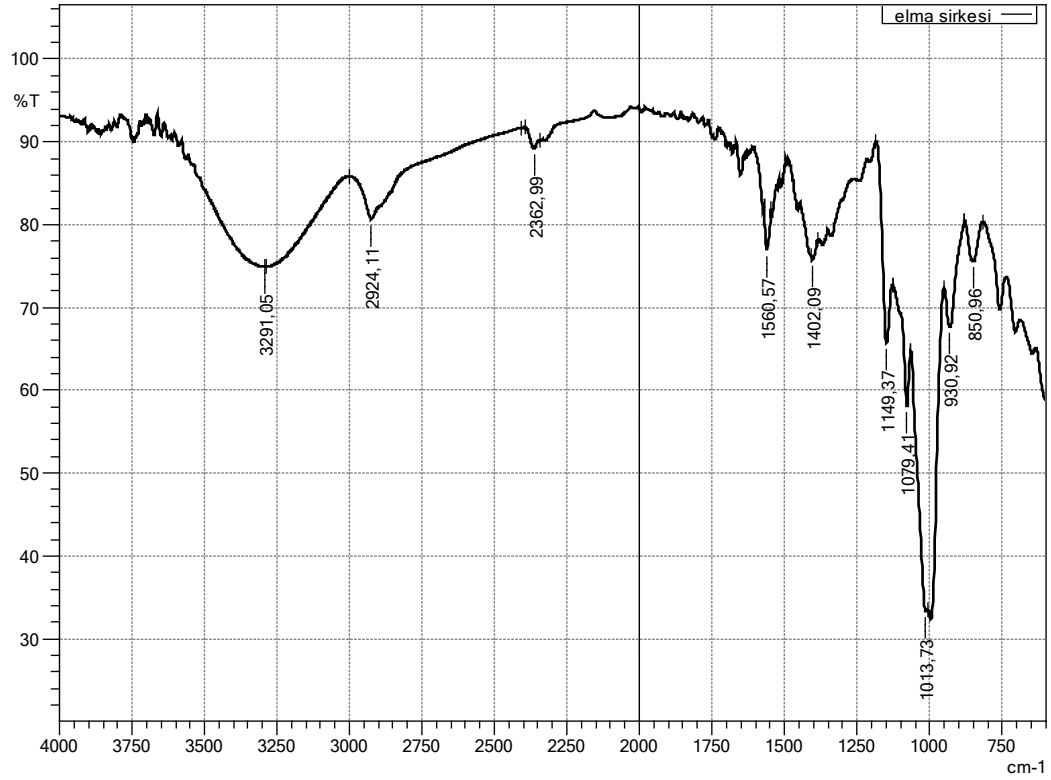
Şekil 1: Nişastanın FT-IR analizi

Şekil 1 de nişastanın FT-IR analizinde 3392 cm^{-1} bandında verilen pikin hidroksil $-\text{OH}$ grubu olduğu bilinmektedir (Xu ve ark., 2010). 2929 cm^{-1} pik değeri ise $-\text{CH}$ grubu olduğu ifade edilmektedir (Sha ve ark., 2012). Nişastada bulunan 1646 cm^{-1} pikinin $\text{C}=\text{O}$ karbonil grubu olduğu ve 1149, 1077 ve 933 cm^{-1} piklerinin $-\text{C}-\text{O}$ grubunu temsil ettiği belirtilmiştir. (Nata ve ark., 2014).



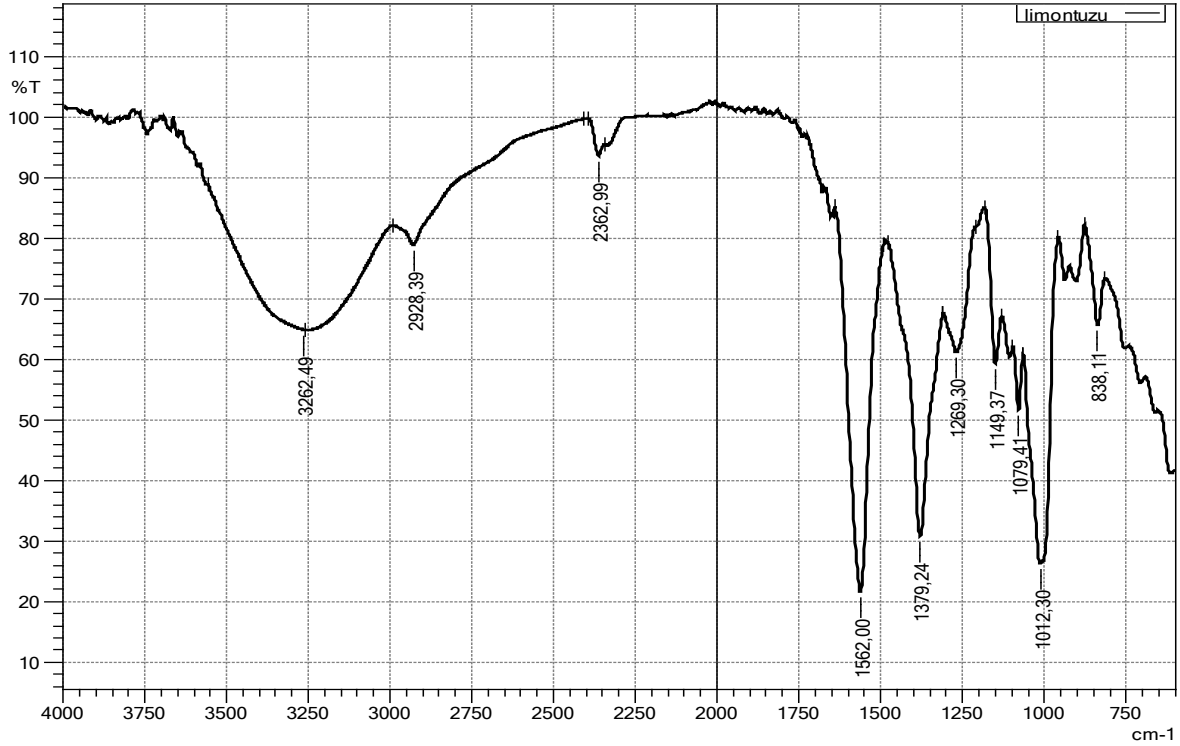
Şekil 2: Asetik asitle asetillendirilmiş mısır nişastasının FT-IR analizi

Şekilde 3243 cm^{-1} pik değerinin hidroksil grubu (-OH) olduğu bilinmektedir (Xu ve ark., 2010). 2932 cm^{-1} dalga boyunda görülen -CH grubudur (Sha ve ark., 2012). 1150 ve 1002 cm^{-1} pikleri ise -C-O grubudur (Nata ve ark., 2014). Son olarak 926 , 758 ve 6456 cm^{-1} piklerinin anhidroglikoz grubu olduğu belirtilmiştir (Chi ve ark., 2008; Garg & Jana, 2011). Doğal nişastada görülmeyen ve asetillendirme sonucu ortaya çıkan 1557 cm^{-1} pikinin karboksil grubunun asimetric uzantısı olarak değerlendirilmiştir (Basilio-Cortes ve ark., 2019; Miao ve ark., 2014; Zhang ve ark., 2011). Ayrıca 1399 cm^{-1} pikinin karakteristik C=O grubu olduğu yapılan birçok çalışmada ifade edilmiştir (Xu ve ark., 2010).



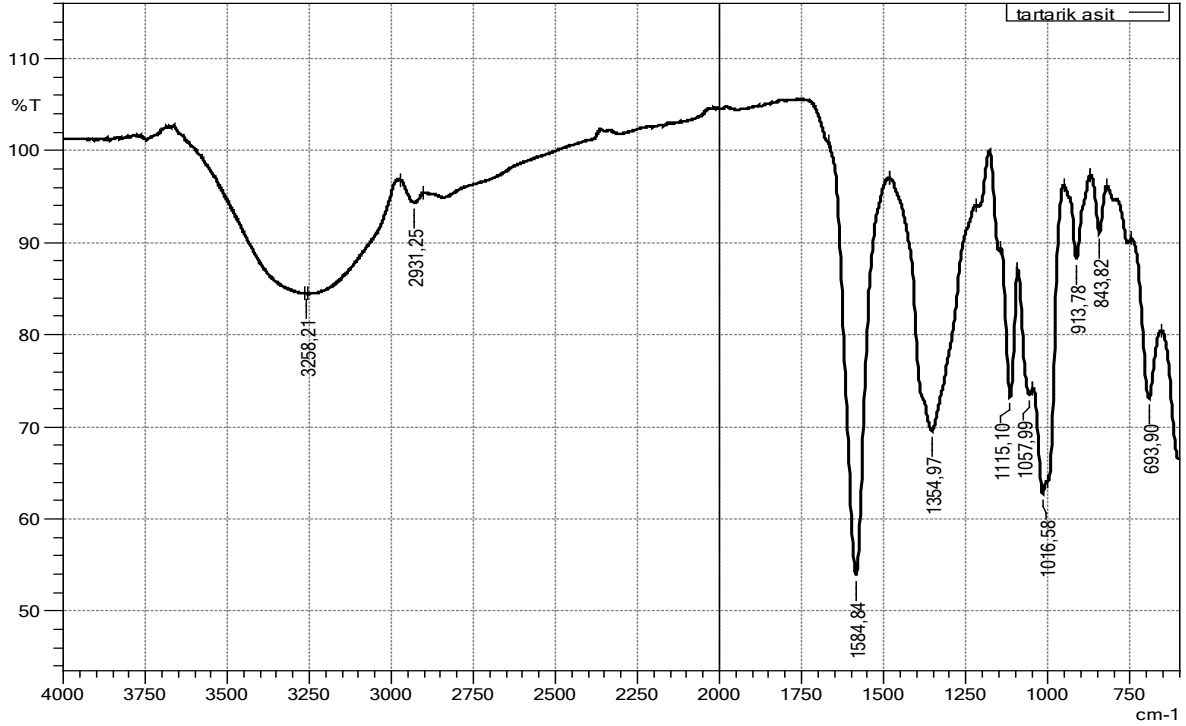
Şekil 3: Elma Sirkesi ile asetillendirilmiş mısır nişastasının FT-IR Analizi

Şekilde 3291 cm^{-1} pik değerinin hidroksil grubu (O-H) olduğu kabul edilmektedir (Xiao ve ark., 2016). 2924 cm^{-1} pik değerinin ise -C-H olduğu bilinmektedir (Sha ve ark., 2012). Şekilde görülen 1149 , 1079 ve 1013 cm^{-1} piklerinin -C-O grubu olduğu ifade edilmiştir (Nata ve ark., 2014). Son olarak verilen 930 , 850 ve 750 cm^{-1} piklerinin anhidroglikoz grubu olduğu ifade edilmiştir (Chi ve ark., 2008; Garg & Jana, 2011). Asetillendirme sonucu ortaya çıkan 1560 cm^{-1} pikinin karboksil grubunun asimetrik uzantısı olarak tespit edilmiştir (Basilio-Cortes ve ark., 2019; Miao ve ark., 2014; Zhang ve ark., 2011). Yeni çıkan piklerden bir diğeri ise 1402 cm^{-1} karbonil C=O grubudur (Chi ve ark., 2008).



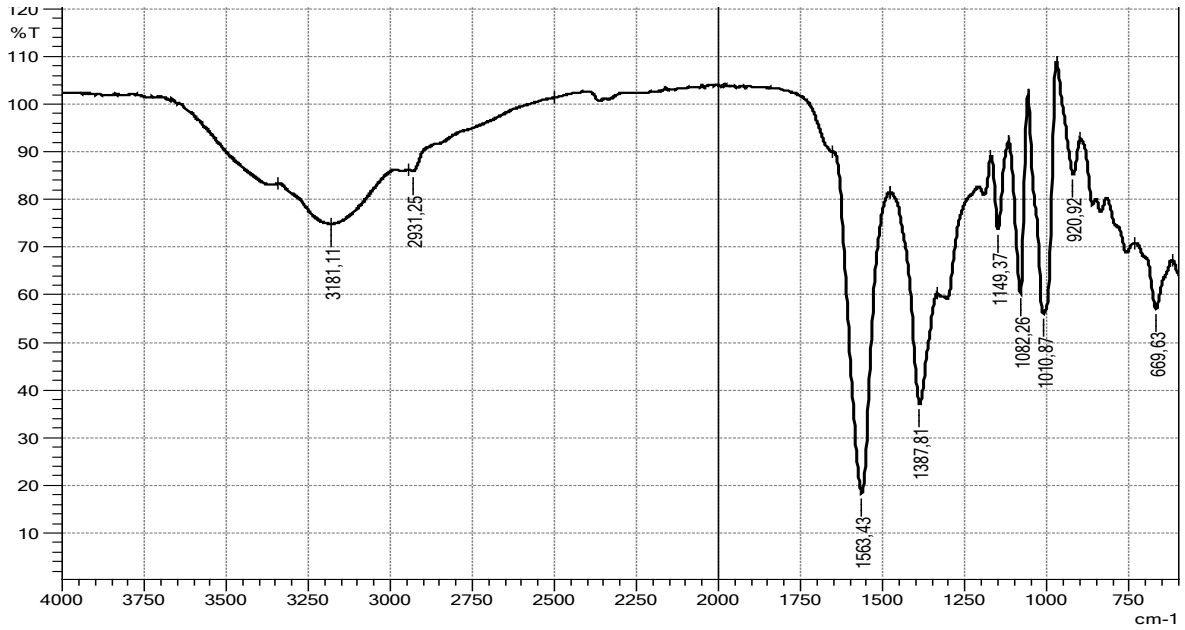
Şekil 4: limontuzu ile asetilendirilmiş mısır nişastasının FT-IR Analizi

Limontuzu ile yapılan asetillendirmede görülen 3262 cm^{-1} pik değeri hidroksil grubunu (O-H) temsil etmektedir (Sha ve ark., 2012). Bir başka pik değeri ise 2928 cm^{-1} 'deki (C – H) grubudur (Xiao ve ark., 2016). Ayrıca 1149, 1079 ve 1012 cm^{-1} piklerinin – C – O grubu olduğu tespit edilmiştir (Nata, Chen, & Lee, 2014). Son olarak 838 cm^{-1} pik değerinde anhidroglukoz olduğu belirlenmiştir (Chi ve ark., 2008; Garg & Jana, 2011). Asetilendirilmiş nişasta yapısında yeni görülen 1562 cm^{-1} pikinin karboksil grubu olarak değerlendirilmektedir ((Basilio-Cortes ve ark., 2019; Miao ve ark., 2014; Zhang ve ark., 2011). Verilen diğer pikler ise 1379 ve 1269 cm^{-1} 'deki C=O karbonil gruplarıdır (Chi ve ark., 2008).



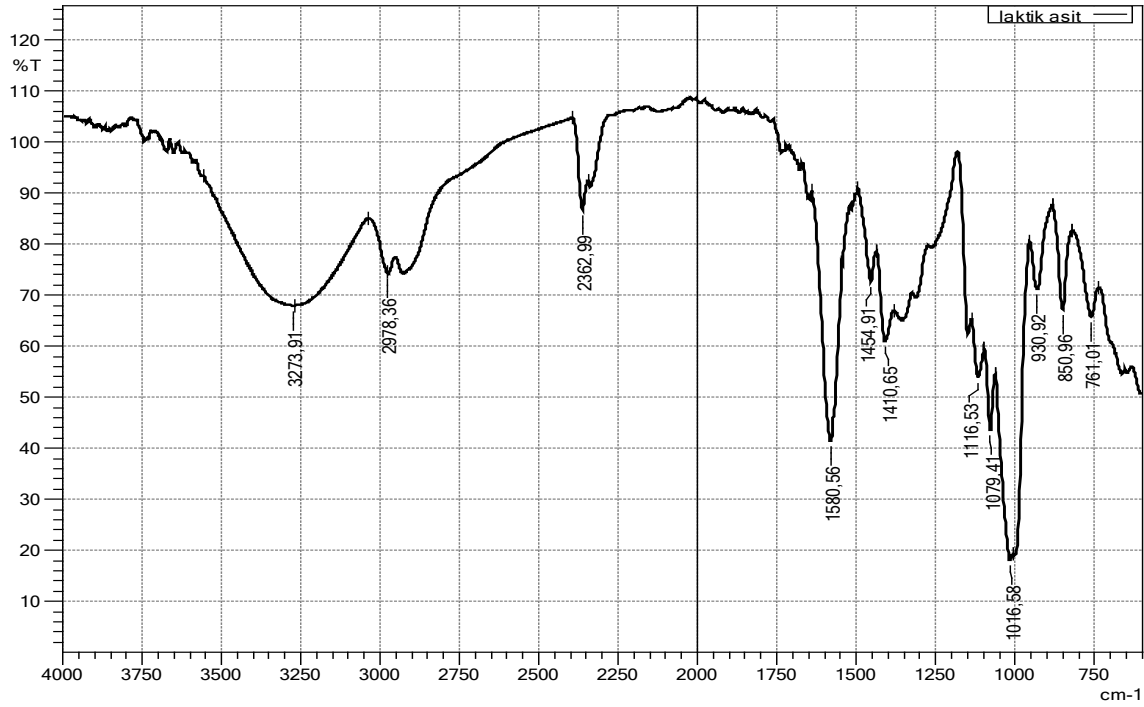
Şekil 5: Tartarik asitle asetillendirilmiş mısır nişastasının FT-IR Analizi

Şekilde tartarik asitle asetillendirilmiş mısır nişastası verilmiştir. 3258 cm^{-1} pik değerinin hidroksil grubu (O –H) olduğu bilinmektedir (Sha ve ark., 2012). Bantta verilen 2931 cm^{-1} pik değeri C-H olduğu yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir (El Halal ve ark., 2015). 1115, 1057 ve 1016 cm^{-1} piklerinin C-O grubu olduğu bilinmektedir (Nata ve ark., 2014). Son olarak verilen 913, 843 ve 693 cm^{-1} piklerinin anhidroglikoz grubu olduğu belirtilmiştir (Chi ve ark., 2008; Garg & Jana, 2011). 1584 cm^{-1} pikinin karboksil grubunun asimetric şekli olarak değerlendirilmiştir (Basilio-Cortes ve ark., 2019; Miao ve ark., 2014; Zhang ve ark., 2011). Tartarik asitle yapılan asetillendirmeyeyle ortaya çıkan 1354 cm^{-1} piki C=O karbonil grubunu temsil etmektedir (Chi ve ark., 2008).



Şekil 6: malik asitle asetillendirilmiş mısır nişastasının FT-IR Analizi

Şekilde malik asitle asetillendirilmiş mısır nişastasının kimyasal yapısı verilmiştir. 3181 cm^{-1} pik değerinin hidroksil grubu (O-H) olduğu bilinmektedir (Chi ve ark., 2008). Görselde düşük pik değeri veren bandın 2931 cm^{-1} -C-H grubu belirlenmiştir (El Halal ve ark., 2015). 1149, 1082 ve 1010 cm^{-1} piklerinin -C-O grubu olduğu ifade edilmektedir (Nata ve ark., 2014). Anhidroglikoz grubuna ait pik değerleri ise 759 ve 669 cm^{-1} bandında ortaya çıkmıştır (Chi ve ark., 2008; Garg & Jana, 2011). Asetillendirme sonucu ortaya çıkan 1563 cm^{-1} pikinin karboksil grubunun asimetric uzantısı olarak değerlendirilmiştir (Basilio-Cortes ve ark., 2019; Miao ve ark., 2014; Zhang ve ark., 2011). Malik asitle asetillendirme sonucu ortaya çıkan diğer bir pik ise 1387 cm^{-1} ile C= O karbonil grubunu temsil etmektedir (Xu ve ark., 2010)



Şekil 7. Laktik asitle asetillendirilmiş mısır nişastasının FT-IR Analizi

Şekilde laktik asitle asetillendirilmiş mısır nişastası verilmiştir. 3273 cm^{-1} pik değeri Hidroksil grubunu (O-H) temsil etmektedir (Garg & Jana, 2011). Bir başka pik değeri ise 2978 cm^{-1} 'deki C-H grubudur (El Halal ve ark., 2015). 1116 , 1079 ve 1016 cm^{-1} piklerinin C-O grubu olduğu tespit edilmiştir (Nata ve ark., 2014). 930 , 850 ve 761 cm^{-1} pik değerlerinin anhidroglikoz olduğu belirlenmiştir (Chi ve ark., 2008; Garg & Jana, 2011). Laktik asitle yapılan asetillendirme işlemi sonucunda 1580 cm^{-1} pikinin karboksil grubunun asimetric uzantısı olarak ifade edilmiştir. (Basilio-Cortes ve ark., 2019; Miao ve ark., 2014; Zhang ve ark., 2011). Ortaya çıkan 1454 ve 1410 cm^{-1} yeni pikler C=O karbonil grubunu temsil etmektedir (Xu ve ark., 2010).

SONUÇ

Bu çalışmada toksik yapıya sahip olmayan maddelerin (Asetik Asit, Elma Sirkesi, Limontuzu, Laktik asit, Malik asit, Tartarik asit) kullanılmasıyla nişastanın fiziko-kimyasal özelliklerinin geliştirilmesi istenmiştir. çalışma kapsamında farklı maddelerle asetillendirilmiş nişastanın FT-IR analizlerinde gösterildiği gibi $1557\text{-}1584\text{ cm}^{-1}$ piklerinin karboksil grubunun asimetric uzantısı olarak değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalarda verilen pik değerlerinin asetillendirme işleminin başarıyla tamamlandığının göstergesi olarak ifade etmişlerdir. Böylece nişastanın kimyasal yapısı istenildiği gibi değiştirilmiştir. Asetillendirme işlemi sonucunda nişastanın hidroksil bağlarına karbonil bağlarının bağlanmasıyla nişastanın

hidrofob özelliği arttırılmıştır. Bu çalışmayla toksik olmayan ve yenilebilir maddelerle modifiye nişasta elde edilmiştir. Asetillendirmede kullanılan maddelerin güvenliği ve kabul edilebilirliği nedeniyle geniş bir kullanım olanağı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Basilio-Cortes, U. A., Gonzalez-Cruz, L., Velazquez, G., Teniente-Martinez, G., Gomez-Aldapa, C. A., Castro-Rosas, J., & Bernardino-Nicanor, A. (2019). Effect of Dual Modification on the Spectroscopic, Calorimetric, Viscosimetric and Morphological Characteristics of Corn Starch. *Polymers*, 11(2). doi: Artn 333
- 10.3390/Polym11020333
- Chi, H., Xu, K., Wu, X. L., Chen, Q., Xue, D. H., Song, C., . . . Wang, P. X. (2008). Effect of acetylation on the properties of corn starch. *Food Chem*, 106(3), 923-928. doi: 10.1016/j.foodchem.2007.07.002
- El Halal, S. L. M., Colussi, R., Pinto, V. Z., Bartz, J., Radunz, M., Carreno, N. L. V., . . . Zavareze, E. D. (2015). Structure, morphology and functionality of acetylated and oxidised barley starches. *Food Chem*, 168, 247-256. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.07.046
- Garg, S., & Jana, A. K. (2011). Characterization and evaluation of acylated starch with different acyl groups and degrees of substitution. *Carbohydrate Polymers*, 83(4), 1623-1630. doi: 10.1016/j.carbpol.2010.10.015
- Miao, M., Li, R., Jiang, B., Cui, S. W., Zhang, T., & Jin, Z. Y. (2014). Structure and physicochemical properties of octenyl succinic esters of sugary maize soluble starch and waxy maize starch. *Food Chem*, 151, 154-160. doi: 10.1016/j.foodchem.2013.11.043
- Nata, I. F., Chen, K. J., & Lee, C. K. (2014). Facile microencapsulation of curcumin in acetylated starch microparticles. *J Microencapsul*, 31(4), 344-349. doi: 10.3109/02652048.2013.858789
- Singh, A. V., Nath, L. K., & Guha, M. (2011). Synthesis and characterization of highly acetylated sago starch. *Starch-Starke*, 63(9), 523-527. doi: 10.1002/star.201100012
- Sodhi, N. S., & Singh, N. (2005). Characteristics of acetylated starches prepared using starches separated from different rice cultivars. *Journal of Food Engineering*, 70(1), 117-127. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2004.09.018
- Sha, X. S., Xiang, Z. J., Bin, L., Jing, L., Bin, Z., Jiao, Y. J., & Kun, S. R. (2012). Preparation and physical characteristics of resistant starch (type 4) in acetylated indica rice. *Food Chem*, 134(1), 149-154. doi: 10.1016/j.foodchem.2012.02.081
- Xiao, H., Yang, T., Lin, Q., Liu, G. Q., Zhang, L., Yu, F., & Chen, Y. (2016). Acetylated starch nanocrystals: Preparation and antitumor drug delivery study. *Int J Biol Macromol*, 89, 456-464. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2016.04.037
- Xu, Y., Ding, W. Q., Liu, J., Li, Y., Kennedy, J. F., Gu, Q., & Shao, S. X. (2010). Preparation and characterization of organic-soluble acetylated starch nanocrystals. *Carbohydrate Polymers*, 80(4), 1078-1084. doi: 10.1016/j.carbpol.2010.01.027
- Zhang, B., Huang, Q. A., Luo, F. X., Fu, X. O., Jiang, H. X., & Jane, J. L. (2011). Effects of octenylsuccinylation on the structure and properties of high-amylose maize starch. *Carbohydrate Polymers*, 84(4), 1276-1281. doi: 10.1016/j.carbpol.2011.01.020

Zhang, L. M., Xie, W. G., Zhao, X., Liu, Y., & Gao, W. Y. (2009). Study on the morphology, crystalline structure and thermal properties of yellow ginger starch acetates with different degrees of substitution. *Thermochimica Acta*, 495(1-2), 57-62. doi: 10.1016/j.tca.2009.05.019

MİKRODALGA, GELENEKSEL VE MASERASYON EKSTRAKSİYON YÖNTEMLERİ İLE TRÜF MANTARI (*TUBER AESTIVUM*) EKSTRELERİNİN FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Sümeysa AL

Yüksek lisans öğrencisi, Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Şanlıurfa

Abdulhalık UĞURTAY

Yüksek lisans öğrencisi, Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Şanlıurfa

Saliha ÖZER

Yüksek lisans öğrencisi, Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Şanlıurfa

Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp KARAOĞUL

Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

ÖZET

Yenilebilir mantarlar, besleyici özellikleri bakımından beslenmede önemli rol oynamaktadırlar. Bu çalışmada egzotik aroması, güçlü tadı ile değerli olan, lezzet arttırıcı özelliğiyle dünya mantar piyasasında önemli bir yeri olan trüf mantarı (*Tuber aestivum*) kullanılmıştır. Bu çalışma kapsamında trüf mantarı ekstraktının fizikokimyasal özellikleri incelenmiştir. Ekstraksiyon için mantar numuneleri; geleneksel, mikrodalga ve maserasyon ekstraksiyon işlemlerine tabi tutulmuş ve ekstraktlar elde edilmiştir. Elde edilen mantar ekstratlarının; toplam fenolik, toplam flavanoid ve antioksidan kapasite analizleri yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda toplam fenolik madde içeriği açısından en yüksek miktarda fenolik oranı $259,82 \pm 46,18$ mg GAE/g ile maserasyon yönteminde tespit edilmiştir. Ancak en düşük miktar ise $199,05 \pm 15,62$ mg GAE/g ile geleneksel ekstraksiyon metodunda gözlemlenmiştir. Bununla beraber antioksidan kapasite analizi sonucunda en yüksek süpürme aktivitesinin $25 \mu\text{l/ml}$ numune için $\%83,12 \pm 3,25$ ile geleneksel ekstraksiyon metodunda olduğu belirlenmiştir. En düşük süpürme aktivitesi ise $75 \mu\text{l/ml}$ örnek için $\%21,99 \pm 7,02$ ile maserasyon yönteminde tespit edilmiştir. Mantar ekstratlarının toplam flavanoid madde miktarı ise $361,36 \mu\text{g QCE/g}$ oranında geleneksel ekstraksiyon metodunda gözlemlenmiştir. Fakat ekstratların en düşük toplam flavanoid madde miktarı ise $167,26 \mu\text{g QCE/g}$ ile mikrodalga ile ekstraksiyon yönteminde tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yenilebilir mantarlar, Trüf mantarı (*Tuber aestivum*), ekstraksiyon yöntemleri

ABSTRACT

Edible mushrooms play an important role in nutrition in terms of their nutritional properties. In this study, truffle mushroom (*Tuber aestivum*), which is valuable with its exotic aroma and strong taste, has an important place in the world mushroom market with its flavor enhancing feature. In this study, physicochemical properties of truffle extract were investigated. Mushroom samples for extraction; Conventional, microwave and maceration extraction were carried out and the extracts were obtained. Total phenolic, total flavanoid and antioxidant capacity analyzes were performed of obtained mushroom extracts. As a result of the studies, the highest phenolic content in terms of total phenolic content was determined by maceration method with $259,82 \pm 46,18$ mg GAE / g. However, the lowest amount was observed with the traditional extraction method with 199.05 ± 15.62 mg GAE / g. But, the highest antioxidant capacity analysis results scavenging activity was found to be $83,12 \pm 3,25\%$ for 25 µl / ml sample by conventional extraction method. The lowest scavenging activity was determined by maceration method with $21,99 \pm 7,02\%$ for 75 µl / ml sample. The total amount of flavanoid material of mushroom extracts was observed in the conventional extraction method at a rate of 361.36 QCg QCE / g. However, the lowest total amount of flavanoid substance was determined by microwave extraction with 167.26 167g QCE / g.

Anahtar kelimeler: Edible mushrooms, Truffle (*Tuber aestivum*), extraction methods

GİRİŞ

Yenilebilir mantarlar, uzun zamandan beri çoğu gelenekte gıda olarak yer almaktadır. Mantarlar, içerdikleri yüksek mineral, vitamin, protein gibi besin içerikleri açısından değerli besinlerdir (Breene, 1990, Kruzselyi ve Vetter, 2014,). Yüksek besin değerlerine ek olarak, ilave edildikleri gıdalara özel tat ve lezzet kazandırmaktadırlar (Pekşen ve Karaca, 2000).

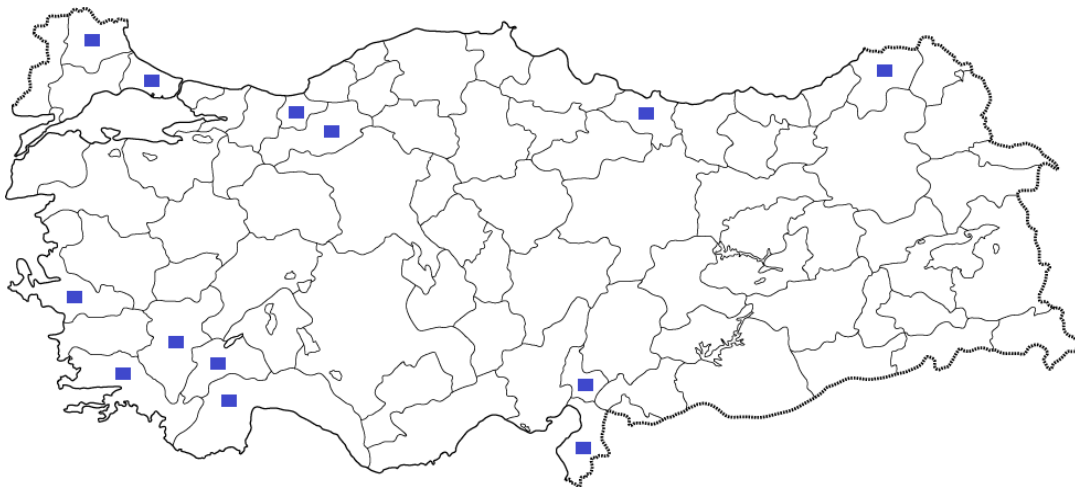
Toprak altında yetişen mikorizal mantar grubu olan *Tuber* cinsinden yenilebilir mantarlar, eşsiz lezzetleri ve büyük ekonomik değerleri ile özellikle takdir edilmektedir. Trüf mantarlarının kendine özgü aroması; Fransız, İtalyan ve İspanyol gibi ünlü mutfaklarda şeflerin tercihi olmasının ana sebebidir. Hasatları zor ve nadirdir. Bu nedenle, dünyada gıda piyasasındaki en pahalı mantarlardır (Hall, Brown, & Zambonelli, 2007).

Trüf türleri %53-76 su, %9 protein, %7 karbonhidrat ve %8 mineral içeriği ile diğer mantarlardan ayrılmaktadır. Diğer mantarlardan ayrılması ve değerli olmasının diğer bir sebebi ise sahip oldukları “dimetilsülfid” kaynaklı aromatik bileşiğe sahip olmasındandır (Türkoğlu, 2015).

Trüf yetiştiriciliğinde 1700’lü yıllarda, İtalya ve Fransa’da ilk adımlar atılmıştır (Bencivenga ve ark., 2009) ve 1978 yılında ilk ürün elde edilmiştir (Chevalier, 1998). Trüf yetiştiriciliğinde ılıman iklimli bölgelerde *Tuber melanosporum*, kış aylarının sert geçtiği bölgelerde *Tuber aestivum*, toprak pH miktarının düşük olduğu her iklimde *Tuber borchii* yetiştirmek muhtemeldir (Türkoğlu, 2015).

Tuber aestivum, Orta Avrupa’nın en sık görülen trüf türüdür. *Tuber aestivum*’un yer altında yetişen meyve boyutları 2-10 cm çapındadır. Dış yüzeyi piramidal siğiller ve enine ince işaretler bulunduran mantarın rengi, kahverengiden siyaha değişkenlik göstermektedir. İç kısım ise koyu kahverengi renge sahip ve beyaz damarlar bulundurmaktadır (Wang ve Marccone, 2011). Bu mantarın %17.2-20.2 ham protein, %0.93-2.91 ham yağ, %20-24.3 ham lif, %7-8.8 ham kül, %6.6-15.1 kitin, %46.4-54.7 karbonhidrat, %91-92.9 organik bileşikler ve 1189-1240 kJ/100 g enerji ile yüksek besin değerlerine sahip olduğu belirtilmiştir (Kruzselyi ve Vetter, 2014).

Türkiye trüf biyolojik çeşitliliğinin görüldüğü Akdeniz ikliminde yer aldığı için trüf türü mantarların yetişme şartlarını sağlamaktadır. Türkiye’de 67 trüf taksonuna ait yirmi üç cins ve 15 aile tespit edilmiştir (Castellano ve Turkoglu, 2012). *Tuber aestivum* türü; Antalya, Artvin, Bolu, Burdur, Denizli, Düzce, Hatay, İstanbul, İzmir, Muğla, Kırklareli, Ordu ve Osmaniye’de bulunmaktadır (Sen ve ark., 2016, Şekil 1).



Şekil 1. Türkiye’de *Tuber aestivum* türünün dağılımı

MATERYAL VE YÖNTEM

1. Materyal

Çalışmada kullanılan trüf mantarı (*Tuber aestivum*) 2019 yılında temin edilmiştir. Mantarlar, öğütme makinesi ile öğütülmüştür. Analizlere kadar -18 °C’de muhafaza edilmiştir.

2. Yöntem

Trüf mantarı (*Tuber aestivum*); mikrodalga, geleneksel ve maserasyon ekstraksiyon yöntemleri ile ekstraksiyon işlemine tabi tutulmuştur.

Kullanılan ekstraksiyon metotlarından mikrodalga yönteminde, 20 gr mantar örneği 100 ml saf su ile 1 saat ekstraksiyon işlemine maruz bırakılmıştır. Bu ekstraksiyon işlemi sonunda kaba filtre kâğıdı yardımıyla süzölmüş ve mantar ekstresi elde edilmiştir.

Geleneksel ekstraksiyon yönteminde de 20 gr mantar örneği 100 ml saf su ile 1 saat ekstraksiyon işlemine tabi tutulmuştur. Ekstraksiyon işlemi sonucunda mantarlar kaba filtre kâğıdı yardımıyla süzölerek mantar ekstresi elde edilmiştir.

Maserasyon ekstraksiyon yönteminde 10 gr mantar örneği üzerine 50 ml saf su eklenmiştir. Numuneler 24 saat boyunca, oda sıcaklığında ve karanlık ortamda bekletilmiştir. Bekleme süresi sonunda mantar numunesi kaba filtre kâğıdı yardımıyla süzölmüş ve ekstre elde edilmiştir.

2.1. Trüf Mantarı Ekstresinin Fizikokimyasal Analizleri

2.1.1. DPPH ile antioksidan kapasite analizi

Trüf mantarı ekstre ve aromasının antioksidan kapasite miktarı Brand Williams ve ark., 1995’e göre belirlenmiştir. Yöntemin esası, DPHH içeren çözelti ile hidrojen atomu verme eğilimi olan bir molekülün karıştırılması sonucu DPHH radikalini indirgemesi esasına dayanır.

DPPH radikali hazırlamak için 0,008 gr radikal tartılmıştır. Tartılan radikal amberli ve alüminyum ile kaplı şişeye alınmıştır. Üzerine 150 ml çözücü (etanol) eklenmiştir. 1 gün karanlık ortamda çalkalanmış ve süre sonunda 50 ml daha çözücü eklenmiştir.

Trüf mantarı (*Tuber aestivum*) ekstresinin antioksidan kapasitesini belirlemek için 25, 50 ve 75 µl/ml örnek tüplere alınmıştır. Üzeri çözücü yardımıyla 3 ml'ye tamamlanmıştır. Daha sonra 1 ml DPPH radikali eklenmiştir. Tüpler vortexten geçirilip 30 dakika karanlık ortamda bekletilmiştir. Bekleme süresi sonunda SHIMADZU UV-1280 UV-VIS spektrofotometrede 517 nm dalga boyunda absorbans değeri ölçülmüştür.

2.1.2. Toplam fenolik madde miktarı analizi

Trüf mantarı ekstresinin toplam fenolik madde miktarı (TFMM) analizi orijinali Singleton Rossi (1965) tarafından geliştirilen Li et tarafından modifiye edilen metot esas alınarak gerçekleştirilmiştir. TFMM, gallik asit (mg/g) cinsinden hesaplanmıştır.

Toplam fenolik madde içeriğini belirlemek için Folin&Ciocalteu reaktifi 1:9 oranında saf su ile seyreltilerek hazırlanmıştır. Ardından %7,5 'lık Na_2CO_3 çözeltisi hazırlanmıştır. Çözeltiler hazırlandıktan sonra tüplere 0,4 ml örnek eklenmiştir. Üzerine 2 ml folin çözeltisi ve 1,6 ml Na_2CO_3 çözeltisi eklenmiştir. Tüpler vortexle karıştırılıp oda sıcaklığında, 1 saat karanlıkta bekletilmiştir. Ardından SHIMADZU UV-1280 UV-VIS model spektrofotometrede 765 nm dalga boyunda absorbans ölçülmüştür.

2.1.3. Toplam flavanoid miktarı analizi

Trüf mantarı ekstresinin toplam flavonoid miktarı (TFM) analizi Zhishen ve ark., (1999) metoduna göre gerçekleştirilmiştir.

Toplam flavanoid miktarını belirlemek için %5'lik NaNO_2 çözeltisi, %10'luk AlCl_3 çözeltisi ve 1 M NaOH çözeltisi hazırlanmıştır. Örneklerden 1 ml tüplere alınmıştır. Üzerine 4 ml çözücü eklenmiştir. Karışım üzerine 0,3 ml %5'lik NaNO_2 çözeltisi eklenmiştir. 5 dakika bekledikten sonra 0,3 ml %10'luk AlCl_3 çözeltisi eklenmiştir. 0,3 ml %10'luk AlCl_3 çözeltisi ekledikten sonra 6. dakikada 2 ml 1 M NaOH çözeltisi eklenip çözücü ile 10 ml'ye tamamlanmıştır. SHIMADZU UV-1280 UV-VIS model spektrofotometrede 510 nm'de absorbans okunmuştur.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

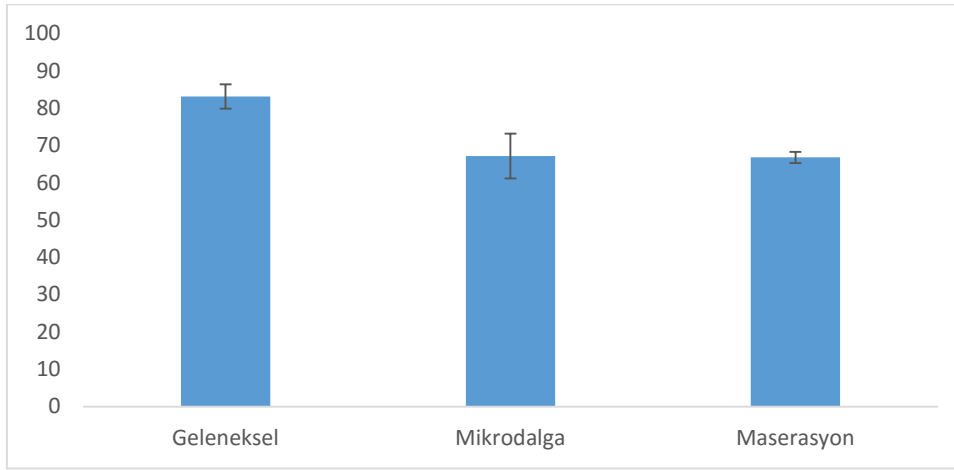
Trüf Mantarı (*Tuber aestivum*) Ekstresinin Antioksidan Kapasitesi

Çizelge 1. Trüf mantarı ekstresinin antioksidan kapasite değerlerinin (%) ekstraksiyon yöntemine göre değişimi

		25 µl/ml	50 µl/ml	75 µl/ml
Tuber aestivum	*Geleneksel	83,12±3,25	81,35±1,96	65,38±0,86
	Mikrodalga	67,18±6,02	36,86±5,00	40,09±10,49
	Maserasyon	66,78±1,46	53,56±0,84	21,99±7,02

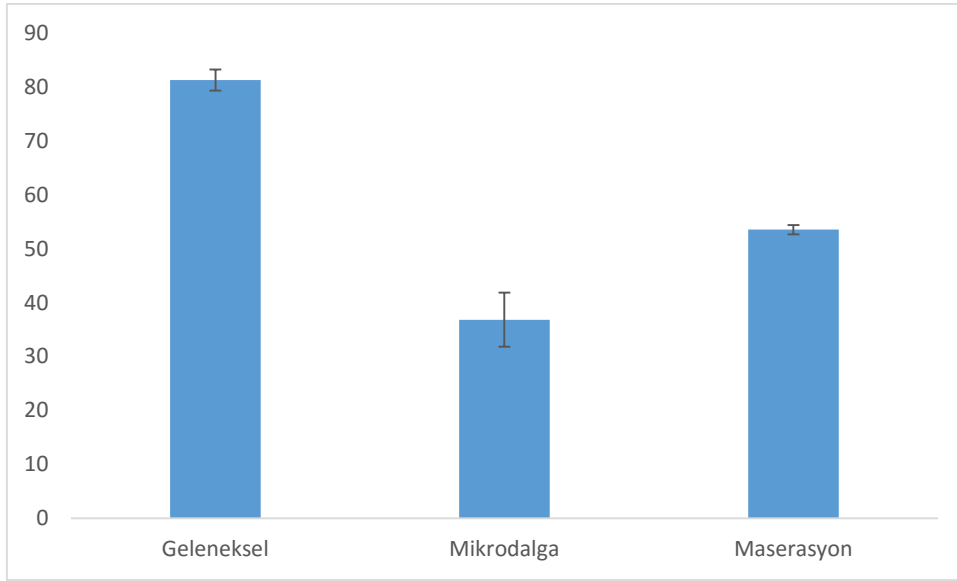
* Üç paralel analizin ortalaması ± standart sapma

Çizelge 1 incelendiğinde; geleneksel ekstraksiyon yöntemi ile elde edilen tüm konsantrasyonlardaki mantar ekstraktları en yüksek antioksidan aktivite göstermiştir. Mantar ekstraktlarında en düşük antioksidan aktivite ise maserasyon ekstraksiyon yöntemi ile elde edilen ekstraktlarda tespit edilmiştir.



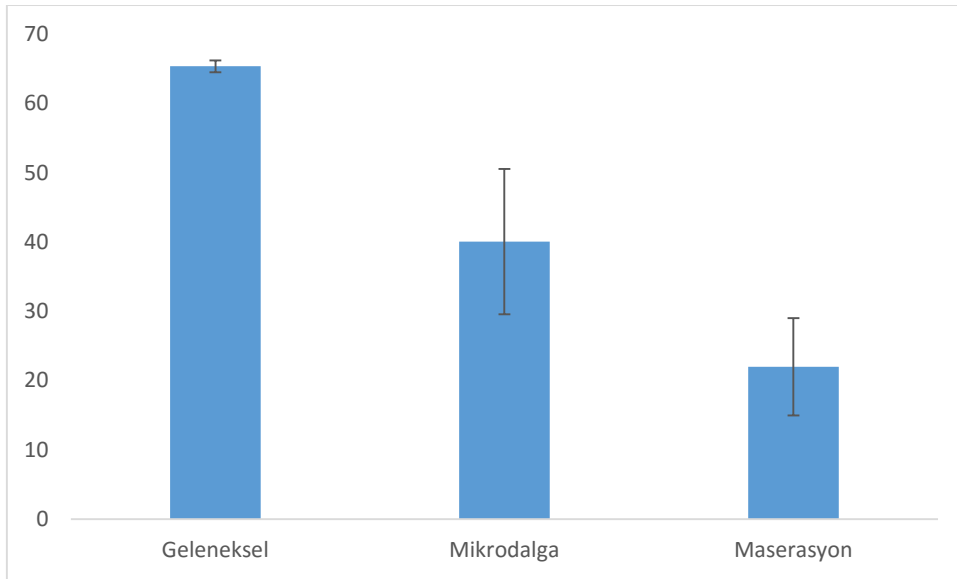
Şekil 1. 25 µl/ml mantar ekstresi için antioksidan kapasitesinin ekstraksiyon yöntemine göre değişimi

Antioksidan kapasite analizi sonuçlarına bakıldığında; 25 µl/ml örnek için en yüksek süpürme aktivitesini %83,12 ile geleneksel ekstraksiyon yönteminde ekstrakte edilen mantar ekstraktları göstermiştir. En düşük süpürme aktivitesi gösteren yöntem ise %66,78 ile maserasyon yöntemidir (Şekil 1).



Şekil 2. 50 µl/ml mantar ekstresi için antioksidan kapasitesinin ekstraksiyon yöntemine göre değişimi

Şekil 2 incelendiğinde; 50 µl/ml örnek için maksimum antioksidan aktivite %81,35 ile geleneksel ekstraksiyon yönteminde tespit edildiği görülmektedir. En düşük antioksidan kapasite ise %36,86 ile mikrodalga yönteminde gözlemlenmiştir.



Şekil 3. 75 µl/ml mantar ekstresi için antioksidan kapasitesinin ekstraksiyon yöntemine göre değişimi

75 µl/ml örnek için maksimum miktarda antioksidan aktivitesini %65,38 ile geleneksel ekstraksiyon yönteminde özütlenen mantar ekstraktları göstermiştir. Minimum süpürme aktivitesini gösteren yöntemin ise %21,99 oranında maserasyon yöntemi olduğu belirlenmiştir (Şekil 3). Beara ve ark., 2014'te yaptıkları çalışmada *Tuber aestivum*'u maserasyon ve geleneksel ekstraksiyon yoluyla ekstrakte etmiş ve en yüksek antioksidan süpürme

aktivitesini geleneksel yöntem ile elde edilen ekstraktlarda tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar, yukarıdaki çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

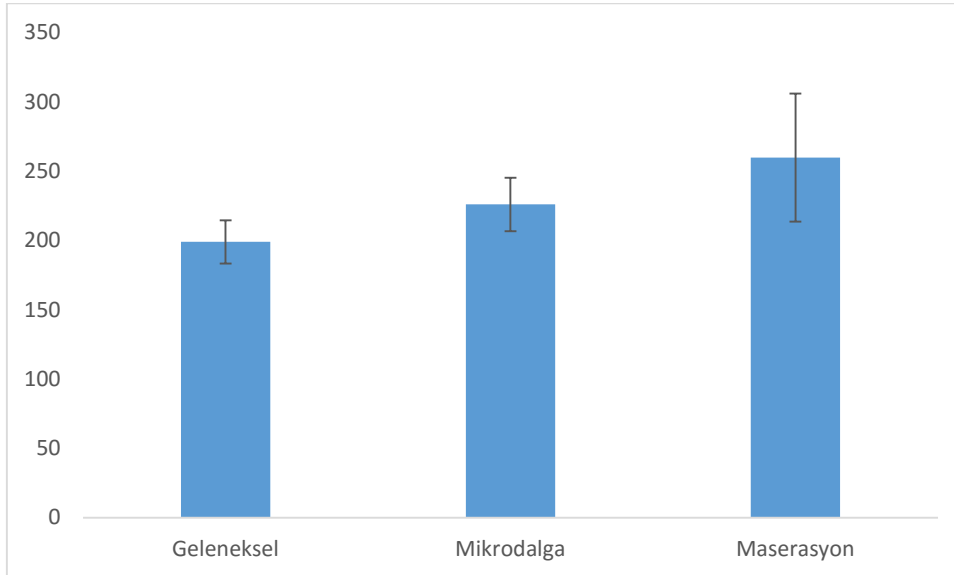
Trüf Mantarı (*Tuber aestivum*) Ekstresinin Toplam Fenolik ve Flavanoid Madde Miktarı

Çizelge 2. Trüf mantarı (*Tuber aestivum*) ekstresinin TFMM ve TFM değerlerinin ekstraksiyon yöntemine göre değişimi

		TFMM mg GAE/g	TFM µg QCE/g
<i>Tuber aestivum</i>	Geleneksel	*199,05±15,62	361,36±16,69
	Mikrodalga	226,06±19,32	167,26±14,64
	Maserasyon	259,82±46,18	357,23±4,29

* Üç paralel analizin ortalaması ± standart sapma

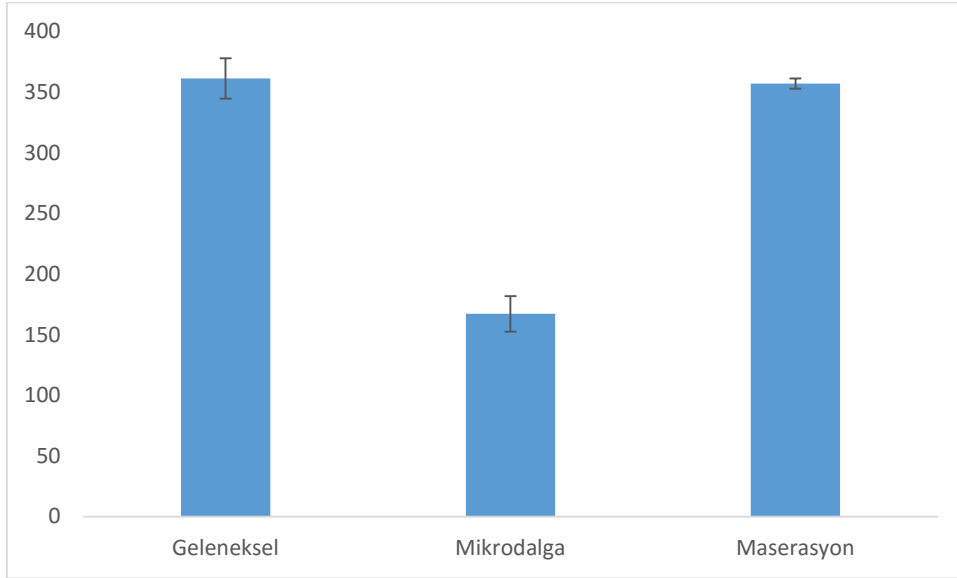
Çizelge 2 incelendiğinde; mantar ekstrelerinin TFMM içeriği bakımından en iyi sonuç maserasyon ekstraksiyon yöntemi ile belirlenmiştir. Fakat minimum fenolik miktarı ise geleneksel ekstraksiyon yönteminde gözlemlenmiştir. Mantar ekstrelerinin TFM miktarı açısından en iyi sonuç geleneksel ekstraksiyon metodu ile bulunmuştur. Ancak mikrodalga ekstraksiyon yöntemi ile ekstrakte edilen mantar ekstrelerinin ise en düşük TFM içeriği bulundurduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4. Şekil 1. Trüf mantarı (*Tuber aestivum*) ekstrelerinin TFMM değerlerinin ekstraksiyon yöntemine göre değişimi

Trüf mantarı ekstresinin maksimum miktarda fenolik içeriği 259,82 mg GAE/g ile maserasyon ekstraksiyon yönteminde olduğu tespit edilmiştir. En düşük fenolik madde içeriği ise 199,05 mg GAE/g oranında geleneksel ekstraksiyon yönteminde gözlemlenmiştir (Şekil

4). Elde ettiğimiz sonuçlar, literatürdeki çalışma ile maserasyon ekstraksiyon yönteminin fenolik içerikleri daha iyi koruduğunu göstermesi açısından benzerlik göstermektedir (Beara ve ark., 2014).



Şekil 5. Trüf mantarı (*Tuber aestivum*) ekstrelerinin TFM değerleri nin ekstraksiyon yöntemine göre değişimi

Trüf mantarı ekstrelerinin maksimum miktarda TFM içeriği 361,36 µg QCE/g ile geleneksel ekstraksiyon metodunda gözlemlenmiştir. Ancak ekstrelerin minimum TFM içeriği ise 167,26 µg QCE/g ile mikrodalga ile ekstraksiyon yönteminde tespit edilmiştir (Şekil 5). Beara ve ark., 2014'te *Tuber aestivum*'un maserasyon ve ekstraksiyon yöntemlerini flavanoid içerik açısından karşılaştırmıştır. İki yönteminde toplam flavanoid miktarı, elde ettiğimiz sonuçlar gibi birbirine yakın çıktığı gözlemlenmiştir.

Villares ve ark., 2012'de yaptıkları çalışmada *Tuber aestivum*'un metanollü ekstraktlarının toplam fenolik madde miktarını 1.88 ± 0.11 mg/g oranında elde etmişlerdir. Ve trüf türlerinin toplam fenolik içerikleri ile ilgili çalışmanın sınırlı sayıda olduğunu ifade etmişlerdir.

SONUÇ

Elde edilen sonuçlara göre; geleneksel ekstraksiyon yönteminin DPPH % inhibisyon değeri açısından en yüksek aktiviteyi diğer iki yönteme göre daha iyi koruduğu gözlemlenmiştir. Maserasyon ekstraksiyon yönteminin DPPH % inhibisyon değeri açısından zayıf olmasına rağmen, TFMM içeriğini en iyi koruyan metod olduğu gözlemlenmiştir. *Tuber aestivum*'un TFM içeriği geleneksel ve maserasyon ekstraksiyonlarda mikrodalga yöntemine

göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Aynı türün incelendiği ekstrelerde antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid içeriklerinin değişkenlik göstermesi, farklı ekstraksiyon metodlarının bir sonucu olduğu kanıtına varılmıştır.

KAYNAKLAR

Beara, I. N., Lesjak, M. M., Četojević-Simin, D. D., Marjanović, Ž. S., Ristić, J. D., Mrkonjić, Z. O., & Mimica-Dukić, N. M. (2014). *Phenolic profile, antioxidant, anti-inflammatory and cytotoxic activities of black (Tuber aestivum Vittad.) and white (Tuber magnatum Pico) truffles. Food Chemistry, 165, 460–466.*

Bencivenga, M., Massimo, D.G., Domizia, D., 2009. The cultivation of truffles in Italy. Acta Botanica Yunnanica, Suppl. XVI, Kunming, 21-28.

Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). *Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT - Food Science and Technology, 28(1), 25–30.* doi:10.1016/s0023-6438(95)80008-5

Breene, W., 1990. Nutritional and medicinal value of speciality mushrooms. J. Food Protec., 53: 883-894.

Castellano, M.A. and Türkoğlu, A. (2012). New records of truffle taxa in *Tuber* and *Terfezia* from Turkey. Turkish Journal of Botany, 36: 295-298.

Chevalier, G., 1998. The truffle cultivation in France: assessment of the situation after 25 years of intensive use of mycorrhizal seedlings. Proceedings of the first international meeting on ecology, physiology and cultivation of edible mycorrhizal mushrooms. Uppsala, Sweden.

Hall, I.R., Brown, G.T., Zambonelli, A., 2007. Taming the truffle. Timber Press, Portland, Oregon, USA.

Pekşen, A., Karaca, H.G., 2000. Samsun ili ve çevresinde saptanan yenilebilir mantar türleri ve bunların tüketim potansiyeli. 100-111. Türkiye VI. Yemeklik Mantar Kongresi 20-22 Eylül 2000 Bildirileri, Bergama, İzmir.

Sen, I., Allı, H., Civelek, H.S., 2016. Checklist of Turkish truffles. Turkish Journal of Life Sciences, 1/2:103-109.

Singleton, V. And Rossi, J. (1965) Colorimetry of Total Phenolic Compounds with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16, 144-158.

Türkoğlu, A., 2015. Yeraltındaki Gizli Hazine: Trüf Mantarları. T.C. Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.

Villares, A., Garcia-Lafuente, A., Guillamon, E., & Ramos, A. (2012). Identification and quantification of ergosterol and phenolic compounds occurring in Tuber spp. truffles. *Journal of Food Composition and Analysis*, 26, 177–182.

Wang, S. And Marcone, M.F. (2011). The biochemistry and biological properties of the world's most expensive underground edible mushroom: Truffles. *Food Research International*, 44: 2567-2581.

Zhishen J, Mengcheng T And Jianming W . 1999 The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chemistry*, 64, 555-559

DERLEME MAKALE/REVIEW ARTICLE**Anadolu Sığla (*Liquidambar orientalis* Miller) Yağının Çeşitli Alanlarda Kullanım Olanaklarının
Araştırılması****Saliha ÖZER**

Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

Sümeyra AL

Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

Abdulhalık UĞURTAY

Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

Dr. Öğr. Üyesi Eyyüp KARAOĞUL

Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

ÖZET

Doğal kökenli bileşiklere dayanan geleneksel kullanımlar günümüzde çoğu alanın dikkatini çekmiş ve çalışmalarını bu yöne çevirmelerine sebep olmuştur. Ülkemizde Muğla ilimize bağlı Köyceğiz, Fethiye, Marmaris ve Ula ilçelerinde yetişen endemik ve relikt bir tür olan Sığla (Günlük Ağacı, *Liquidambar Orientalis* Mill.) ağacından elde edilen sığla yağı geleneksel olarak geçmişten günümüze kadar gelen bu ürünlerden biridir. İçeriğinde asit, ester, alkol, fenolik ve uçucu bileşikler ihtiva etmektedir. Başlıca bileşenleri ise sinnamil sinnamat, , methyl cinnamate, sinnamik asit ve esterleri (sinnamil, fenilpropil, benzil, etil, sitiren, vanilin, fenilpropanal, benzil alkol, sinnam aldehit, benzaldehit ve sitoreini) dir. Ayrıca styrene, α -pinen, cinnamyl alcohol ve β -pinen uçucu yağlarını barındırır. Günümüzde araştırmaları devam etmekte olup doğal antiseptik, antifungal, antimikrobiyal, antioksidan ve bazı enzimleri ihtiva ettiği anlaşılmıştır. Bu özellikleri ile tıp, eczacılık, gıda, ziraat ve kozmetik alanında uygulamaları mevcuttur. Bu derleme çalışmasında sözü edilen alanlarda yapılan çalışmalar araştırılmış ve sığla yağının tanıtılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sığla yağı, antiseptik, antifungal, antimikrobiyal, enzim**ABSTRACT**

Conventional uses based on compounds of natural origin have attracted the attention of many areas and have led them to turn their work in this direction. Sweetgum oil, which is an

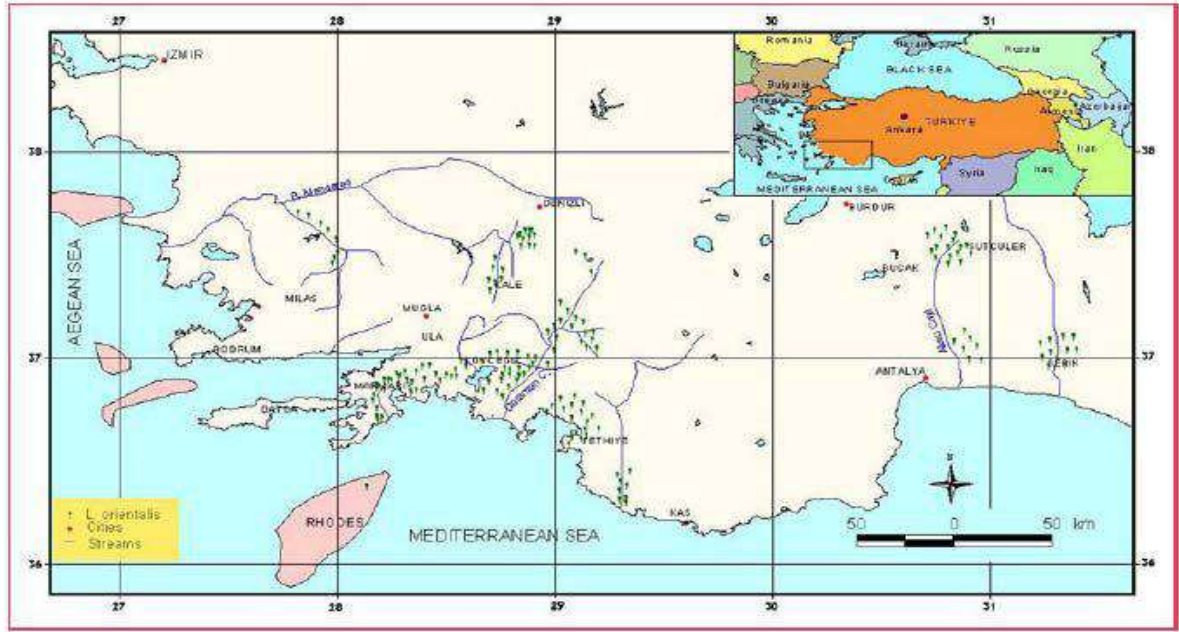
endemic and religious species grown in Köyceğiz, Fethiye, Marmaris and Ula districts of Muğla in our country, is one of these products that have traditionally come from the past to the present. It contains acid, ester, alcohol, phenolic and volatile compounds. Its main components are cinnamic acid, styracin, styrol, stoyrone, storesinol, storesin, cinnamyl cinnamate, 3-phenylpropyl cinnamate, benzyl cinnamate, styrene, trans-cinnamyl alcohol, hydrocinnamyl alcohol and vanillin. It also contains styrene, α -pinene, cinnamyl alcohol and β -pinene essential oils. Today, research is continuing and contains natural antiseptic, antifungal, antimicrobial, antioxidant and some enzymes. With these properties, it is available for use in medicine, pharmacy, food, agriculture and cosmetics. In addition to its functional characteristics, it has an important share in the value added to the national economy. In this review, the studies in the mentioned areas are investigated and the aim is to introduce sığla oil.

Keywords: Sığla oil, anticeptic, antifungal, antimicrobial, enzyme

Giriş

Geleneksel tedavi yöntemleri yüzyıllar boyu tıpta önemli bir yer edinmiştir. Son yıllarda geleneksel tedavi metodlarına duyulan ilgi daha da artmış ve bilim insanlarının araştırmalarını bu yöne yoğunlaştırmalarına sebep olmuştur. Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'ne göre geleneksel tıp; fiziksel ve ruhsal hastalıklardan korunma, bunlara tanı koyma, iyileştirme veya tedavi etmenin yanında sağlığın iyi sürdürülmesinde de kullanılan, farklı kültürlerle özgü teori, inanç ve tecrübelerle dayalı izahı yapılabilen veya yapılamayan bilgi, beceri ve uygulamaların bütünüdür (Acıbuca Ve Bostan Budak, 2018). Bu amaç doğrultusunda kullanılan ürünlerden biri de sığla ağacından elde edilen sığla yağıdır (Kahya, 2015). Sığla ağacı ya da yöresel adıyla günlük ağacı olarak bilinen *Liquidambar orientalis*, *Hamamelidaceae* familyasının *Liquidambar* cinsinin bir türüdür (Aydıngöz Ve Bulut, 2014). Muğla ilinin Köyceğiz, Fethiye, Marmaris ve Ula ilçelerinde yetişen sığla ağacı relik ve endemik bir ağaç türüdür. *Liquidambar*, Latince sıvı anlamına gelen '*liquidus*' ve Arapça güzel kokulu maddelere verilen ortak ad anlamına gelen '*amber*' sözcüklerinin birleşmesinden oluşmuştur. Dolayısıyla güzel kokulu sıvı anlamı taşımaktadır (Arslan Ve Şahin, 2016).

Osmanlı döneminde Mısır'a ihraç edilen sığla yağı, hem o dönemde hem de günümüzde yöre halkını ekonomik olarak kalkındırmaktadır.(Özkan Ve Mat, 2014). Sığla ağacının ülkemizde yayılış alanı şekil.1'de gösterilmiştir.



Şekil.1: Türkiye’deki sığla ağacı yayılımı. (Aslan ve Şahin,2016)

Eski Mısır’da mumyalama işleminde kullanılan yağ sonraları hoş kokusu ile Kraliçe Kleopatra’nın parfüm olarak bu yağı kullandığı söylenmektedir. Anadolu’da ise Fenikeliler ticari mal olarak gemilerle farklı ülkelere taşıyarak pazarladığı bilinmektedir. Tıbbın babası olarak bilinen Hippokrates, bu yağı bazı tedavilerde drog olarak kullandığı kaynaklarda mevcuttur. Sığla yağının yıkayıcı, açıcı, temizleyici ve parlatici etkilerinden bahseden İslam Aleminin ünlü hekimi İbn-i Sina, El- Kanun-i Fi-Tıp adlı beş ciltlik eserinin ikinci cildinde ayrıntılı olarak bahsetmiştir. (Kahya, 2015).

Sığla yağı üretimi insan gücüyle olup ağaçlardan alımı mart ayı itibarı ile başlar kasım ayı boyunca devam eder. Sığla yağı alma işleminin en önemli ve ilk adımı ağaç seçimidir. Ağaç seçiminde önemli olan ağaç gövdesinin düzgün ve çapının geniş olmasıdır (Arslan Ve Şahin). Sığla yağının meydana gelmesi için doğal veya yapay olarak bir yara etkisi olması gerekiyor bu sebeple mart ayında gövde kabuğu şeritler halinde yontulur. Mayıs ayında ‘kaşık’ adı verilen aletle yara açma işlemi uygulanır. Bu işlem balsam salgı kanallarının açılmasını sağlar ve damarlarda sığla birikimine sebep olur. İki hafta sonra biriken sığla kaşıkla alınır. Kaşıkla alma işlemine ‘sur’ adı verilir. Temmuz ortasından ekim sonuna kadar ‘sur ardı’ denen işlem başlar ve kabukla odun tabakaları ile birlikte sığla asıl bu evrede alınır. Ekim sonunda

yaralardan sızan, sertleşen ve okasidasyona uğrayıp koyulaşan sığla kaşıkla kazınır. Bu olaya 'karakabuk' denir. Balsam ile birlikte odun ve kabuğunda karışmış olduğu ürün kazanlarda su ile birlikte yarım saat kaynatılır. Kaynatılan karışım presleme işleminden geçirilir. Preslenen sıvı beton havuzda dinlendirilmeye bırakılır. Dibe çöken balsam suyun uzaklaştırılması ile sığla yağı elde edilir (Büyükkılıç, 2013).

Sığla Yağı Kimyasal Kompozisyonu

Sığla yağının kimyasal kompozisyonuna yönelik araştırmalar 16.yy'da başlamıştır. 1827 yılında Bauillon-Lagrange tarafından yapılan ilk ciddi çalışmada distilasyon ile elde edilen bileşik benzoik asit olarak tanımlanmış fakat sonraki süreçte bunun sinnamik asit olduğu belirlenmiştir. (Yılmaz ve arkadaşları 2014).

Sığla yağı asit, ester, alkol, fenolik ve uçucu bileşikler ihtiva etmektedir. Başlıca bileşenleri ise sinnamik asit, styracin, styrol, stoyrone, storesinol, storesin, sinnamil sinnamat, 3-fenilpropil sinnamat, benzil sinnamat, styrene, trans-cinnamyl alkol, hydrocinnamyl alkol ve vanillindir. Ayrıca styrene, α -pinen, cinnamyl alcohol ve β -pinen uçucu yağlarını barındırır. Anadolu sığla yapraklarının uçucu bileşenleri yetiştirme yerine göre farklılık gösterebilmektedir. Örneğin Fethiye ve Marmaris'te yetişen Anadolu sığla yaprakları terpinolen içermezken, Köyceğiz'de yetişenler tujen-a ve b-karyofilen gibi bileşenleri ihtiva etmemektedir (Arslan ve Şahin, 2016).

Yılmaz ve arkadaşları sığla yağının kimyasal kompozisyonunu belirlemek için Gaz Kromatografisi ve Kütle Spektroskopisi cihazı kullanmıştır. Elde ettikleri sonuca göre en yüksek oranda Methyl Cinnamate bileşiği olduğu tespit etmişlerdir Bu bileşik yüzde içerik olarak on yıllık beyaz renkli sığla yağında % 37,12, bir yıllık beyaz renkli sığla yağında % 53,13 ve bir yıllık siyah renkli sığla yağında % 42,75 oranında tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak sığla yağlarının farklı renklerde ve farklı sürelerde bekletilmesi sebebiyle yağ içeriklerinin ve oranlarının farklı olduğunu gözlemlemişlerdir(Yılmaz ve arkadaşları 2014).

Fernandez ve arkadaşları yaptıkları çalışmada Gaz Kromatografisi (GC) ile sığla yağında 6 ester, 11 monoterpen ve 17 seskiterpen, majör bileşenlerin ise styrene, α -pinene, β -pinene ve β -caryophyllene maddelerini belirlemişlerdir. Majör bileşenlerinin ise α -pinene, β -caryophyllene ve styrene olduğunu gözlemlemişlerdir(Fernandez ve arkadaşları 2003).

İstek tarafından yapılan sığla balzamının uçucu gaz kromatografisi analiz çalışmaları sonucunda ise ana bileşenlerin stiren (%85, 5) , α -pinen (%7, 2), kamfenen (%0.3), β -pinen

(%1.1), sinnamil alkol (%0.3), limonen (%0.3), asetofenon (%0.2), p- etilfenol (%0.2), 3-fenil propanol (%0.2) olarak belirtilmiştir (İstek, 1994).

Lee ve arkadaşları sığla yağının kimyasal kompozisyonunu belirleme çalışmalarında elde ettikleri sonuçlarda sığla yağında, styrene, caryophlene, bezaldehyde, alpha pinene, betha pinene, benzyl alcohol, acetophenone, 1-phenyl-1-ethano, hydrocinnamil alcohol ve caryophyllene bileşenlerini gözlemlemişlerdir (Lee ve ark. 2009).

Sığla Yağının Kullanım Alanları

Sığla ağacından elde edilen sığla yağı ise fiksator olarak parfümeride, sabun sanayinde, eczacılıkta bazı ilaçların hazırlanmasında, sakız ve tütünlerin kokulandırılmasında, sinamik asit ve sinamik alkol gibi kimyasal maddelerin doğal kaynağı olarak, iyi bir antiseptik ve parazit öldürücü olarak ve dahilen alındığında astım, bronşit gibi üst solunum hastalıklarında kullanılmaktadır. Sığla yağından elde edilen uçucu yağ ise birçok doğal esanslı parfümün bileşiminde kullanılmaktadır (Hasanhocaoğlu, 2013)

Sığla yağı, yatıştırıcı ve analjezik özelliği olduğuna inanıldığından özellikle romatizma ağrılarını azaltmakta kullanılmıştır. Yine parazit kovucu özelliğinden dolayı mantar, uyuz gibi deri hastalıklarının tedavisinde de kullanılmıştır. Antibakteriyel ve skatrizan etkisi varsayılarak antiseptik ve yaraların iyileşmesinde pomat olarak kullanılmış, sünnet operasyonundan sonra, yaranın çabuk iyileşmesi için sığla balzamu ve bal karışımı emdirilmiş bir bezi sünnet yarası üzerine sarmışlardır, ayrıca dişetlerini güçlendirmek amacıyla ağızda çiğnenmiştir. Mide ülseri başta olmak üzere, mide hastalıklarında şekerle ya da balla karıştırılarak kullanılmıştır (Bulut ve Aydınöz, 2014)

Sığla yağının karbontetraklorür (CCl₄)'ün ciğer üzerindeki zararına karşı koruyucu etkisini araştıran Aydınöz, 5 gruba deneysel bir çalışma yapmıştır. Yaptığı çalışmada Sprague-Dawley cinsi 3-4 aylık erkek sıçanlardan 1.grubu standart yemle beslenmiş, 2.gruba, zeytinyağında çözündürülmüş 0,8 ml/kg CCl₄, 3.gruba, 0,8 ml/kg CCl₄ ve 50 mg/kg sığla yağı, 4.gruba, 0,8 ml/kg CCl₄ ve 100 mg/kg sığla yağı 5.gruba, 0,8 ml/kg CCl₄ ve 200 mg/kg sığla yağı verilmiştir. Deney sonucunda CCl₄ toksikasyonu sonucunda karaciğer ve diğer dokularda oluşan hasarın azaltılmasında sığla yağının (özellikle 200 mg/kg dozu) yararlı etkilerinin olabileceğini göstermektedir (Aydınöz, 2013)

Sığla yağının etanol ile hazırlanan % 10.0, % 1.0, % 0.4, % 0.2 ve % 0.1'lik konsantrasyonlarında antibakteriyel etkisi agar difüzyon yöntemi kullanılarak test edildi. *Aeromonas hydrophila*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *B. brevis*, *B. cereus*, *B. megaterium*, *B.*

subtilis, *Corynebacterium xerosis*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *E. coli* O157:H7, *Klebsiella pneumoniae*, *Listeria monocytogenes*, *Micrococcus luteus*, *Mycobacterium smegmatis*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *P. fluorescens*, *Staphylococcus aureus* and *Yersinia enterocolitica*. Bakterilerinin inhibisyonunu araştıran sağdıç ve arkadaşları, yağın,% 10 konsantrasyonunda birçok bakteri ve% 1.0,% 0.4 ve% 0.2 konsantrasyonlarda bazı bakterilere karşı antibakteriyel aktiviteye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ancak, *A. hydrophila*, *B. amiloliquefaciens*, *B. megaterium*, *E. coli*, *E. coli* O157: H7, *L. monocytogenes* ve *Y. enterocolitica*'nın büyümeleri yağ konsantrasyonlarının hiçbirinde inhibisyona uğramadığı belirtilmiştir. Sonuçlar, yağın,% 10.0 konsantrasyonlarda birçok bakteri ve% 1.0,% 0.4 ve% 0.2 konsantrasyonlarda bazı bakterilere karşı antibakteriyel aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir. Bunun yanında bazı bakterilerin düşük konsantrasyonlarda da inhibisyona uğradıklarını belirlemişlerdir (Sağdıç ve arkadaşları, 2005)

Sığıla yağının antibakteriyel etkisinin test edildiği geniş çaplı bir çalışmada, yağın,10%'luk derişiminin *Bacillus brevis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Corynebacterium xerosis*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Micrococcus luteus*, *Mycobacterium smegmatis*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens* ve *Staphylococcus aureus* bakterilerine karşı, %1'lik derişiminin *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter aerogenes*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas fluorescens* bakterilerine karşı, %0.4'lük derişiminin *Enterobacter aerogenes*, *Proteus vulgaris* bakterilerine karşı %0.2'lik derişiminin *Enterobacter aerogenes*, *Proteus vulgaris* bakterilerine karşı antibakteriyel etki gösterdiği belirlenmiştir ancak %0.1'lik derişiminin bakterilerin çoğalmasını inhibe etmediği gözlemlenmiştir(Bulut ve Aydingöz, 2014)

Altıparmak ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada sığıla yağı ve propolisin eşit oranlarda karışması ile yaralardaki etkisini deney hayvanları üzerinde gözlemlemiştir. Deney hayvanı olarak 50 adet Sprague-Dawley cinsi sıçan bu çalışmaya dahil edildi. Biri kontrol grubu olan beş grup oluşturmuş ve sığıla propolis kompozisyonları, grup 1 (kontrol), grup 2 (HP-propolis, 1: 1), grup 3 (HP-LO, 1: 1), grup 4 (LO-propolis, 1: 1) ve grup 5 (HP-LO-propolis, 1: 1: 1) oranlarında kullanıldı. Yaralara günlük olarak formülasyonlar uygulanmıştır. Her sıçandan ameliyat sonrası 3, 7 ve 21. günlerde biyopsiler alındı. Histopatolojik ve çekme dayanımı parametreleri analiz edilmiştir. Çeşitli parametreler üzerinde farklı etkiler yaratsalar da, bu bileşiklerin karışımları yaralara daha kararlı bir yanıt vermiştir. Sonuç olarak, bileşikler arasındaki pozitif sinerjiden söz edebilir olduğunu görmüşleridir (Altıparmak ve arkadaşları, 2019)

Tel ve arkadaşlarının çalışması ise, Reçine ve yapraklar oda koşullarında metanol ile ekstrakte edildi. Elde edilen ekstrelerin Alzheimer hastalığı ile yakından ilişkili olan asetilkolinesteraz ve bütirilkolinesteraz enzimlerinin, inhibisyon aktiviteleri *in vitro* olarak Ellman metodu kullanılarak belirlendi ve sonuçlar orta seviyede Alzheimerli hastaların tedavisinde kullanılan galantaminin inhibisyonu ile karşılaştırıldı. Sonuçlara göre, 200 ppm konsantrasyonda reçine ve yaprak ekstreleri sırasıyla, AChE enzimine karşı % 70,79-% 89,15 inhibisyon gösterirken, BChE enzimine karşı % 80,49-% 80,50 inhibisyon gösterdi. Reçine ve yaprak ekstrelerinin her iki enzimi galantaminden daha iyi inhibe etmesi, sığla ağacının doğal ve zararsız potansiyel antikolinesteraz ajanı olarak kullanılabileceğine işaret etmektedir (Tel ve arkadaşları, 2011)

Lee ve arkadaşları 40 bitki türünden elde edilen ticari bitki esansiyel yağları, *Phytophthora cactorum*, *Cryphonectria parasitica* ve *Fusarium circinatum*'a karşı antifungal aktiviteleri açısından test etmiş ve *Phytophthora cactorum*'a karşı en güçlü antifungal aktiviteyi sığla yağından elde edilen uçucu yağ olduğunu gözlemlemişlerdir (lee ve arkadaşları, 2009).

Fusarium oxysporum gibi bitki patojenlerine karşı antifungal aktivite belirleme çalışmasında, *Liquidambar orientalis* L. (yaprak ve reçine) ve *Myrtus communis* L. (yaprak) metanol özütleri 50 mg, 100 mg, 200 mg ve 400 mg olarak dört farklı dozlarda kullanılmıştır. *M. communis*'in bitki özü, *L. orientalis* ile karşılaştırıldığında, test edilen mantarlara karşı güçlü bir antifungal etki göstermiştir. (Onaran ve arkadaşları, 2016)

Sığla yağı ve kedi otu yağının, Fumigant aktivitesinin japon termitlerine karşı yaptıkları çalışmada sığla yağının 2 günde toksisite etkisi gösterdiği kedi otunun ise 7 günde toksisite gösterdiği anlaşılmıştır. Hidrokinamil alkol ve trans-sinnamil alkolün, sığla yağının fümigant antitermitik toksisitesine ana katkı maddesi olduğu bulunmuştur (Park, 2014).

Sonuç

Sığla yağının zengin bileşenler ihtiva ettiği ayrıca antibakteriyel, antiseptik ve antifungal etkisinin gözlenmiştir. Alzaymır hastalığında önemli bir parametre olan enzim aktivitesine sahip olduğu öğrenilmiştir. Kullanım alanı çok fazla olduğundan ekonomimize büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bitki türünün tanıtımının yaygınlaştırılması, korunması ve halkın bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Bilimsel olarak daha fazla araştırma genişletilerek olası başka etkileri ve özellikleri ortaya konulabilir.

Kaynaklar

Suzek, H., et al. (2016). "Protective effect and antioxidant role of sweetgum (*Liquidambar orientalis*) oil against carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity and oxidative stress in rats." Pharmaceutical Biology **54**(3): 451-457.

Park, I. K. (2014). "Fumigant Toxicity of Oriental Sweetgum (*Liquidambar orientalis*) and Valerian (*Valeriana wallichii*) Essential Oils and Their Components, Including Their Acetylcholinesterase Inhibitory Activity, against Japanese Termites (*Reticulitermes speratus*)." Molecules **19**(8): 12547-12558.

Altıparmak, M., et al. (2019). "Skin wound healing properties of Hypericum perforatum, *Liquidambar orientalis*, and propolis mixtures." European Journal of Plastic Surgery **42**(5): 489-494.

Lee, Y. S., et al. (2009). "Effects of plant essential oils and components from Oriental sweetgum (*Liquidambar orientalis*) on growth and morphogenesis of three phytopathogenic fungi." Pesticide Biochemistry and Physiology **93**(3): 138-143.

Onaran, A. and Y. Bayan (2016). "Antifungal Activity Of *Liquidambar Orientalis* L., And *Myrtus Communis* L. Against Some Plant Pathogenic Fungi." Scientific Papers-Series a-Agronomy **59**: 360-364.

Arslan A. Ve Şahin H (2016) ‘‘ Unutulan Bir Orman Ürünü Kaynağı: Anadolu Siğla Ağacı (*Liquidambar Orientalis* Miller)’’ *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 18(1): 103-117

Sagdic, O., et al. (2005). "A Study On Inhibitory Effects Of Sigla Tree (*Liquidambar Orientalis* Mill. Var. *Orientalis*) Storax Against Several Bacteria." Phytotherapy Research **19**(6): 549-551.

Kahya E. (2015) ‘‘ Günlük Ağacı (*Liquidambar orientalis*, Siğla)’’ Dört Öge-Yıl 4-Sayı 7-Nisan 2015

Fernandez X. et. al. (2005) ‘‘ Chemical composition of the essential oils from Turkish and Honduras styrax’’ **70** x. fernandez et al. copyright © 2004 john wiley & sons, ltd. flavour fragr. j. 2005; **20**: 70–73 *flavour and fragrance journal* flavour fragr. j. 2005; **20**: 70–73 published online 27 july 2004 in wiley interscience (www.interscience.wiley.com). doi: 10.1002/ffj.1370

Yılmaz ve arkadaşları, (2014) ‘‘Köyceğiz Yöresinden Elde Edilen Sığıla Yağının Kimyasal Karakterizasyonu’’ *3rd Internatioal Non-wood Forest Products Symposium 8-10 May 2014, Kahramanmaraş-Turkey*

Özkan ve Mat, (2014) ‘‘ Anadolu’nun Ağlayan Eczanesi 65 Milyon Yaşında’’ XI.National Conference On The History Of Turkish Pharmacy , *Lokman Hekim Journal* 25-28 May 2014

Büyükkılıç B. (2013), ‘‘ Sığıla (*Liquidambar Orientalis* Miller) Uçucu Bileşenlerinin Kimyası Ve Biyolojik Aktivitelerinin İncelenmesi’’ Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakognazi Anabilimdalı, Yüksek lisans Tezi, 2013 Eskişehir

Hasanhocaoğlu H. (2013), ‘‘ Gunluk Ağacından (*Liquidambar Orientalis*) Elde Edilen Sığılanın Kultur Levreğinin (*Dicentrarchus Labrax*) Raf Omru Ve Et Kalitesi Üzerine Olan Etkisinin Belirlenmesi’’ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği Anabilimdalı Yüksek Lisans Tezi Muğla, 2013

Acıbuca ve Bostan Budak, (2018), ‘‘ Dünya’da ve Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yeri ve Önemi’’ *Çukurova J. Agric. Food Sci.* 33(1): 37-44, 2018

Tel G. Ve ark., (2011) ‘‘ *Liquidambar orientalis* (Sığıla Ağacı) Reçinesinin ve Yapraklarının Metanol Ekstrelerinin Asetilkolinesteraz ve Bütirilkolinesteraz Enzim İnhibisyon Aktiviteleri’’ 25.İnternaitonal Chemişstry Congress, 2011

**LACTOBACİLLUS ACİDOPHİLUS, LACTOBACİLLUS CASEİ VE
BİFİDOBACTERİUM ANİMALİS SUBSP. LACTİS (BİFİDOBACTERİUM BB-12)
İÇİN POTANSİYEL PREBİYOTİK OLARAK KİNOA UNU**

QUİNOA FLOUR AS POTENTIAL PREBIOTIC FOR LACTOBACİLLUS ACİDOPHİLUS
(LA5), LACTOBACİLLUS CASEİ AND BİFİDOBACTERİUM ANİMALİS SUBSP.
LACTİS (BİFİDOBACTERİUM BB-12)

Firdevs AVKAN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim
Dalı, Şanlıurfa

Mutlu Buket AKIN

Prof. Dr., Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

M. Serdar AKIN

Prof. Dr., Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

Feride DAŞNİK-ŞEKER

Doktora Öğrencisi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

ÖZET

Chenopodiaceae familyasına ait tek yıllık bir bitki olan Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), amarant ve karabuğday gibi tahıl benzeri grubuna dahil edilmektedir. Glutensiz bir ürün olan kinoa, beslenme için çok önemli olan protein, besinsel lif, esansiyel yağ asitleri, mineral maddeler, vitaminler ve biyoaktif bileşenlerce de oldukça zengindir.

Mükemmel aminoasit dengesine sahip olan ve lisin içeren kinoa, insan yaşamı için gerekli tüm aminoasitleri içermektedir. Lisin içeriğinin birçok tahıldan daha yüksek olması sebebiyle kinoa proteinleri yüksek kaliteli proteinler olarak kabul edilir. Bazı araştırmacılar fermente süt ürünlerinde kinoa ununun prebiyotik olarak kullanma potansiyelinin olduğunu bildirmişlerdir.

Prebiyotikler, kolondaki bir veya daha fazla arzu edilen bakteri türünün büyümesini ve/veya aktivitesini seçici olarak uyarak konakçının sağlığını etkileyen, sindirilemeyen gıda bileşenleri olarak tanımlanır ve böylece konakçı sağlığını iyileştirir. Bu çalışmada kinoa ununun probiyotik karakterli *L. acidophilus* (LA5), *L. casei* ve *Bifidobacterium* BB-12 üzerinde prebiyotik etkisi olup olmadığı incelenmiştir.

Bu amaçla, %12 kurumaddeli rekonstitüe yağsız süte %0.05 (w/w) oranında inoküle edilen kültürler, 37°C'de 18 saat inkübe edilmiştir. Probiyotik bakterilerin çoğaltılması için rekonstitüe yağsız süt, %0 (kontrol), % 0.50, % 0.75 ve % 1 oranlarında kinoa unu ile desteklenmiştir. Bakteri sayımı yapılabildiği kadar örnekler 4°C'de tutulmuştur.

Bakteri sayımları fermentasyondan 8 saat sonra yapılmıştır. Fermente edilmiş sütler, 100 mL steril peptonlu suda (%0.1) seyreltilmiş ve 1 mL'lik örnek seçici ve ayırıcı besiyeri içeren steril petrilere üç paralelli olarak ekilmiştir. Besiyeri olarak *L. acidophilus*, *L. casei* ve *Bifidobacterium* BB-12 için sırasıyla, MRS-Sorbitol, MRS-broth ve MRS-NNLP agar kullanılmış ve petrilere anaerobik olarak inkübe edilmiştir. Tüm petrilere 37°C'de 72 saat inkübe edilmiştir. Anaerobik koşullar Anaerocult A sochets (Merck) kullanılarak oluşturulmuş, sonuçlar, gram başına koloni oluşturan birim (kob g⁻¹) olarak ifade edilmiştir.

Sonuçlar, kinoa ununun *L. acidophilus*, *L. casei* ve *Bifidobacterium* BB-12'nin gelişimini teşvik ettiğini göstermiştir. Kinoa unu oranı arttıkça *L. acidophilus* sayısı düzenli olarak artarken, *L. casei* ve *Bifidobacterium* BB-12'nin sayıları kinoa ununun %1'in üzerine çıkmasıyla azalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kinoa unu, prebiotic, *L. acidophilus*, *L. casei*, *Bifidobacterium* BB-12

ABSTRACT

Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), which is a one-year plant belonging to the Chenopodiaceae family, is classified in the grain-like group such as amaranth and buckwheat. Quinoa, which is a gluten-free product, is also rich in protein, nutritional fiber, essential fatty acids, minerals, vitamins and bioactive components that are very important for nutrition.

Quinoa, which has got an excellent amino acid balance and lysine, also contains all the amino acids necessary for human life. Since lysine content is higher than many grains, quinoa proteins are considered high quality proteins. Some investigators have reported that quinoa has potential for usage as prebiotic in fermented dairy products.

Prebiotics are defined as nondigestible food ingredients that beneficially affect the host by selectively stimulating the growth and/or activity of one or more desired bacterial species in the colon, thus improving host health. In this study prebiotic effect of quinoa flour on *L. acidophilus*, *L. casei* and *Bifidobacterium* BB-12 was investigated.

For this purpose, inoculated cultures of 0.05% (w / w) into reconstituted skimmed milk with 12% dry matter were incubated for 18 hours at 37°C until pH reached 4.7. Reconstituted skimmed milk was supplemented with 0% (control), 0.50%, 0.75% and 1% quinoa flour for the growth of probiotic bacteria. The samples were kept cooled at 4°C until for enumeration.

Bacterial counts were determined after 8 h fermentation. Fermented milks were decimally diluted in 100 mL sterile peptone water (0.1%) and 1 mL aliquot dilutions were poured onto plates of the various selective and differential agars in triplicate. *L. acidophilus*, *L. casei* and *Bifidobacterium* BB-12 were incubated by using MRS with sorbitol, MRS-broth agar and MRS-NNLP agar, respectively. All plates were incubated at 37°C for 72 h. All media plates were incubated anaerobically. Anaerobic conditions were created using Anaerocult A sochets (Merck). The results were expressed as colony-forming units per gram (cfu g⁻¹) of sample.

Results showed that quinoa flour had stimulated grown of *L. acidophilus*, *L. casei*, and *Bifidobacterium* BB-12. While the number of *L. acidophilus* increased regularly as the quinoa flour ratio increased, the number of *L. casei* and *Bifidobacterium* BB-12 decreased with the increase of quinoa flour above 1%.

Keywords: Quinoa flour, prebiotic, *L. acidophilus*, *L. casei*, *Bifidobacterium* BB-12

1.GİRİŞ

Prebiyotikler, sindirilmeyen gıda içerikleri olup, insan ve hayvan sağlığını olumlu yönde etkileyen kolon bakterilerinin gelişmesini teşvik eden karbonhidratlardır (Naidu ve ark., 1999). Diğer bir deyişle gastrointestinal mikrobiyotik kompozisyonunda ve/veya aktivitesinde yararlı değişiklikler yapabilen seçici olarak fermente edilen bileşiklerdir (Gibson ve Roberfroid, 2008).

Prebiyotiklerin belirtilen fizyolojik etkileri gösterebilmesi için 8-40 g/gün alınması gerektiği bildirilmektedir (Rao, 2001).

En yaygın olarak bilinen prebiyotik maddeler oligosakkaritlerdir (Shin ve ark., 2000). Oligosakkaritler, glikozit bağla bağlı 3-10 şeker ünitesinden oluşan sindirilemeyen polisakkaritlerdir. Prebiyotik olarak kullanılan oligosakkaritler; patojen mikroorganizmaların bağırsak yüzeyinde tutunmasını sağlayan fimbriyalara bağlanma yeteneğine sahip olduğu için patojen mikroorganizmaların kolonizasyonunun engellenmesine ve dışkı yoluyla atılmasına neden olurlar (Spring, 1998). Gıda endüstrisinde fruktooligosakkaritler (FOS), galaktooligosakkaritler (GOS), transgalaktooligosakkaritler (TOS), ksilooligosakkarit (KOS), gentio, laktuloz (LAK), laktosukroz, inülin (INU), izomaltooligosakkarit, soya fasülyesi oligosakkaritleri (SOS) en yaygın olarak kullanılan prebiyotiklerdir (Shin ve ark., 2000).

Probiyotikler belirli miktarlarda tüketildiğinde konakçı sağlığı üzerinde olumlu etkilere neden olan mikrobiyel gıda katkıları olarak tanımlanmaktadır. Probiyotiklerin kullanımının insanların ve hayvanların sağlıklı beslenmesinde ve mikrobiyel enfeksiyonlardan korunmasında ucuz ve güvenli bir yol olduğuna işaret etmektedir (Kim ve ark., 2006). Günümüzde de probiyotik katkılı birçok süt ürününün endüstriyel üretimi gerçekleştirilmeye devam etmektedir (Dunne, 2001).

Probiyotiklerin tüketici sağlığı üzerinde yarattığı etkilerin en detaylı şekilde araştırıldığı mikroorganizma grubu laktik asit bakterileridir. İnsan ve hayvan bağırsak sisteminden izole edilen *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* ve *Bifidobacterium türleri*, bu amaçla en yaygın kullanım alanı bulan bakterilerdir (Lee and Salminen, 1995; Salminen ve ark., 1998; Billoo ve ark., 2006; Kim ve ark., 2006). Bu bakteriler aracılığı ile hazırlanan probiyotik preparatlarının endüstriyel gıda üretim süreçlerinde kullanımı, tüketici istekleri doğrultusunda, giderek yaygınlık kazanmaktadır (Uymaz, 2010).

Lactobacillus acidophilus gelişimi için düşük oksijene, fermente edilebilir karbonhidratlara, proteinlere ve parçalanma ürünlerine, çok sayıda B vitamini kompleksine, nükleik asitlere, doymamış yağ asitlerine ve magnezyum, demir ve manganez gibi mineral maddelere ihtiyaç duymaktadır (Gomes ve Malcata, 1999). *L. acidophilus* amigdalin, sellobiyoz, früktoz, laktoz, salisin, glukoz, galaktoz, mannoz, trehaloz, sukroz, esculin ve maltozu fermente edebilmektedir (Özbaş 1995). *Lactobacillus acidophilus*'u stimüle eden kazein hidrolizatları, fruktoz, peyniraltı suyu protein konsantratları, domates suyu ve papaya pulpu prebiyotik olarak kabul edilmektedir (Lourens-Hattingh ve Viljoen, 2001).

Lactobacillus casei Gram pozitif (+), fakültatif heterofermantatif, fakültatif anaerob bir bakteridir. Hareketsizdir ve spor oluşturmaz. *L. casei* 15 °C'de gelişme gösterirken 45 °C'de gelişmez, riboflavin, folik asit, kalsiyum, pantotenik asit tuzu ve niasin gibi gelişme faktörlerine ihtiyaç duyarken, B12 vitaminine ihtiyaç duymaz (Aydın, 2000; Wu ve ark., 2009). Fenotipik ve genotipik çeşitliliğiyle dikkat çeken bu mikroorganizmalar insan gastrointestinal sisteminde farklı bölgelere kolonize olurlar (Kinoshita, H. Ve ark., 2007) ve geniş ticari uygulamaları bulunmaktadır. İlk kez peynirde bulunan izolatlardan tanımlanan *L. casei*'ye sütü peynire dönüştürdüğü için 'caseification' yani 'peynirleştirme' anlamına gelen 'casei' ismi verilmiştir (Aydın, 2000). *L. casei* çiğ ve fermente süt ürünlerinden, taze sebzelerden, bitkisel fermente ürünlerden, insanların ve diğer sıcakkanlıkların sindirim sisteminden, anne sütünden, hatta toprak ve göl gibi çeşitli habitatlardan yaygın olarak izole edilmiştir (Amin ve ark., 2009; Ali Azhari, 2011).

Bifidobacterium animalis subsp. *lactis* (*Bifidobacterium* BB-12) Gram pozitif (+) mükemmel gastrik asit ve safra toleransı gösterir; safra tuzunu içerir ve tüm değerli probiyotik özelliklere sahip güçlü mukus yapışma özelliklerine sahiptir (Jungersen ve ark., 2014). *Bifidobacterium* türleri yapılan birçok çalışmaya göre laktoz etkisi ile organik asitlerin bağırsak mikrobiota ortamında yer alan zararlı bakterilerin enzim etkilerini yavaşlattığı bildirilmiştir. Bu durum canlı olan bir organizmanın ya da organizmanın tamamının varlığı ile saptanmıştır (Terada ve ark., 1992; Tamura ve ark., 1993; Kaptan, 2000; Venema ve ark., 2005). Zorunlu anaeroblardır (bazı suşlar karbondioksit varlığında oksijeni tolere edebilir) (Simpson ve ark. 2004). Genellikle % 10 CO₂'li ortamda gelişirler. (Fakat bazı türleri oksijeni tolere edebilmektedir) (Alp ve Aslım, 2010). *B. animalis* subsp. *lactis* BB-12 suşu sentetik insan mide sıvısında 3.5 bir pH değerinde hayatta kalma yeteneğine sahip olduğu gösterilmiştir. *Bifidobacterium*'larda optimum gelişme sıcaklığının insanlarda 36–38 °C iken hayvanlarda oldukça yüksek olup 41–43 °C arasında olduğu ve *B. psychroaerophilum* (8 °C gibi düşük sıcaklıklarda gelişebilen) haricinde 20–25 °C' nin altında, *B. thermacidophilum* (49.5 °C kadar yüksek sıcaklıkta gelişebilen) hariç 49.5 °C' nin üzerinde hiçbir *Bifidobacterium* suşlarının bugüne kadar gelişemediği rapor edilmiştir (Cronin ve ark., 2011; Turgut, 2006). Ayrıca bu bakteri türü laktozu fermente ederek, laktik asit ve asetik asit oluşturmada ve bağırsak pH' sının düşmesine katkı sağlamaktadır (Petuely, 1957; Tamura ve ark., 1993).

Son yıllarda sağlık üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı popüler olan probiyotik gıdalardaki bu probiyotiklerin canlılığı ve stabilitesindeki azalmayı önlemeye yönelik uygulamalar araştırılmaktadır. Bunlardan birisi de gıdaya prebiyotik karakterli bir bileşen ilave edilmesidir. Bazı araştırmacılar fermente süt ürünlerinde kinoa ununun prebiyotik olarak kullanma potansiyelinin olduğunu bildirmişlerdir.

Kinoa olarak bilinen *Chenopodium quinoa* Willd. kazayağıgiller (*Chenopodiaceae*) familyasından tek yıllık bir bitki olup, son yıllarda insan ve hayvan beslenmesinde üzerinde yoğun çalışmalar yapılan bir türdür.

Kinoa tohumu son derece besleyici bir insan besinidir. Kinoanın benzersiz bir amino asit, karbonhidrat, lipit ve mikro besin profili vardır aynı zamanda besin değerleri çoğu tahıl ürününden daha yüksektir. Protein oranı çeşitler arasında önemli farklılıklar göstermekle birlikte %20'ye kadar çıkabilir (Bhargava ve ark., 2006; Repo-Carrasco-Valencia ve Serno, 2011). Kinoa tohumlarının kuru madde protein içeriği %13.8 ile %16.5 arasında değişmektedir. Kinoanın protein kalitesi oldukça yüksektir. Proteinlerinin çoğunluğu albumin (%35) ve globulinden (%37) oluşmakta ve bu proteinler embriyoda yoğun olarak bulunmaktadır. Düşük konsantrasyonlarda prolamin de içerebilmektedir. Kinoanın cinsine göre bu oranlar değişebilmektedir (James, 2009). Ayrıca kinoa sütteki gibi protein kalitesine sahip olduğundan esansiyel aminoasit içermektedir. İnsanlarda doku gelişimi için gerekli 8 esansiyel aminoasidin tamamı bu bitkinin tohumunda bulunur. Lisin, sistein ve diğer tahıllarda düşük olan methionin aminoasitleri de son derece yüksektir. Bu yüzden kinoanın harika bir protein kaynağı olduğu kabul edilmektedir (Repo-Carrasco-Valencia ve Serno, 2011). Protein etkinlik oranı kazeininkine benzer ancak sindirilebilirlik oranı (%84.3) kazeinden (% 88.9) daha düşüktür (Ruales ve Nair, 1993). Tohumunda % 5 yağ, % 60 karbonhidrat ve % 4 lif bulunur (Cardozo ve Tapia, 1979). Tohumları yağ oranı yönünden yağ bitkileri ile kıyaslandığında fakirdir, fakat tahıllardan zengindir. A, B, C, D ve K gibi neredeyse tüm vitaminleri içeren kinoada kolesterol bulunmaz (Miranda ve ark., 2012; Vega-Galvez ve ark., 2010).

Kinoa gluten içermediği için glutene duyarlılığı olan çölyak hastaları (gluten alerjisi) ve veganların (hayvansal ürün yemeyen) protein ve karbonhidrat ihtiyaçlarını karşılayan besleyici

ve lezzetli bir besindir. Yüksek besin değerleri ve glutensiz oluşunun yanı sıra kinoanın yüksek risk grubu (çocuklar; yaşlılar; laktoz intoleransı, anemi, diyabet, obezite, dislipidemi ve çölyak hastalığı görülen kişiler gibi) için yararlı etkileri olduğu bildirilmiştir. Bu etkiler yapısında bulunan çeşitli protein, lif, vitamin, mineral, yağ asitleri ve özellikle de diğer tahıllara nazaran kinoaya önemli bir avantaj sağlayan fitokimyasallar ile bağlantılıdır (Vilcacundo ve ark., 2017).

Kinoa ununun benzersiz aminoasit profilinden ve yapısında bulunan fonksiyonel bileşikler ile besinsel liflerden dolayı probiyotik bakteriler için potansiyel prebiyotik olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada da kinoa ununun probiyotik karakterli *L. acidophilus* (LA5), *L. casei* ve *Bifidobacterium* BB-12 üzerinde prebiyotik etkisi olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. MATERYAL

Çalışmada yağsız süt tozu (%96 toplam kuru maddeli) (Pınar Süt, Türkiye), *Lactobacillus Acidophilus*, *Lactobacillus Casei* Ve *Bifidobacterium Animalis* Subsp. *Lactis* (*Bifidobacterium* Bb-12), kinoa unu (Tito, Türkiye); materyal olarak kullanılmıştır.

2.2. YÖNTEM

Lactobacillus acidophilus, *Lactobacillus casei* ve *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* (*Bifidobacterium* BB-12)' in çoğaltılması için, hazırlanan steril rekonstitüe yağsız sütler (%12 kurumaddeli), %0 (kontrol), %0.50, %1 ve %2 oranlarında kinoa ile takviye edilmiştir. %0.05 (w/w) oranında inoküle edilen kültürler; *L. casei* 18 saat ve *Lactobacillus acidophilus* ile *Bifidobacterium* BB-12 4 saat olmak üzere 37°C'de inkübe edilmiştir. Örnekler bakteri sayımı yapılana kadar 4°C'de tutulmuştur. Fermantasyonun tamamlanmasından 4 saat sonra bakteri sayımları yapılmıştır.

Fermente edilmiş sütler, 100 mL steril peptonlu suda (%0.1) seyreltilmiş ve 1 mL'lik örnek seçici ve ayırıcı besiyeri içeren steril petrilere üç paralelli olarak ekilmiştir. Petriler MRS-Broth agar besiyeri kullanılarak 37°C'de 72 saat anaerobik olarak inkübe edilmiştir (Vinderola ve Reinheimer, 2000). Anaerobik koşullar Anaerocult A sochets (Merck) kullanılarak oluşturulmuş; sonuçlar, gram başına koloni oluşturan birim (kob g⁻¹) olarak ifade edilmiştir.

Deneme iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş ve sonuçlar SPSS 9.0 paket programı kullanılarak One Way Anova modeline göre istatistiksel analize tabi tutulmuştur. Örnekler arasında farklılıklar ise Duncan testi uygulanarak belirlenmiştir (Bek ve Efe., 1995).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kinoa ile takviye edilen yağsız sütlerdeki probiyotik bakteri sayıları Tablo 1'te verilmiştir. *L. acidophilus* sayısı 8.22±0.05 log kob g⁻¹ ile 9.15±0.05 log kob g⁻¹ arasında; *Bifidobacterium* BB-12 sayısı 7.10±0.06 log kob g⁻¹ ile 7.48±0.04 log kob g⁻¹ arasında ve *L. casei* sayısı 9.36±0.04 log kob g⁻¹ ile 9.63±0.02 log kob g⁻¹ arasında değişmiştir. Sonuçlar, kinoa ununun denemede kullanılan her üç mikroorganizma için de prebiyotik etkiye sahip olduğunu göstermiştir (p<0.05). En yüksek prebiyotik etki *L. acidophilus* için %2, *Bifidobacterium* BB-12 ve *L. casei* içinse %1 kinoa unu takviyeli sütlerde elde edilmiştir. Kinoanın bileşiminde bulunan yüksek orandaki kükürtlü amino asitler ile diyet lifler, vitaminler ve mineral

maddelerin, araştırmada kullanılan bakterilerin gelişimini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Güler-Akin ve Akin (2007), sistenin *L. acidophilus*, *Bifidobacterium* BB-12 ve *L. casei* için prebiyotik etkiye sahip olduğunu ve sistin ilavesi ile üretilen yoğurtlarda bu bakterilerin sayısının daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Tablo 1. Kinoa unu ile takviye edilen sütlerdeki Canlı *L. acidophilus*, *Bifidobacterium* BB-12 ve *L. casei* Sayıları (log kob g⁻¹)

Yağsız Sütler*	<i>L. acidophilus</i>	<i>Bifidobacterium</i> BB-12	<i>L. casei</i>
A	8.22±0.05 ^a	7.10±0.06	9.36±0.04 ^a
B	8.55±0.04 ^b	7.23±0.04 ^a	9.54±0.03 ^b
C	8.66±0.03 ^b	7.48±0.04 ^b	9.63±0.02 ^b
D	9.15±0.05 ^c	7.20±0.04 ^a	9.37±0.04 ^a

*A: %0 (kontrol), B: %0.5, C: %1, D: %2 kinoa unu takviyeli sütler

**Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($\alpha=0.05$)

Sütlere ilave edilen kinoa unu oranı arttıkça *L. acidophilus* sayısının arttığı, buna karşılık *Bifidobacterium* BB-12 ve *L. casei* sayılarının %1 kinoa unu oranına kadar arttığı, daha sonra azalmaya başladığı belirlenmiştir. Bu sonucun, düşük oranlarda ilave edilen kinoa ununda bulunan fermente edilebilir karbonhidratların, proteinler ve parçalanma ürünlerinin, nükleik asitlerin, doymamış yağ asitlerinin ve magnezyum, demir ve manganez gibi mineral maddelerin bakterilerin gelişimini teşvik etmesiyle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Sütlere ilave edilen kinoa unu oranı arttıkça bileşiminde bulunan fitik asit ve saponinler gibi antibesinsel bileşenlerin oranındaki artış ve yapısındaki liflerin suyu bağlaması sebebiyle probiyotik bakterilerin gelişiminin olumsuz etkilendiği tahmin edilmektedir. Hafif (2019), kinoa unu ilaveli yoğurtlarda un oranı %2'ye kadar arttıkça *L. acidophilus* sayısının arttığını, un oranı %4'e çıkarılınca düşmeye başladığını, buna karşılık *Bifidobacterium* BB-12 sayısının ise %1 un ilavesine kadar arttığını, daha yüksek oranlarda ise azalmaya başladığını belirlemiştir.

Casarotti ve ark. (2014), da farklı oranlardaki kinoa unu ilavesinin (%1.0, %3.0 ve %5.0) fermente sütlerin 28 günlük depolama süresince probiyotik aktiviteleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında; örneklerin *L. acidophilus* ve *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* (BB-12) sayılarının kinoa unlu örneklerde kontrole göre daha yüksek olduğunu ve kinoa ununun prebiyotik olarak fermente süt ürünlerinde kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Lorusso ve ark. (2017), *Lactobacillus plantarum* ve *Lactobacillus rhamnosus* bakterilerini kullanarak üretmiş oldukları kinoa unu ilaveli yoğurt benzeri fermente sütlerde 20 günlük depolama süresince kinoa unu ilavesinin bu bakterilerin gelişimini teşvik ederek bakteri sayılarını artırdığını ve bu artışında istatistiksel olarak önemli ($p>0.01$) olduğunu bildirmişlerdir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuçlar, kinoa ununun *L. acidophilus*, *L. casei* ve *Bifidobacterium* BB-12'nin gelişimini teşvik ettiğini göstermiştir. Kinoa unu oranı arttıkça *L. acidophilus* sayısı düzenli olarak artarken, *L. casei* ve *Bifidobacterium* BB-12'nin sayıları kinoa ununun %1'in üzerine çıkmasıyla azalmıştır. Elde edilen verilerin ışığında kinoa ununun *L. acidophilus*, *L. casei* ve *Bifidobacterium* BB-12 için prebiyotik olarak başarıyla kullanılabileceği söylenebilir.

AÇIKLAMA

Yazarlar, araştırmada materyal olarak kullanılan *Lactobacillus acidophilus* *Lactobacillus casei* ve *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* kültürlerini hediye ettikleri için Chr. Hansen Türkiye temsilcilğine teşekkür eder.

KAYNAKÇA

1. Ali Azhari, A., 2011. Isolation And Identification Of Lactic Acid Bacteria ›solation From Traditional Drinking Yogurt In Khartoum State, Sudan. *Current Research in Bacteriology*. 4: (1), 16-22.
2. Alp, G., Aslım, B., 2010. Relationship between the resistance to bile salts and low pH with exopolysaccharide (EPS) production of *Bifidobacterium* spp. isolated from infants feces and breast milk. *Anaerobe*. 16: (2), 101-105.
3. Amin, M., Jorfi, M., Khosravi, AD., Samarbafzadeh, AR., Farajzadeh Sheikh, A., 2009. Isolation and Identification Of *Lactobacillus Casei* And *Lactobacillus Plantarum* From Plants By PCR and Detection Of Their Antibacterial ActivityInternational. *Journal of Biological Sciences*. 9: (8), 810-814.
4. Aydın, M., 2000. Endodontik mikrobiyoloji. *Endodonti*, Alacam T (editor), Bar›fl Yay›n Evi, Ankara, Türkiye, s. 313-391.
5. Bek, Y., Efe, E., 1995. Araştırma Metotları. *Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı*. Yayın No: 71, Adana.
6. Bhargava, A., Shukla, S., Ohri, D. 2006. "Chenopodium Quinoa-An Indian Perspective". *Industrial Crops and Products*. 23(1): 73-87.
7. Billoo, A.G., Memon, M.A., Khaskheli, S.A., Murtaza, G., Iqbal, K., Shekhani, M.S., Siddiqi, A.Q. 2006. Role Of A Probiotic (*Saccharomyces Boulardii*) In Management And Prevention of Diarrhoea. *World Journal of Gastroenterology*. (12), 4557-4560.
8. Cardozo, A., Tapia, M., 1979. Valor nutritivo. In: Tapia M., Gandarillos H., Alandia S., Cardozo A., Mujica A. Quinoa y kaniwa, cultivos Andinos. Bogota CIID, Oficina Rgiond para la america Latina, pp. 149-192, ISBN: O-88936-200-9.
9. Casarotti, S. N., Monteiro, D. A., Moretti, M. M. S., Penna, A. L. B., 2014. Influence Of The Combination Of Probiotic Cultures During Fermentation and Storage Of Fermented Milk. *Food Research International*. 59, 67-75.
10. Cronin, M., Ventura, M., Fitzgerald, G. F., van Sinderen, D., 2011. Progress in Genomics, Metabolism and Biotechnology of Bifidobacteria, *International Journal of Food Microbiology*. 149, 4–18.
11. Dunne, C. 2001. Adaptation Of Bacteria To The Intestinalniche: Probiotics And Gut Disorder. *Inflamm. Bowel Dis*. (7), 136-145.
12. Gibson, G.R., Roberfrid, M.B., 2008. Prebiotics: Concept, Definition, Criteria, Methodologies, and Products. *Handbook of Prebiotics*. 39-60.
13. Gomez Ana, M.P., Malcata, F., 1999. *Bifidobacterium* Spp. And *Lactobacillus Acidophilus*: Biological, Biochemical, Technological And Therapeutical Properties Relevant For Use As Probiotics. *Trends in Food Science and Technolog*. (10), 139-157.

14. Güler-Akın, M. B., Akın, M. S., 2007. Effects of Cysteine and Different Incubation Temperatures on the Microflora, Chemical Composition and Sensory Characteristics of Bio-yogurt Made from Goat's Milk, *Food Chemistry* 100 (2): 788-793.
15. Hafif, O., 2019. Farklı Oranlarda Kinoa Unu İlavesinin Probiyotik Yoğurtların Fizikokimyasal, Duyusal Ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. *Harran Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*. Şanlıurfa.
16. James, L. E. A., 2009. "Quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd.): Composition, Chemistry, Nutritional, and Functional Properties". *Advances in Food and Nutrition Research*. 58, 1-31.
17. Jungersen, M., Wind, A., Johansen, E., Christensen, J.E., Stuer-Lauridsen, B., Eskesen, D., 2014. The Science behind the Probiotic Strain *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12. *Microorganisms*. 2:(2), 92-110;
18. Kaptan H. 2000. Bifidobakterialar. *Gıda*, 25, 459-465.
19. Kim, H. S., Park, H., Cho, I. Y., Paik, H. D., Park, E. 2006. Dietary Supplementation Of Probiotic *Bacillus Polyfermenticus*, Bisan Strain, Modulates Natural Killer Cell And Tcell Subset Populations And Immunoglobulin G Levels In Human Subjects. *Journal of Medicinal Food*. (9), 321-327.
20. Kinoshita, H., Uchida, H., Kawai, Y., Kitazawa, H., Miura, K., Shiiba, K., Horii, A., Saito, T., 2007. Quantitative Evaluation Of Adhesion Of Lactobacilli Isolated From Human Intestinal Tissues To Human Colonic Mucin Using Surface Plasmon Resonance (BIACORE Assay). *Journal of Applied Microbiology*. 102 : (1), 116-123.
21. Laurens-Hattin, A., Viljoen, B.C., 2001. Yogurt As Probiotic Carrier Food. *International Dairy Journal* . (11), 1-17.
22. Lee, Y.K. and Salminen, S. 1995. The Coming Age Of Prebiotics. *Trends in Food Science and Technology*. (6), 241-245.
23. Lorusso, A., Verni, M., Montemurro, M., Coda, R., Gobbetti, M. & Rizzello, C.G. (2017). Use Of Fermented Quinoa Flour For Pasta Making And Evaluation Of The Technological And Nutritional Features. *LWT-Food Science and Technology*. 78, 215-221.
24. Miranda, M., Vega-Galvez, A., Quispe-Fuentes, I., Rodriguez, M.J. Maureira, H. and Martinez, E.A. 2012. Nutritional Aspects Of Six Quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd.) Ecotypes From Their Geographical Areas Of Chile. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 72: (2), 175-181.
25. Naidu, AS., Bidlack, WR., Clemens, RA., 1999. Probiotic Spectra Of Lactic Acid Bacteria. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* ., 38, 13-126.
26. Özbaş Y., 1995. Bifidobakteriler ve *Lactobacillus Acidophilus*: Özellikleri, Kullanımları, Yararlı Etkileri ve Ürün Uygulamaları. *Gıda Teknoloji Dergisi*. (18), 247-51.
27. Petuely F. 1957. Der bifidusfaktor. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*. 82, 1957-1960.
28. Rao, V.A., 2001. The Prebiotic Properties Of Oligofructose At Low Intake Levels. *Nutrition Research*. 21, 843-848.
29. Repo-Carrasco-Valencia, R.A., Serna, L.A., 2011. Quinoa (*Chenopodium Quinoa*, Willd.) As a Source Of Dietary Fiber and Other Functional Components. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*. 31:(1), 225-230.
30. Ruales, J., Nair, B.M., 1993. Content Of Fat, Vitamins and Minerals in Quinoa (*Chenopodium Quinoa*, Willd) Seeds. *Food Chemistry*. 48(2): 131-136.
31. Salminen, S. Deighton, M.A., Benno, Y., Gorbach, S.L. 1998. Lactic Acid Bacteria In Health and Disease. In: Salminen S., Von Wright, A. Ads. *Lactic Acid Bacteria*:

- Microbiology and Functional Aspects. 2nd ed. New York: Marcel Dekker Inc. pp. 211-254.
32. Shin HS., Lee H., Pestka JJ., Ustunol Z., 2000. Growth And Viability Of Commercial Bifidobacterium Spp. in Skim Milk Containing Oligosaccharides And İnulin. *Journal of Food Science.*, 65, 884-887.
33. Simpson, P.J., Ross, R.P., Fitzgerald, G.F., Stanton, C., 2004. Bifidobacterium psychraerophilum Sp. Nov., And Aeriscardovia Aeriphila Gen. Nov., Sp. Nov., İsolated Froma Porcine Caecum. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.* 54, 401-406.
34. Spring P., 1998. The Effect Of Age And Environment On The Avian Gastrointestinal Microflora And İts Role İn The Development Of Competitive Exclusion Products. *Feed Compounder*, 18, 16-20.
35. Tamura, V., Mizota, T., Shihamura S. and Y. Tomitam. 1993. Lactulose And Its Application To The Food and Pharmaceutical Industries. *Bulletin of the IDF.* 289, 43-53.
36. Terada, A., Hara, H., Kataoka, M., Mitsuoka, T., 1992. Effect of Lactulose on The Composition And Metabolic Activity of The Human Faecal Flora. *Microbial Ecology in Health and Disease.* 5, 43- 50.
37. Turgut, T., 2006. Bazı Probiyotik Bakterilerin Dondurma Üretiminde Kullanım İmkanları. *Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum.
38. Uymaz, B. 2010. Probiyotikler ve Kullanım Alanları. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi.* (16). 95-104.
39. Vega-Gálvez, A., Miranda, M., Vergara, J., Uribe, E., Puente, L., Martínez, E. A. (2010). Nutrition Facts and Functional Potential of Quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd.), An Ancient Andean Grain: A Review. *Journal of the Science of Food and Agriculture.* 90:(15), 2541-2547.
40. Venema, K., Vermunt, S.H.F., Brink, E.J., 2005. D-Tagatose Increases Butyrate Production By The Colonic Microbiota İn Healthy Men And Women. *Microbial Ecology in Health and Disease.* 17, 47-57.
41. Vilcacundo, R., Hernandez-Ledesma, B., 2017. Nutritional and Biological Value Of Quinoa (*Chenopodium Quinoa* Willd.). *Current Opinion in Food Science.* 14, 1-6.
42. Wu, R., Wang, W., Yu, D., Zhang, W., Li, Y., Sun, Z., Wu, J., Meng, H., Zhang, H., 2009. Proteomics Analysis Of *Lactobacillus Casei* Zhang, A New Probiotic Bacterium İsolated From Traditional Home Made Koumiss İn Inner Mongolia Of China. *Molecular & Cellular Proteomics.* 8: (10), 2321-2338.

**YULAF, KARABUĞDAY VE KEPEKLİ ESMER PİRİNÇ UNLARININ
LACTOBACILLUS CASEİ İÇİN PREBİYOTİK OLARAK KULLANIMI****USAGE OF OAT, BUCKWHEAT AND WHOLE BROWN RICE FLOURS AS A
PREBIOTIC FOR LACTOBACILLUS CASEİ****Firdevs AVKAN**Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği
Anabilim Dalı, Şanlıurfa**M. Serdar AKIN**

Prof. Dr., Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

Mutlu Buket AKIN

Prof. Dr., Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

Çiğdem FEDAIDoktora Öğrencisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim
Dalı, Şanlıurfa**ÖZET**

Prebiyotikler, probiyotik mikroorganizmalarının gelişimini ve/veya aktivitesini seçici olarak uyararak konağı olumlu yönde etkileyen, sağlığını iyileştiren gıda bileşenleridir. Sindirime uğramadan kalın bağırsağa ulaşan herhangi bir gıda maddesi potansiyel bir prebiyotiktir. Sindirilmeyen karbonhidratlar, bazı peptidler ve lipidler bu grupta yer almaktadır.

Günümüzde prebiyotik özelliğe sahip gıda bileşenlerinden başlıcaları Fruktooligosakkaritler (FOS), inülin, oligofruktoz, glukooligosakkaritler, galaktooligosakkaritler (GOS), transgalaktooligosakkaritler, isomaltooligosakkaritler (IMO), ksilooligosakkaritler, soya fasulyesi oligosakkaritleri (SOS), gentioooligosakkaritler, dirençli nişasta, laktuloz, laktosukroz, palatinoz, polidekstroz, pirodekstrin, rafinaz olarak verilebilir.

Lactobacillus acidophilus'u stimüle eden kazein hidrolizatları, fruktoz, peyniraltı suyu protein konsantratları, domates suyu ve papaya pulpu ile, *Bifidobacteri*'lerin sayısını artıran sistein, asit hidrolizatları, triptofan, vitaminler, dekstrin ve maltoz da prebiyotik olarak kabul edilmektedir.

Son yıllarda sağlık üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı popüler olan probiyotik gıdalarda canlı bakteri sayısını artırmak için çeşitli yöntemler araştırılmaktadır. Bunlardan birisi de gıdaya prebiyotik karakterli bir bileşen ilave edilmesidir. Bu nedenle yapılan çalışmalarda birçok bileşiğin prebiyotik özelliği araştırılmaktadır. Yulaf unu ve kepekli esmer pirinç ununun yapısında bulunan liflerden dolayı potansiyel prebiyotik olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada yağsız rekonstitüe sütte geliştirilen *Lactobacillus casei* üzerine yulaf unu, karabuğday unu ve kepekli esmer pirinç ununun prebiyotik etkisi araştırılmıştır. Çalışmada yağsız süt tozu (% 96 toplam kuru maddeli) (Pınar Süt, Türkiye), *L. casei* (Peyma-Chr. Hansen, Türkiye), yulaf unu, karabuğday unu ve kepekli pirinç unu (Tito, Türkiye); materyal olarak kullanılmıştır. *L. casei*'nin çoğaltılması için, steril rekonstitüe yağsız süt (% 12 kurumaddeli), % 0 (kontrol), % 0.50, % 1 ve % 2 oranlarında yulaf unu ve kepekli esmer pirinç unu ile takviye edilmiştir. % 0.05 (w/w) oranında inoküle edilen kültürler, 37°C'de 18 saat inkübe edilmiştir. Bakteri sayımı yapılan kadar örnekler 4°C'de tutulmuştur.

Bakteri sayımları fermentasyonun tamamlanmasından 4 saat sonra yapılmıştır. Fermente edilmiş sütler, 100 mL steril peptonlu suda (% 0.1) seyreltilmiş ve 1 mL'lik örnek seçici ve

ayırıcı besiyeri içeren steril petrilere üç paralelli olarak ekilmiştir. Petriler MRS-Broth agar besiyeri kullanılarak 37°C'de 72 saat anaerobik olarak inkübe edilmiştir. Anaerobik koşullar Anaerocult A sochets (Merck) kullanılarak oluşturulmuş, sonuçlar, gram başına koloni oluşturan birim (kob g⁻¹) olarak ifade edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, yulaf unu ve karabuğday unu *L. casei* için prebiyotik etki gösterirken, kepekli esmer pirinç unu *L. casei* için prebiyotik etki göstermemiştir. Yulaf unu arttıkça *L. casei* sayısının arttığı belirlenmiştir. Karabuğday unu ise en yüksek prebiyotik etkiyi %0.5 oranında ilave edildiğinde göstermiştir. Sonuç olarak, yulaf unu ve karabuğday unu *L. casei* için prebiyotik olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Yulaf unu, karabuğday unu, kepekli esmer pirinç unu, prebiyotik, *Lactobacillus casei*

ABSTRACT

Prebiotics are food components which selectively stimulate growing and / or activity of probiotic microorganisms that positively affect the host and improve health. Any food that reaches the large intestine without digestion is a potential prebiotic. Non-digestible carbohydrates, some peptides and lipids are included in this group.

Today, the main prebiotic food components are fructooligosaccharides (FOS), inulin, oligofructose, glucooligosaccharides, galactooligosaccharides (GOS), transgalactooligosaccharides, isomaltooligosaccharides (IMO), isomaltooligosaccharides, polydextrose, pyrodextrin, raftiline, raffinose.

Casein hydrolysates, fructose, whey protein concentrates, tomato juice and papaya pulp, which stimulate *Lactobacillus acidophilus*, and cysteine, acid hydrolysates, tryptophan, vitamins, dextrin and maltose, which stimulate *Bifidobacteria*, are also considered prebiotic.

In recent years, various methods have been investigated to increase the number of viable bacteria in probiotic foods, which are popular due to their positive health effects. One of these is to add a prebiotic component to the food. For this reason, prebiotic properties of many compounds are investigated. Oat flour, buckwheat and whole wheat brown rice flour are thought to be potentially prebiotic due to the fibers in the structure. In this study prebiotic effect of oat flour, buckwheat and whole wheat brown rice flour on *L. acidophilus* (LA5) grown in reconstituted skim milk was investigated.

The non-fat milk powder (96 % total solids) (Pınar Dairy, Turkey), *Lactobacillus casei* (Peyma-Chr. Hansen, Turkey), inulin (Sigma), oat flour, buckwheat and whole wheat brown rice flour (Tito, turkey) were used as materials. For propagation of *L. casei*, sterile reconstituted skim milk (12%) was supplemented with 0% (control), 0.50%, 1 and 2% oat flour, buckwheat and whole wheat brown rice flour. The culture was grown for 18 h at 37°C, using a 0.05% (w/v) inoculum. The cultures were kept cooled at 4°C until for enumeration.

Bacterial counts were determined after 4 h fermentation. Fermented milks were decimally diluted in 100 mL sterile peptone water (0.1%) and 1 mL aliquot dilutions were poured onto plates of selective and differential agar in triplicate. The plates were incubated anaerobically by using MRS Broth agar at 37°C for 72 h. Anaerobic conditions were created using Anaerocult A sochets (Merck). The results were expressed as colony-forming units per gram (cfu g⁻¹) of sample.

According to the results, while whole wheat brown rice flour had no prebiotic effect, oat flour and buckwheat flour had a prebiotic effect for *L. casei*. It was determined that the number of *L. casei* increased as oat flour increased. Buckwheat flour showed the highest prebiotic effect when added at a rate of 0.5%. As a result, oat and buckwheat flour can be used as a prebiotic for *L. casei*.

Keywords: Oat flour, buckwheat flour, whole wheat rice flour, prebiotic, *Lactobacillus casei*

1. GİRİŞ

Prebiyotikler, probiyotik mikroorganizmalarının gelişimini ve/veya aktivitesini seçici olarak uyarak konağı olumlu yönde etkileyen, sağlığını iyileştiren gıda bileşenleridir (Rosemary ve Walzem, 1998). Sindirime uğramadan kalın bağırsağa ulaşan herhangi bir gıda maddesi potansiyel bir prebiyotiktir (Rosemary ve Walzem, 1998; Pereira ve Gibson, 2002). Sindirilmeyen karbonhidratlar, bazı peptidler ve lipidler bu grupta yer almaktadır (Rosemary ve Walzem, 1998; Hugenholtz, 2002; Can ve Özçelik, 2003).

Günümüzde prebiyotik özelliğe sahip gıda bileşenlerinden başlıcaları Fruktooligosakkaritler (FOS), inülin, oligofruktoz, glukooligosakkaritler, galaktooligosakkaritler (GOS), transgalaktooligosakkaritler, isomaltooligosakkaritler (IMO), ksilooligosakkaritler, soya fasulyesi oligosakkaritleri (SOS), gentiooligosakkaritler, dirençli nişasta, laktuloz, laktosukroz, palatinoz, polidekstroz, pirodekstrin, raftilin, rafinoz olarak verilebilir (Rosemary ve Walzem, 1998; Fooks ve Ark., 1999; Holzapfel ve Schillinger, 2002).

Lactobacillus acidophilus'u stimule eden kazein hidrolizatları, fruktoz, peyniraltı suyu protein konsantratları, domates suyu ve papaya pulpu ile, *Bifidobacteri*'lerin sayısını artıran sistein, asit hidrolizatları, triptofan, vitaminler, dekstrin ve maltoz da prebiyotik olarak kabul edilmektedir (Lourens-Hattingh ve Viljoen, 2001).

Son yıllarda sağlık üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı popüler olan probiyotik gıdalardaki probiyotiklerin canlılığı ve stabilitesindeki azalmayı önlemeye yönelik uygulamalar araştırılmaktadır. Bunlardan birisi de gıdaya prebiyotik karakterli bir bileşen ilave edilmesidir. Bu nedenle yapılan çalışmalarda birçok bileşiğin prebiyotik özelliği araştırılmaktadır.

Yulaf, *Avena L. (Poaceae)*, Aveneae sınıfının *Gramineae* familyasına ait bir tahıl çeşidi olup, buğday ve arpaya göre daha yeni bir kültür bitkisidir. Orijini kesin olarak bilinmemekle birlikte, en fazla genetik çeşitlilik Akdeniz, Orta Doğu ve Himalaya Bölgeleri'nde görülmektedir. Kavuzlu ve kavuzsuz yulafın ortalama bileşimleri sırasıyla, %9.6 ve %7.6 nem, %12.6 ve %13 protein, %4.9 ve %7.7 yağ, %1.9 ve %1.7 kül, %48.1 ve %31.6 nişasta, %4.1 ve %3.8 β -glukan, %17.6 ve %22.9 toplam besinsel lif, %14.3 ve %17.6 çözünür lif olarak belirlenmiştir. Kavuzlu ve kavuzsuz yulaf sırasıyla ortalama 500.4 ve 520.4 mg kg⁻¹ kalsiyum, 47.1 ve 200.5 mg kg⁻¹ sodyum, 26.5 ve 32.1 mg kg⁻¹ çinko, 7.8 ve 9.5 mg kg⁻¹ vitamin E içermektedir (Öner, 2018).

Tahıllarla hem benzerlik hem de farklılıklar gösteren ve pseudo-cereal (tahıl benzeri) grubuna dahil olan karabuğday, Polygonaceae familyasında yer almaktadır. Karabuğdayın ortalama bileşimi nem %9.6-13.8, nişasta %55-75, protein %10.0-12.5, lipid %1.4-4.7, kül %1.3-2.3, lif %7.0-10.7 ve diğer bileşenler %15-20 arasında değişmektedir. Yüksek besinsel değere sahip protein ve önemli miktarda diyet lif, vitamin (B1, B2 ve E vitaminleri) antioksidan (Rutin ve quercetin) ve mineral madde içeren karabuğday, özellikle fonksiyonel gıda endüstrisi için yüksek bir potansiyele sahiptir. Karabuğdayın nişasta ve lif içeriği neredeyse tahıllar ile aynı miktardadır ve yüksek oranda temel çoklu doymamış yağ asitlerini (linoleik asit gibi) içerir.

Bileşiminde bütün temel aminoasitleri (özellikle lizin, treonin, triptofan) bulundurduğu için karabuğday proteini yüksek besin kalitesine sahiptir. Diğer taraftan tanenler, fitik asit α -amilaz ve proteaz inhibitörleri içermesi nedeniyle düşük bir sindirilebilirlik düzeyine sahiptir. (Dizlek ve ark., 2009; Yetim ve ark., 2010; Hayıt ve Gül, 2015; İnanır ve ark., 2019).

Esmer pirinç, Çin, Hindistan ve Tayland gibi Güneydoğu Asya ülkelerinde yetiştirilmektedir. Antosiyanin (siyanidin-3-glukozit), pirincin rengini siyaha dönüştürür ve bu nedenle siyah pirinç olarak adlandırılır. Esmer pirincin bileşimi %10.64-13.0 nem, %73.93-76.20 karbonhidrat, %9.15-10.20 protein, %2.15-3.41 lipid, %1.0-1.80 kül ve %3.83-4.32 lif arasında değişmektedir (Ito ve Lacerda, 2019). Pirinç kepeği tabakası, γ -orizanol, antosiyaninler, fenolik ve flavonoid bileşikler gibi yoğun bir farmakolojik bileşik içeriğine sahiptir. Birçok çalışma, bu bileşiklerin lipit profillerini geliştirebildiğini, anti-enflamatuar, antikanserojen (Chen ve ark., 2006) olduğunu ve oksidatif stresi (Zhang ve ark., 2006) azalttığını, kalp hastalığı ile mücadelede ve diyabetin önlenmesinde yardımcı olabileceğini göstermiştir (Guo ve ark., 2007). Esmer pirinç, normal pirince göre daha yüksek konsantrasyonda amino asit içermektedir. Esmer pirinçte asparagin, apratik ve glutamik içerikleri oldukça yüksek iken sistein ve triptofan amino asitleri hiç bulunmamaktadır (Prasad ve ark., 2019; Chen ve ark., 2019).

Yulaf unu, karabuğday unu ve kepekli esmer pirinç ununun yapısında bulunan fonksiyonel bileşiklerden ve besinsel liflerden dolayı probiyotik bakteriler için potansiyel prebiyotik olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada yulaf, karabuğday ve kepekli esmer pirinç unlarının *Lactobacillus casei* üzerine prebiyotik etkiye sahip olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. MATERYAL

Çalışmada yağsız süt tozu (%96 toplam kuru maddeli) (Pınar Süt, Türkiye), *Lactobacillus casei* (Peyma-Chr. Hansen, Türkiye), yulaf unu, karabuğday unu ve kepekli pirinç unu (Tito, Türkiye); materyal olarak kullanılmıştır.

2.2. YÖNTEM

L. casei'nin çoğaltılması için, hazırlanan steril rekonstitüe yağsız sütler (%12 kurumaddeli), %0 (kontrol), %0.50, %1 ve %2 oranlarında yulaf unu, karabuğday unu ve kepekli esmer pirinç unu ile takviye edilmiştir. %0.05 (w/w) oranında inoküle edilen kültür, 37°C'de 18 saat inkübe edilmiştir. Bakteri sayımı yapılabildiği kadar örnekler 4°C'de tutulmuştur. Bakteri sayımları fermentasyonun tamamlanmasından 4 saat sonra yapılmıştır.

Fermente edilmiş sütler, 100 mL steril peptonlu suda (%0.1) seyreltilmiş ve 1 mL'lik örnek seçici ve ayırıcı besiyeri içeren steril petrilere üç paralelli olarak ekilmiştir. Petrilere MRS-Broth agar besiyeri kullanılarak 37°C'de 72 saat anaerobik olarak inkübe edilmiştir (Vinderola ve Reinheimer, 2000). Anaerobik koşullar Anaerocult A sochets (Merck) kullanılarak oluşturulmuş, sonuçlar, gram başına koloni oluşturan birim (kob g⁻¹) olarak ifade edilmiştir.

İki tekerrürlü olarak gerçekleştirilen denemede sonuçlar SPSS 9.0 paket programı kullanılarak One Way Anova modeline göre istatistiksel analize tabi tutulmuş ve örnekler arasında farklılıklar Duncan testi uygulanarak belirlenmiştir (Bek ve Efe., 1995).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yulaf unu, karabuğday unu ve kepekli esmer pirinç unu ile takviye edilen yağsız sütlerdeki *L. casei* sayıları Tablo 1’de verilmiştir. *L. casei* sayıları $9.11 \pm 0.02 \log \text{ kob g}^{-1}$ ile $10.42 \pm 0.04 \log \text{ kob g}^{-1}$ arasında değişmiştir. Denemede kullanılan yulaf ve karabuğday unları *L. casei* için prebiyotik etki gösterirken ($p < 0.05$), esmer pirinç ununun *L. casei* için prebiyotik etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir ($p > 0.05$). Bununla birlikte, Zhu ve ark. (2018) esmer pirincin *L. acidophilus* ve Bifidobakteriler için, sahip oldukları β -glukozidaz enziminin antosiyaninleri parçalayarak kullanabilmeleri nedeniyle prebiyotik etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Tablo 1. Yulaf Unu, Karabuğday Unu ve Kepekli Esmer Pirinç Unu ile Takviye Edilen Yağsız Sütlerdeki Canlı *L. casei* Sayıları ($\log \text{ kob g}^{-1}$)

Yağsız Sütler*	Yulaf unu	Karabuğday unu	Kepekli esmer pirinç unu
A	9.19 ± 0.03^a	9.22 ± 0.06^a	9.23 ± 0.04^a
B	9.23 ± 0.05^{a1}	10.50 ± 0.01^{b2}	9.26 ± 0.03^{a1}
C	9.51 ± 0.03^{b2}	10.42 ± 0.04^{c3}	9.15 ± 0.02^{a1}
D	10.41 ± 0.06^{c3}	10.19 ± 0.04^{c2}	9.14 ± 0.05^{a1}

*A: %0 (kontrol), B: %0.5, C: %1, D%2 un takviyeli sütler

**Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler un oranı açısından, aynı satırda farklı rakamla gösterilen değerler un çeşidi açısından istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($\alpha=0.05$)

En yüksek prebiyotik etki %0.5 karabuğday unu takviyeli sütlerde elde edilmiştir. Bu sonuç, karabuğdayın yüksek lif içeriği yanı sıra, tokoferol ve fenolik bileşenler gibi antioksidanları içermesine bağlanabilir. Bilindiği gibi, oksijen mikroaerofilik *L. casei* için toksik etki göstermektedir. Karabuğday ununda bulunan antioksidatif bileşenlerin bu etkiyi azalttığı tahmin edilmektedir. Karabuğdayca zengin diyetin kalın bağırsakta Bifidobakteria ve Laktobasillerin aktivitesini ve gelişmesini teşvik ettiği bulunmuştur (Fessas ve ark., 2008). Yulaf unu ile takviye edilen sütlerdeki *L. casei* sayısı da karabuğday unu ilave edilen örneklerle yakın bulunmuş ve en yüksek canlı bakteri sayısı %2 yulaf unu ile takviye edilen sütlerde elde edilmiştir. Benzer şekilde yulaf ununda yüksek miktarda bulunan besinsel lifler ve özellikle β -glukanın, *L. casei*’nin gelişimini teşvik ettiği söylenebilir. Birçok araştırmada yulafta bulunan β -glukanın prebiyotik etki gösterdiği bildirilmiştir (Snart ve ark., 2006; Gee ve ark., 2007; Kaur ve ark., 2014; Güler-Akin ve ark., 2016; Grupta ve Bajaj, 2017).

Sütlere ilave edilen bitkisel un oranları *L. casei* sayısını önemli düzeyde etkilemiştir ($p < 0.05$). İlave edilen yulaf unu oranı ile *L. casei* sayısı arasında pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Güler-Akin ve ark. (2016) kayısıli fermente süt içeceklerine ilave edilen β -glukan oranı arttıkça probiyotik bakteri sayısının arttığını bildirmişlerdir.

L. casei sayısı, karabuğday unu oranının %0.5’e kadar artmasıyla artmış, %1’lik ilave oranından itibaren ise azalmaya başlamıştır. Bu sonucun artan un oranı ile beraber ortamın su aktivitesinin düşmesinden ve/veya bileşimindeki inhibitör madde (polifenol, tripsin ve alfa amilaz inhibitörleri gibi) konsantrasyonunun artmasından kaynaklanmış olduğu tahmin edilmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen sonuçlara göre, yulaf unu ve karabuğday unu *L. casei* için prebiyotik etki gösterirken, kepekli esmer pirinç unu *L. casei* için prebiyotik etki göstermemiştir. Yulaf unu arttıkça *L. casei* sayısının arttığı belirlenmiştir. Karabuğday unu ise en yüksek prebiyotik etkiyi

%0.5 oranında ilave edildiğinde göstermiştir. Sonuç olarak, yulaf unu ve karabuğday unu *L. casei* için prebiyotik olarak kullanılabilir.

AÇIKLAMA

Yazarlar, araştırmada materyal olarak kullanılan *Lactobacillus casei* kültürünü hediye ettikleri için Chr. Hansen Türkiye temsilciliğine teşekkür eder.

KAYNAKÇA

1. Bek, Y., Efe, E. 1995. Araştırma ve Deneme Metotları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi. Ders Notları No:71, Adana, 200s.
2. Can A., Özçelik B., 2003. Prebiyotik Süt Ürünleri ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri, Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, İzmir, 257-261.
3. Chen, P.N., Kuo, W.H., Chiang, C.L., Chiou, H.L., Hsieh, Y.S., Chu, S.C., 2006. Black rice anthocyanins inhibit cancer cells invasion via repressions of MMPs and u-PA expression, Chem Biol Interact, 163, 218–229.
4. Chen, X., Zhang , X., Wang , B., Chen, P., Xu , Y., Du, X., 2019. Investigation of water migration and its impacts on eating qualities of black rice during cooking process. Journal of Cereal Science 89, 102810.
5. Dizlek, H., Özer, M. S., İnanç, E. ve Gül, H., 2009. Karabuğday'ın (*Fagopyrum Esculentum* Moench) bileşimi ve gıda sanayiinde kullanım olanakları. Gıda, 34(5), 317–324.
6. Fessas D, Signorelli M, Pagani A, Mariotti M, Iametti S, Schiraldi A., 2008. Guidelines for buckwheat enriched bread. J Therm Anal Calorim, 91 (1) 9-16.
7. Fooks L. J., Fuller R., Gibson G. R., 1999. Prebiotics, Probiotics and Human Gut Microbiology, Int. Dairy Journal, 9, 53-61.
8. Gee, V.L., Vasanthan, T., Temelli, F., 2007. Viscosity of Model Yogurt Systems Enriched with Barley Beta-Glucan as Influenced by Starter Cultures. International Dairy Journal , 17, 1083-1088.
9. Guo, H., Ling, W., Wang, Q., Liu, C. Hu, Y., Xia, M., Feng, X., Xia, X., 2007. Effect of anthocyanin rich extract from black rice (*Oryza sativa* L. indica) on hyperlipidemia and insulin resistance in fructose-fed rats, Plant Foods for Human Nutr 62, 1–6.
10. Gupta, M., Bajaj, B. K., 2017. Development of fermented oat flour beverage as a potential probiotic vehicle. Food Bioscience 20, 104–109.
11. Güler-Akin, M. B., Ferliarslan, I., Akin, M. S., 2016. Apricot Probiotic Drinking Yoghurt Supplied with Inulin and Oat Fiber. Advances in Microbiology, 6, 999-1009,
12. Hayıt, F., Gül, H., 2015. Karabuğdayın Sağlık Açısından Önemi ve Unlu Mamullerde Kullanımı. U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 29 (1): 123-131.
13. Holzapfel W.H., Schillinger U., 2002. Introduction to Pre- and Probiotics, Food Research International, 35,109-116.
14. Hugenholtz S., 2002. Nutraceutical Production with Food- Grade Microorganisms, Food Biotechnology, 13, 497-507.
15. Ito, V., C., Lacerda, L. G., 2019. Black rice (*Oryza sativa* L.): A review of its historical aspects, chemical composition, nutritional and functional properties, and applications and processing Technologies. Food Chemistry 301, 12530412.
16. İnanır, C., Albayrak, S., Ekici, L., 2019. Karabuğdayın Fitokimyası, Farmakolojisi ve Biyofonksiyonel Özellikleri. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 16, 713-722.
17. Kaur, K. D., Jha, A., Sabikhi, L., Singh, A. K., 2014. Significance of coarse cereals in health and nutrition: a review. Journal of Food Science and Technology, 51 (8): 1429–1441.
18. Lourens-Hattingh, A. Viljoen, B.C., 2001. Yogurt as Probiotic Carrier Food. International Dairy Journal, 11, 1-17.

19. Öner, G., 2018. Yulaf Islah Örneklerinin Yağ Asidi Kompozisyonu, Lipaz Aktivitesi Ve Termal Özelliklerinin Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği ABD Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 101s.
20. Pereria D.I.A., Gibson G.R., 2002. Effects of Consumption of Probiotics and Prebiotics on Serum Lipid Levels in Humans, Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology, 37 (4), 259-281.
21. Prasad, B.J., Sharavanan P.S., Sivaraj, R., 2019. Health benefits of black rice – A review, Grain and Oil science and technology., <https://doi.org/10.1016/j.gaost.2019.09.005>.
22. Rosemary L., Walzem R. D., 1998. Health Enhancing Properting of Whey Proteins and Whey Fractions. Applications Monograph –Nutritonal and Beverage. Published by U. S. Dairy Export Council , pp.8.
23. Snart, J., Bibiloni, R., Grayson, T., Lay, C., Zhang, H., Allison, G.E., 2006. Supplementation of the Diet with High-Viscosity Beta-Glucan Results in Enrichment for Lactobacilli in the Rat Cecum. Applied and Environmental Microbiology , 72, 1925-1931.
24. Vinderola C.G., Reinheimer J. A., 2000 Enumeration of *L. casei* in the Presence of *L. acidophilus*, Bifidobacteria and Lactic Starter Bacteria in Fermented Dairy Products. Int Dairy Journal, 10, 271-275.
25. Yetim, H., Öztürk, İ., Törnük, F., Sağdıç, O., Hayta, M., 2010. Yenilebilir Bitki Ve Tohum Filizlerinin Fonksiyonel Özellikleri. Gıda, 35 (3): 205-210.
26. Zhang, M.W., Zhang, R.F., Guo, B.J., Chi, J.W., Wei, Z.C., Xu, Z.H., 2006. The protective effects of anthocyanidin extracted from black rice fraction on endothelial cells injured by oxidative stress, Acta Nutr Sin 28, 216–220.
27. Zhu, Y., Sun, H., He, S., Lou, Q., Yu, M., Tang, M., Tu, L., 2018. Metabolism and prebiotics activity of anthocyanins from black rice (*Oryza sativa* L.) in vitro, PloS one 13 (4): e0195754.

**YULAF SÜTÜ İLAVESİ İLE HAZIRLANAN PROBİYOTİK YOĞURTLARIN
FİZİKOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ****PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF PROBIOTIC YOGHURT PRODUCED WITH
OAT'S MILK ADDITION****Mutlu Buket AKIN**

Prof. Dr., Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa,

M. Serdar AKIN

Prof. Dr., Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa,

F. Zeynep AYDINYüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı,
Şanlıurfa**Gizem YÜCEGÖNÜL**Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı,
Şanlıurfa**ÖZET**

Yoğurt; fermentasyonda spesifik olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*'un simbiyotik kültürlerinin kullanıldığı fermente süt ürünüdür. Yoğurdun insan sağlığı açısından olumlu etkileri temel olarak fermente bir süt ürünü olmasına ve *S. thermophilus* ve *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*'tan oluşan bakteri kültürünü canlı olarak içermesine dayanmaktadır. Bundan dolayı yoğurt fonksiyonel bir gıda olarak kabul edilmektedir. Fonksiyonel gıdalar, besleyici özellikleri dışında, vücudumuza fizyolojik yararlar sağlayan ve/veya kronik hastalık riskini azaltabilen gıdalardır. Fonksiyonel gıdalar içerisinde yer alan probiyotikler ve prebiyotikler fermente süt ürünlerinde yaygın olarak kullanılırlar.

Probiyotik bakteri içeren fermente süt ürünleri, doğal olarak içerdikleri bileşenler ile besin gereksinimini karşılayanın yanı sıra, sağlık açısından yarar sağlayan biyolojik öğeleri içeren, hastalıklardan korunma özelliğine sahip, yaşam fonksiyonları üzerine etkili ve yaşam kalitesini yükselten gıdalardır. Birçok meyve sebze (yerelması, soğan), tahıllar (buğday, yulaf) ve baklagiller (soya), sindirilmeden kolona kadar gelebilen ve seçici olarak probiyotiklerin gelişmesini destekleyen prebiyotikleri içermektedir.

Prebiyotik özellik gösteren yulaf (*Avenasativa L.*), buğday ve arpaya göre daha yeni bir kültür bitkisidir. Yulaf, geçmişte sadece hayvan beslenmesinde kullanılırken, bugün insan beslenmesinde de aranan bir ürün olmaya başlamıştır. Bu amaçla bisküvi, bebek maması, yulaf unu, yulaf ezmesi, yulaf gevreği ve yulaf çorbası yapımında kullanılmaktadır.

Bu çalışmada sağlığa olan yararı nedeniyle, kullanımı giderek yaygınlaşan yulaf sütünün probiyotik yoğurt üretiminde zenginleştirici olarak kullanımın olanaklarını araştırmak, böylece yeni bir ürün geliştirmek ve yulaf sütü ilavesinin probiyotik yoğurtların fizikokimyasal özelliklerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.

Çalışmada materyal olarak inek sütü, yulaf unundan hazırlanan yulaf sütü inek ve *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium animalis subsp. lactis*' ten oluşan ABT-3 kültürü kullanılmıştır. İnek sütüne %0 (kontrol), %10, %20, %30 ve %40 oranlarında yulaf sütü ilave edilerek 5 farklı probiyotik yoğurt üretilmiştir. Probiyotik yoğurtlar 20 gün süreyle depolanmış ve depolamanın 1., 10. ve 20. günlerinde fiziko-kimyasal özellikleri belirlenmiştir.

Yulaf sütü ilavesi yoğurtların incelenen fizikokimyasal özelliklerini önemli düzeyde ($p<0.05$) etkilemiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre, en yüksek kuru madde, yağ, protein ve kül değerlerine inek sütünden hazırlanan A (kontrol) yoğurtlarının, en düşük kuru madde, yağsız kuru madde, yağ, protein ve kül değerlerine de %40 yulaf sütü ilaveli E yoğurtlarının sahip olduğu tespit edilmiştir. Yulaf sütü ilavesi yoğurtların özellikle serum ayrılması, su tutma kapasitesi ve viskozite gibi fiziksel özelliklerini olumlu yönde etkilemiş ve probiyotik yoğurt üretiminde yulaf sütünün rahatlıkla kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Probiyotik yoğurt, yulaf sütü, fizikokimyasal özellikler

ABSTRACT

Yoghurt, which is produced by using specifically, *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* cultures, is a fermented dairy products. The positive effects of yogurt on human health are mainly due to the fact that it is a fermented dairy product and contains viable *S. thermophilus* and *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* bacteria. Therefore, yogurt is considered a functional food. Functional foods, not only has got nutritional value, but also provide physiological benefits to our body and/or reduce the risk of chronic diseases. Probiotics and prebiotics, which are considered as functional foods, are widely used in fermented dairy products.

Fermented dairy products containing probiotic bacteria are foods containing biological components that are beneficial for health as well as meeting the nutritional requirement with the components they contain naturally, having disease protection properties, effective on life functions and improving quality of life. Many fruits, vegetables (localized, onions), cereals (wheat, oats) and legumes (soy) include prebiotics, which can be digested into the colon and selectively promote the development of probiotics.

Oat (*Avenasativa* L.), which has prebiotic properties, is a new culture plant compared to wheat and barley. Oats have been used only in animal nutrition in the past, but today it has become a sought-after product in human nutrition. For this purpose, it is used for production of biscuits, baby foods oat flour, oatmeals, oat flakes, and oat soup.

The aim of this study was to investigate the possibilities of using oat's milk for enrichment of probiotic yogurt due to its health benefit, thus to develop a new products, and to determine the effects of oat milk addition on the physicochemical properties of probiotic yogurt.

In this study, cow's milk, oat's milk prepared from oat flour, and *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* ABT-3 culture were used as materials. Five different probiotic yoghurts were produced by adding 0% (control), 10%, 20%, 30% and 40% oat's milk to the cow's milk. Probiotic yogurts were stored for 20 days and physico-chemical properties were determined on the 1st, 10th and 20th days of storage.

The addition of oat milk significantly affected the physicochemical properties of yoghurts ($p<0.05$). According to the results, while the highest dry matter, fat, protein and ash values were found in cow's milk A (control) yogurt, the least dry matter, fat-free dry matter, fat, protein and ash values were found in yogurt fortified with oat's milk at a rate of 40%. The addition of oat milk positively affected the physical properties of yoghurts such as serum separation, water holding capacity, and viscosity, and it was concluded that oat milk could be used easily in the production of probiotic yogurt.

Keywords: Probiotic yoghurt, oat's milk, phycochemical properties

1.GİRİŞ

Yoğurt; fermentasyonda spesifik olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*'un simbiyotik kültürlerinin kullanıldığı fermente süt ürünüdür (Anonim, 2001). Yoğurdun insan sağlığı açısından olumlu etkileri temel olarak fermente bir süt ürünü olmasına ve *S. thermophilus* ve *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*'tan oluşan bakteri kültürünü canlı olarak içermesine dayanmaktadır. Bundan dolayı yoğurt fonksiyonel bir gıda olarak kabul edilmektedir. Fonksiyonel gıdalar, besleyici özellikleri dışında, vücudumuza fizyolojik yararlar sağlayan ve/veya kronik hastalık riskini azaltabilen gıdalardır. Fonksiyonel gıdalar içerisinde yer alan probiyotikler ve prebiyotikler fermente süt ürünlerinde yaygın olarak kullanılırlar (Akın ve Avkan, 2019).

Probiyotik bakteri içeren fermente süt ürünleri, doğal olarak içerdikleri bileşenler ile besin gereksinimini karşılayanın yanı sıra, sağlık açısından yarar sağlayan biyolojik öğeleri içeren, hastalıklardan korunma özelliğine sahip, yaşam fonksiyonları üzerine etkili ve yaşam kalitesini yükselten gıdalardır. Birçok meyve sebze (yerelması, soğan), tahıllar (buğday, yulaf) ve baklagiller (soya), sindirilmeden kolona kadar gelebilen ve seçici olarak probiyotiklerin gelişmesini destekleyen prebiyotikler içermektedir (Akın ve ark., 2019).

Prebiyotik özellik gösteren yulaf (*Avenasativa L.*), buğday ve arpaya göre daha yeni bir kültür bitkisidir. Yulaf, geçmişte sadece hayvan beslenmesinde kullanılırken, bugün insan beslenmesinde de aranan bir ürün olmaya başlamıştır. Bu amaçla bisküvi, bebek maması, yulaf unu, yulaf ezmesi, yulaf gevreği ve yulaf çorbası yapımında kullanılmaktadır (Yaver ve Ertaş, 2013; Öner, 2018).

Bu çalışmada sağlığa olan yararı nedeniyle, kullanımı giderek yaygınlaşan yulaf sütünün probiyotik yoğurt üretiminde zenginleştirici olarak kullanımın olanaklarını araştırmak, böylece yeni bir ürün geliştirmek ve yulaf sütü ilavesinin probiyotik yoğurtların fizikokimyasal özelliklerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışmada, Şanlıurfa'da il merkezinden sağlanan çiğ inek sütleri kullanılmıştır. Yoğurda işlenecek sütlerin kuru madde artırımı için Ticari süt tozu (Pınar Süt A.Ş., İzmir), starter kültür olarak Chr.Hansen (Peyma- Hansen, Türkiye) firmasından temin edilen ABT-3 (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* (BB-12)), yulaf unu (Tito, İstanbul) kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

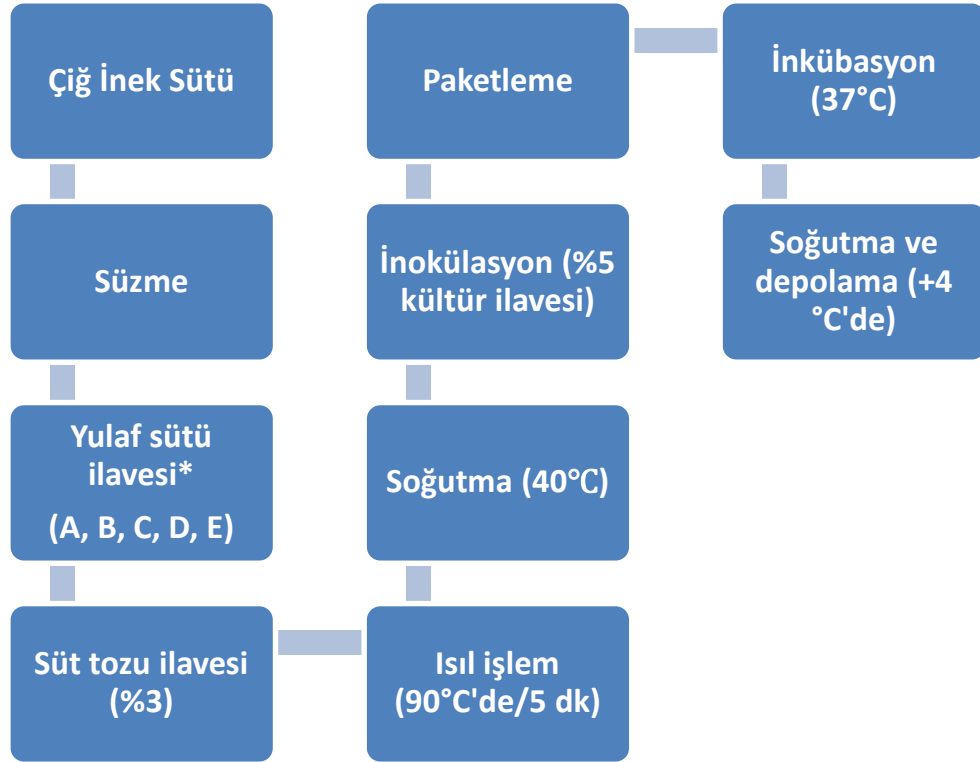
2.2.1.Yulaf Sütünün Hazırlanması

Yulaf sütü üretimi için %7 oranında yulaf unu içerecek şekilde yulaf unu ve su karıştırılıp, homojenize edilerek hazırlanmıştır.

2.2.2. Yoğurt Üretimi

Yoğurt üretiminde Tamime ve Robinson (1999) tarafından önerilen metot uygulanmıştır (Şekil 1). Yoğurt üretimi 2 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Her üretimde sütler bez filtreden süzölmüş ve dört gruba ayrılmıştır (A: %0 (kontrol), B: %10, C: %20, D: %30 ve E: %40 yulaf sütü ilaveli örnekler). Hazırlanan süt karışımlarına 25°C'de %3 oranında süt tozu ilave edilerek homojen hale gelinceye kadar blender ile karıştırılmış ve karışım 90 °C'de 5 dakika süre ile pastörize edilmiştir. 40°C 'ye kadar soğutulan süte %5 oranında starter kültür ilavesi yapılmış ve pH 4.6 'ya gelinceye kadar

37±1°C'de inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda +4°C'ye soğutulan örnekler 20 gün boyunca depolanmıştır. Depolamanın 1., 10. ve 20. günlerinde yoğurtların fizikokimyasal özellikleri belirlenmiştir.



* A: %0 (kontrol), B: %10, C: %20, D: %30 ve E: %40 yulaf sütü ilaveli örnekler

Şekil 1.Yoğurt Üretim Akım Şeması

2.2.3. ANALİTİK YÖNTEMLER

Yoğurtlarda pH, titrasyon asitliği, kurumadde (Anonim, 1999), yağ (Anonim, 2002), toplam azot ve protein (IDF, 1993), serum ayrılması (Kessler ve Kammerlahner, 1982), viskozite (Özer ve ark., 1997) tayinleri yapılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

3.1 Yoğurt Üretiminde Kullanılan Çiğ Sütün Bileşimi

Yoğurt üretiminde kullanılan inek ve yulaf sütlerinin ortalama bileşimi sırasıyla pH 6.5±0.05 ve 6.37±0.02, titrasyon asitliği %0.21±0.002 ve %0.91±0.02, kuru madde %11.18±0.02 ve %7.57±0.04, yağ %3.45±0.05 ve %0.75±0.05, yağsız kuru madde %7.73±0.07 ve %6.82±0.01, protein %3.17±0.005 ve %1.33±0.02, kül %0.72±0.02 ve %0.42±0.03 olarak belirlenmiştir.

Üretilen yoğurtların bileşimleri de Çizelge 1'de verilmiştir. En yüksek kuru madde, yağsız kuru madde, yağ, protein ve kül değerlerine inek sütünden hazırlanan A (kontrol) yoğurtlarının sahip olduğu tespit edilmiştir. En düşük kuru madde, yağsız kuru madde, yağ, protein ve kül değerlerine de % 40 yulaf sütü ilaveli E yoğurtları sahip olmuştur.

Çizelge 1. Yoğurtların bileşimi

Örnek	pH	Titirasyon Asitliği (%L.A)	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Yağsız KM (%)	Protein (%)	Kül (%)
A	4.67±0.15	0.78±0.07	13.76±0.05	3.6±0.1	10.16±0.07	4.79±0.49	0.85±0.10
B	4.63±0.01	0.80±0.05	13.35±0.26	3.35±0.2	10.02±0.06	4.62±0.64	0.80±0.02
C	4.65±0.25	0.80±0.07	12.93±0.11	2.9±0.2	10.03±0.13	4.41±0.57	0.76±0.04
D	4.62±0.10	0.77±0.03	12.61±0.10	2.75±0.25	9.86±0.21	4.50±0.25	0.69±0.10
E	4.70±0.29	0.68±0.03	12.26±0.12	2.5±0.20	9.76±0.11	4.17±0.21	0.62±0.08

*A: Kontrol, B: %10 Yulaf sütü, C: %20 Yulaf sütü, D: %30 Yulaf sütü, E: %40 Yulaf sütü ilave edilmiş yoğurt

**% L.A: Laktik asit cinsinden titirasyon asitliği

Yulaf sütü ilavesinin ve depolama süresinin yoğurtların pH, titirasyon asitliği, viskozite, serum ayrılması ve su tutma kapasitesi değerlerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Depolama süresince yoğurtların fiziko-kimyasal özelliklerinde saptanan değişiklikler Çizelge 2'te verilmiştir. Depolama En yüksek pH değeri E örneğinde, en düşük pH değeri D örneğinde saptanmıştır. Depolama süresi boyunca örneklerin pH değerleri azalmış ve bu azalış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 2. Yoğurtların Fiziko-Kimyasal Özellikleri

Örnek	D(Gün)	pH	Titirasyon Asitliği (%L.A.)	Su Tutma Kapasitesi (%)	Serum Ayrılması (%)	Viskozite (cP)
A	1.	4.67±0.15	0.78±0.07	41.01±1.32	39.56±1.58	5383±251
	10.	4.47±0.13	0.85±0	42.30±1.53	33.61±1.38	5990±14
	20.	4.43±0.13	0.87±0.04	43.78±1.20	31.69±1.24	5968±414
B	1.	4.63±0.01	0.8±0.05	46.16±2.69	37.22±1.73	5087±182
	10.	4.48±0.04	0.83±0.04	48.36±1.90	31.67±1.94	5158±124
	20.	4.40±0.03	0.86±0.02	49.19±0.25	30.88±1.07	5589±23
C	1.	4.65±0.25	0.80±0.07	51.75±1.26	35.63±1.36	4870±191
	10.	4.51±0.18	0.81±0.10	53.12±2.41	29.68±2.25	5128±117
	20.	4.52±0.19	0.83±0.08	55.98±2.30	27.13±1.28	5276±206
D	1.	4.62±0.10	0.77±0.03	53.13±0.84	33.03±1.04	4840±240
	10.	4.47±0.06	0.79±0.04	54.23±2.48	29.54±0.91	5075±28
	20.	4.40±0.03	0.86±0	56.04±3.40	24.75±0.94	5155±42
E	1.	4.70±0.29	0.68±0.03	56.26±3.39	28.41±2.39	4633±46
	10.	4.57±0.24	0.75±0.09	58.84±1.20	27.57±1.06	4750±160
	20.	4.50±0.13	0.78±0.06	58.65±1.40	25.34±0.52	4798±216

*A: Kontrol, B: %10 Yulaf sütü, C: %20 Yulaf sütü, D: %30 Yulaf sütü, E: %40 Yulaf sütü ilave edilmiş yoğurt

**% L.A: Laktik asit cinsinden titirasyon asitliği

Yulaf sütü oranı artıkça (%30 a kadar) örneklerin titirasyon asitliği artmış, %40 oranında yulaf sütü ilave edilen örneklerde ise azalmıştır. Düşük oranlardaki yulaf sütü içerdiği diyet lifler nedeniyle bakteri gelişimini teşvik ettiği ve bu nedenle de titirasyon asitliğinin artmasına neden olduğu tahmin edilmektedir. Kahraman (2011), kefir örneklerindeki yulaf sütü konsantrasyonu artıkça pH değerlerinin düştüğünü belirlemiştir. Akın ve Akın (2016) yulafta önemli düzeyde bulunan β -glukan ilavesiyle ürettikleri probiyotik fermente süt içeceklerinde titirasyon asitliğinin ve bakteri sayısının kontrol örneklerinden daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Daha yüksek oranda yulaf sütü ilave edilen örneklerdeki kurumadde içeriğindeki azalmaya bağlı olarak besin maddelerinin azaldığı ve buna bağlı

olarak bakteri gelişiminin yavaşladığı, sonuçta asitliğin inek sütü ile üretilen yoğurtlardan daha düşük olduğu tahmin edilmektedir.

Viskozite veya akmaya karşı gösterilen direnç, bir sıvının iç sürtünmesi olarak tanımlanmaktadır (Renner, 1991). Bilindiği gibi kurumadde, yağ ve proteindeki artışlar viskoziteyi arttırmaktadır. Yulaf sütü oranı arttıkça örneklerdeki kurumadde artışına bağlı olarak viskozite değerlerinin de arttığı saptanmıştır. Tamime ve Robinson (1999) kuru madde ve/veya protein içeriği artırılarak yoğurtta su tutma kapasitesinin artırılacağını ve viskozitesi normalden yüksek yeni bir ürün elde edilebileceğini öne sürmüşlerdir. Besinsel lifler; pektin, gam, musilajlar ve suda çözünen pentozanları içermekte (Jalili, 2001; Ralapati, 2002) ve suyu bağlayarak jel ve sıkı yapı oluşturmaktadırlar. Depolama süresince viskozite değerlerinin arttığı görülmüştür. Bilindiği gibi soğukta depolama sırasında pH'daki düşüşe bağlı olarak asit kazein jellerinde protein-protein interaksyonu devam etmekte ve proteinler arasındaki bağlar yeniden düzenlenmektedir (Özer ve ark. 1997; Akın ve ark., 2009). Buna bağlı olarak fermentasyon sırasında ve sonrasında jel sıklığı artmaktadır.

Serum ayrılması yoğurdun reolojik özelliklerini yansıtan ölçütlerden biridir ve tüketici beğenisi açısından önemli bir parametredir. Serum ayrılması, set yoğurdun yüzeyinde ya da mekanik olarak jel kırıldığında açığa çıkan serum olarak ifade edilmektedir. Yoğurtlara ilave edilen yulaf sütü oranı ile yoğurtların serum ayrılması değerinde negatif bir korelasyon olduğu belirlenmiş, yulaf sütü arttıkça serum ayrılması değerinde yapısındaki liflerin suyu tutmasına bağlı olarak önemli düzeyde azalmalar olduğu tespit edilmiştir. Çözünmez lifler; selüloz, hemiselüloz, lignin ve suda çözünmeyen pentozanları içermesinden dolayı ağırlıklarının 20 katı kadar suyu absorblamakta, ancak viskoz yapı oluşturmamaktadır (BeMiller ve Whistler, 1996; Thebaudin ve ark., 1997). Depolama süresi boyunca örneklerin serum ayrılması değerlerinde azalma olduğu tespit edilmiştir. Walstra ve ark. (1999), düşük kuru madde ve protein içeriği, yüksek inkübasyon sıcaklığı ile depolama boyunca üründe ortaya çıkan fiziksel etkiler nedeniyle yoğurtlarda serum ayrılmasının (sinerezis) arttığını bildirmiştir.

En yüksek su tutma kapasitesine E yoğurdu, en düşük değere ise A yoğurdu sahip olmuştur. Yoğurtlardaki yulaf oranı arttıkça su tutma kapasitelerinin arttığı saptanmıştır. Bu sonuç, besinsel liflerin su bağlama özelliğinin yüksek olmasıyla açıklanabilir. Termal protein jellerinde liflerle proteinlerin suyu bağlamak için yarıştığı ve proteinler arasındaki bağların yeniden düzenlendiği tespit edilmiştir (Xu ve ark., 2011). Şahan ve ark. (2008) β -glukan ilavesinin, Akın ve Akın (2016) da elma lifi ilavesinin yoğurtların su tutma kapasitesini arttırdığını bildirmiştir. Depolama süresince yoğurtların su tutma kapasitesinde bir artış olduğu belirlenmiştir. Bu artışta depolama sırasında starter kültürlerin oluşturduğu bazı metabolik faaliyetler sonucu asitliğin artması ve proteinler arasındaki bağların yeniden düzenlenmesi etkili olmuş olabilir. Akın (1998), zamana bağlı olarak protein matriksinde oluşan net basınçtaki azalmanın protein matriksinden dışarıya olan serum sızması oranını azaltabileceğini bildirmiştir. Akın ve Akın (2016) da elma lifi ilaveli yoğurtlarda depolama süresince su tutma kapasitesinin arttırdığını belirlemişlerdir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen verilere göre fizikokimyasal özellikler açısından yoğurt üretiminde yulaf sütünün başarı ile kullanılabileceği kanısına varılmıştır. Yulaf sütü oranının ve depolama süresinin yoğurtların fizikokimyasal özelliklerini önemli düzeyde ($p<0.05$) etkilediği belirlenmiştir. Düşük oranlardaki yulaf sütü ilavesi yoğurtların özellikle serum ayrılması, su tutma kapasitesi ve viskozite gibi fiziksel ve tekstürel özelliklerini olumlu yönde etkilemiştir. Sonuç olarak; probiyotik yoğurt üretiminde %10 ve/veya %20 oranlarında yulaf sütünün rahatlıkla kullanılması önerilebilir.

AÇIKLAMA

Yazarlar, araştırmada materyal olarak kullanılan ABT-3 kültürünü hediye ettikleri için Chr. Hansen Türkiye temsilciliğine teşekkür eder.

KAYNAKLAR

1. Akın, M. B., Avkan, F., 2019. Bezelye Unu İlavesinin Probiyotik Yoğurtların Fizikokimyasal ve Tekstürel Özellikleri Üzerine Etkisi. International Conference on Food, Agriculture & Animal Husbandry September 19-22, 2019 Gaziantep – Turkey, p.132-141.
2. Akın, M. S., Daşnik-Şeker, F., Akın, M. B., 2019. Mercimek Unu İlavesinin Probiyotik Yoğurtların Duyusal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Etkileri. International Conference on Food, Agriculture & Animal Husbandry September 19-22, 2019 Gaziantep – Turkey, p.105-112.
3. Akın, M.B., Akın, M.S., Korkmaz, A., 2009 Influence of different exopolysaccharide-producing strains on the physicochemical, sensory and syneresis characteristics of reduced-fat stirred yogurt. International Journal of Dairy Technology, 62 (3): 422-430.
4. Akın, N., 1998. Water Holding Capacity Index of Concentrated Yogurt Made from Cow and Ewe Milk. Congress and Exhibition of Food Engineering 16-18 September 1998, Gaziantep.
5. Akin, M.S., Akın, M.B., 2016, Elma Lifi ile Zenginleştirmenin Set Tipi Yoğurtların Bazı Özelliklerine Etkisi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 20(2): 94-104.
6. Akin, M.S., Akın, M.B.G., Kirmaci, H.A., 2008, Türkiye 10. Gıda Kongresi Erzurum, Farklı Oranlarda İnülin ve Maltrin İlavesinin Probiyotik Yoğurt Dondurmalarının Yoğurt ve Probiyotik Bakteri Sayılarına Etkileri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, 691-693.
7. Anonim, 1999. Yoğurt Standardı. Türk Standartları No: TS 1330, Ankara, Turkey: Türk Standartları Enstitüsü.
8. Anonim, 2001. Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği, T.C Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 03.09.2001 tarih ve 24512 No’lu Resmi Gazete, Tebliğ No:2001-21.
9. Anonim, 2002. Çiğ Süt Standardı. Türk Standartları No: TS 1018, Ankara, Turkey: Türk Standartları Enstitüsü.
10. Bemiller, J.N., Whistler, R.L., 1996. Carbohydrates. Alınmıştır: Food Chemistry, (Ed) Fennema, O. R. 3rd Ed. New York, Marcel Decker, Inc.. 157-168.
11. IDF, 1993. Milk Determination of Nitrogen Content. IDF: 20B, International Dairy Federation, 41, Brussels, 12p.
12. Jalili, T., Wildman, R.E.C., Medeiros, D.M., 2001. Dietary Fiber and Coronary Heart Disease in Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods. (Ed) Wildman, R. E. C., Crc Press, Boca Raton FL, 281-293.
13. Kahraman, C., 2011. Production Of Kefir From Bovine And Oat Milk Mixture. İzmir Institute of Technology in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master Of Science in Food Engineering, İzmir, p.119. (Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Figen KOREL).
14. Kessler, H.G., Kammerlahner, J., 1982. Factors Affecting The Stability of Natural Set Yogurt. In: XXI International Dairy Congress, Vol 1, Book I, Moscow, U.S.S., 283 p.
15. Öner, G., 2018. Yulaf Islah Örneklerinin Yağ Asidi Kompozisyonu, Lipaz Aktivitesi Ve Termal Özelliklerinin Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği ABD Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 101s.
16. Özer, B., R.K., Robinson A.S., Grandison, A.E., Bell. 1997. Comparison of techniques for measuring the rheological properties of labneh (concentrated yogurt). International Journal of Dairy Technology, 50: 129-133.
17. Ralapati, S., Lacourse, W.R., 2002. Carbonhydrates and Other Electrochemically Active Compounds. Alınmıştır: Methods of Analysis for Functional Foods and Nutraceuticals. (Ed) Hurst, W. J. CRC press, USA., 400 pp
18. Renner, E., 1991. Dictionary of Milk and Dairying. Printing Pustet Resenburg, Germany, 384p.

19. Şahan, N., Yaşar K., Hayaloğlu, A., 2008. Physical, chemical and flavor quality of non-fat yogurt as affected by a β - glucan hydrocolloidal composite during storage. Food Hydrocolloids, 22: 1291-1297.
20. Tamime, A.Y., Robinson R.K., 1999. Yogurt Science and Technology. Woodhead Publishing Limited Second Edition, Cambridge, 619 pp.
21. Thebaudin, J.Y., Lefebvre, A.C., Harrington, M., Bourgeois, C.M., 1997. Dietary fibres:nutritional and technological interest. Trends in Food Science and Technology 8 (2): 41-48.
22. Walstra, P., Geurts, T.J., Noomen, A., Jellema, A., and van Boekel, M.A.J.S. 1999. Dairy Technology: Principles of Milk Properties and Processes. Marcel Dekker, Inc., New York.
23. Xu, X.-L., Han, M.-Y., Fei, Y., Zhou, G.-H., 2011. Raman spectroscopic study of heatinduced gelation of pork myofibrillar proteins and its relationship with textural characteristic. Meat Science 87(3): 159-164.
24. Yaver, E., Ertaş, N., 2013. Yulafın Bileşimi, Hububat Endüstrisinde Kullanım Alanları Ve İnsan Sağlığı Üzerinde etkileri, Gıda Ve Yem Teknolojisi Dergisi 13: 41-50.

MERCİMEK UNU İLAVESİNİN PROBİYOTİK YOĞURTLARIN FİZİKOKİMYASAL VE TEKSTÜREL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

EFFECT OF LENTIL FLOUR ADDITION ON THE PHYSICO-CHEMICAL AND TEXTURAL PROPERTIES OF PROBIOTIC YOGURTS

Mutlu Buket AKIN

Prof. Dr., Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa,

M. Serdar AKIN

Prof. Dr., Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa,

Betül KESİK

Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim
Dalı, Şanlıurfa

Esra BÜLBÜL

Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim
Dalı, Şanlıurfa

ÖZET

Fonksiyonel gıda, günlük diyet ile birlikte vücuda alınan ürünlerin fonksiyonel hale getirilmesiyle ortaya çıkan ve besleyici değere ek olarak; fiziksel performansta, zihinsel aktivitede, hastalıkların tedavi ve kontrolünde etkili olan gıdalardır. Gıdalar, günümüzde lezzet ve besin içeriklerinin yanı sıra, fonksiyonel yararlar sağlayıp sağlamadıklarına göre de değerlendirilmektedir. Sağlıklı gıda tüketimi bilincinin gelişmesi sonucu ortaya çıkan tüketici talebinin sürekli artmasıyla birlikte fonksiyonel gıdalara olan ilgi ve bu konuda yapılan çalışmalar son yıllarda hız kazanmıştır. Probiyotik mikroorganizmalar sağlık üzerine birçok olumlu etkilere sahip olmalarından dolayı fonksiyonel gıda üretiminde kullanılmakta ve bu mikroorganizmaları içeren gıda formülasyonları üzerinde önemle durulmaktadır.

Yaklaşık %25-30 civarında protein içeren mercimek; nohut, fasulye, bakla, bezelye ve börülceyi içine alan baklagiller, dünyadaki 2 milyardan fazla insan için protein kaynağıdır. Mercimek proteinlerinin sindirilebilirliği yüksek (%92) ve elzem aminoasitlerce zengindir (örn. lizin ve metiyonin). Yağ oranı düşük, kompleks karbonhidrat oranı yüksek ve besleyicidir. Protein ve kompleks karbonhidratlarca zengin bir gıda olan mercimeğin başta B vitamini ve Fe olmak üzere Ca, Mn, Na, Cu, Zn ve P mineralleri açısından da zengin olduğu bildirilmektedir.

Bu çalışmada fiziksel ve tekstürel özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla probiyotik yoğurtlarda mercimek unundan yararlanma olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla, inek sütüne %0.5 ve %1 oranlarında mercimek unu ilave edilerek 3 farklı yoğurt üretilmiştir. Yoğurtlar 20 gün süreyle depolanmış ve depolamanın 1., 10. ve 20 . günlerinde fizikokimyasal ve tekstürel özellikleri belirlenmiştir.

Elde edilen veriler mercimek unu ilavesinin yoğurtların fizikokimyasal ve tekstürel özelliklerini geliştirdiği göstermiştir. Sonuç olarak, fiziksel özelliklerin iyileştirilmesi için probiyotik yoğurt üretiminde mercimek unundan yararlanılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Mercimek unu, probiyotik yoğurt, fiziksel özellikler, tekstür

ABSTRACT

Functional food is a food that is produced by the functionalization of products taken into the body with daily diet and which is effective in physical performance, mental activity, treatment and control of diseases in addition to nutritional value. Nowadays, foods are evaluated according to their taste and nutritional content as well as whether they provide functional benefits. With the continuous increase in consumer demand as a result of the development of awareness of healthy food consumption, the interest in functional foods and studies on this subject have gained momentum in recent years. Since probiotic microorganisms have many positive effects on health, they are used in functional food production and food formulations containing these microorganisms are emphasized.

Legumes, which contains roughly 25-30% protein, including lentils, chickpeas, beans, pods, peas and black beans, are the source of protein for more than 2 billion people around the world. lentil proteins are highly digestible (92%) and rich in essential amino acids (eg lysine and methionine). It is low in fat, high in complex carbohydrate and nutritious. Lentil, a food rich in protein and complex carbohydrates, is reported to be rich in vitamin B and Fe, as well as Ca, Mn, Na, Cu, Zn and P minerals.

In this study, the possibilities of using lentil flour in probiotic yoghurts were investigated in order to improve their physical and textural properties. For this purpose, 3 different yoghurts were produced by adding pea flour in 0.5% and 1% ratio to cow's milk. Yoghurts were stored for 20 days and stored at the 1st, 10th and 20th days of storage. days, physicochemical and textural properties were determined.

The data showed that the addition of lentil flour improved the physicochemical and textural properties of yoghurts. As a result, it may be suggested to use lentil flour in the production of probiotic yoghurt to improve physical properties.

Keywords: Lentil flour, probiotic yoğurt, physical properties, texture

1. GİRİŞ

Sağlıklı gıda tüketimi bilincinin gelişmesi nedeniyle gıdalar, günümüzde lezzet ve besin içeriklerinin yanı sıra, fonksiyonel yararlar sağlayıp sağlamadıklarına göre de değerlendirilir hale gelmiştir. Buna paralel olarak fonksiyonel gıdalara olan ilgi ve bu konuda yapılan çalışmalar son yıllarda hız kazanmıştır (Güler-Akın ve ark., 2018).

Son yıllarda gıdalara çeşitli fonksiyonel özellikler kazandırmak amacıyla bitkisel proteinlerin hayvansal proteinler ile yer değiştirmesi konusunda araştırmalar yapılmaktadır. Farklı kaynaklardan, farklı yöntemlerle elde edilen bitkisel proteinlerin; çözünürlük, emülsifikasyon, köpük bağlama, jelleşme gibi fonksiyonel özellikler açısından birçok ticari izolatla eşdeğer durumda olduğu bildirilmiştir (Yavuz ve Özçelik, 2016).

Mercimek (*Lens culinaris*), baklagiller (Fabaceae) familyasında yer alan *Lens* cinsine dahil dört türden biridir. Mercimek proteinlerinin sindirilebilirliği oldukça yüksek (%92) olup, lizin ve metiyonin gibi elzem aminoasitlerce zengindir. Yağ oranı düşük, kompleks karbonhidrat oranı yüksek ve besleyicidir. Protein ve kompleks karbonhidratlarca zengin bir gıda olan mercimeğin başta B vitamini ve Fe olmak üzere Ca, Mn, Na, Cu, Zn ve P mineralleri açısından da zengin olduğu bildirilmektedir (Kurt-Gökhisar, 2018).

İçerdiği besin maddeleri açısından ideal bir gıda maddesi olan yoğurt biyolojik değerinin yüksek ve hazminin kolay olması nedeniyle (Bayıroğlu ve ark.,1999), insan beslenmesi ve sağlığı açısından hayati öneme sahip bir gıda maddesidir (Şimşek ve ark., 1994). Yoğurdun jel yapısı ve tekstürel özellikleri; sütün standardizasyonu ve kuru maddenin zenginleştirilmesi, homojenizasyon, ısı işlemi, inkübasyon koşulları, kullanılan starter kültürler, soğutma ve depolama koşullarına göre değişkenlik göstermektedir (Sodini ve ark., 2004; Lee ve Lucey, 2010, Özcan ve Yıldız, 2016). Probiyotik mikroorganizmalarla üretilen yoğurtlarda yapının biraz daha gevşek olduğu bilinmektedir.

Bu çalışmada, fonksiyonel bileşenler ilave ederek yoğurtta çeşitlilik yaratmak ve fiziksel ve tekstürel özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla probiyotik yoğurtlarda mercimek unundan yararlanma olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla, inek sütüne %0.5 ve %1 oranlarında mercimek unu ilave edilerek 3 farklı yoğurt üretilmiştir. Yoğurtlar 20 gün süreyle depolanmış ve depolamanın 1., 10. ve 20 . günlerinde fizikokimyasal ve tekstürel özellikleri belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. MATERYAL

Çalışmada, materyal olarak Şanlıurfa'da il merkezinden sağlanan çiğ inek sütleri, yoğurda işlenecek sütlerin kuru madde artırımı için ticari süt tozu (Pınar Süt A.Ş., İzmir), starter kültür olarak Chr.Hansen (Peyma- Hansen, Türkiye) firmasının ürettiği YC-350 (*Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii spp. bulgaricus*) ve *Lactobacillus casei* liyofilize kültürü ve mercimek unu (Tito Kimya, İstanbul) kullanılmıştır.

2.2. YÖNTEM

2.2.1. YOĞURT ÜRETİMİ

Yoğurt üretiminde Tamime ve Robinson (1999) tarafından önerilen metot uygulanmıştır (Şekil 3.1). Yoğurt üretimi 2 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Her üretimde sütler bez filtreden süzölmüş ve üç gruba ayrılmıştır. Sütler 25°C'de %3 oranında süt tozu ve farklı oranlarda mercimek unu (A: %0 Mercimek unu (kontrol), B: %0.5 mercimek unu, C: %1 mercimek unu) ilave edilerek homojen hale gelinceye kadar blender ile karıştırılmıştır. Karışım 90 °C'de 5 dakika süre ile pastörize edilmiştir. 45°C 'ye kadar soğutulan süte %2 oranında yoğurt starter kültürü ve %5 oranında *L. casei* ilavesi yapılmış ve pH 4.7 'ye gelinceye kadar 40±1°C'de inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda +4 °C' ye soğutulan örnekler 20 gün boyunca depolanmıştır. Depolamanın 1., 10. ve 20. günlerinde fizikokimyasal ve tekstürel analizler yapılmıştır.

2.2.2. ANALİTİK YÖNTEMLER

Yoğurtlarda pH, titrasyon asitliği, kurumadde (Anonim, 1999), yağ (Anonim, 2002), toplam azot ve protein (IDF, 1993), serum ayrılması (Kessler ve Kammerlahner, 1982), viskozite (Özer ve ark., 1997) tayinleri yapılmıştır. Yoğurtların sertlik, kıvam, iç yapışkanlık ve viskozite indeksi değerleri TA.XT2 Tekstür Profil analizörü (Texture Technologies Corp., Scardale, NY/Stable Microsystems, Godalming, UK) ile ölçölmüştür (Kahyaoğlu ve Kaya, 2003). Tekstürel özellikler 5 kg yük hücresi ile donatılmış arka ekstrüzyon yöntemiyle belirlenmiştir. Yoğurdun tekstür profilini ölçmek için 40 mm çapında bir silindir prob kullanılmıştır. Probin hızı, numunelerin önceden test edilmesi ve gevşetilmesi sırasında 0.1 mm/s'de sabitlenmiştir. Numune yüzeyinden penetrasyon mesafesi 20 mm olarak ayarlanmıştır.

İstatistiksel Analizler “tesadüf parsellerinde faktöriyel” deneme desenine (3x3x2= Mercimek unu oranı x depolama süresi x tekrerrür) göre yapılmış ve SPSS 16.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Fizikokimyasal ve tekstürel özellikler açısından, örnekler arasında farklılık olup olmadığını saptamak için varyans analizi yapılmış ve varyans analizinde önemli olanlar Duncan testine tabi tutulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yoğurt üretiminde kullanılan çiğ sütlerin bileşimi pH 6.61 ± 0.05 , titrasyon asitliği 0.21 ± 0.02 , kurumadde 12.06 ± 0.20 , laktoz 4.70 ± 0.16 , yağ 3.3 ± 0.10 , protein 3.13 ± 0.03 ve mineral madde 0.77 ± 0.02 olarak belirlenmiştir.

Mercimek ununun bileşimi üretici firma tarafından %26 protein, %0.7 yağ ve %52.7 karbonhidrat, %12.3 lif olarak bildirilmiştir.

Yoğurtların bileşimi Tablo 1'de verilmiştir. Görüldüğü gibi, mercimek unu oranı arttıkça titrasyon asitliği, kurumadde, protein ve kül değerleri artmış, pH değerleri ise azalmıştır.

Tablo 1. Yoğurtların Bileşimi

Örnek*	pH	Titrasyon Asitliği** (%L.A)	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Kül (%)
A	4.75 ± 0.02	0.82 ± 0.04	14.9 ± 0.04	3.3 ± 0.10	3.9 ± 0.11	0.9 ± 0.02
B	4.73 ± 0.02	0.90 ± 0.08	15.4 ± 0.08	3.2 ± 0.00	4.1 ± 0.01	0.9 ± 0.01
C	4.66 ± 0.02	0.96 ± 0.02	15.9 ± 0.03	3.2 ± 0.10	4.3 ± 0.03	0.96 ± 0.02

*A: Kontrol, B: %0.5 Mercimek unu, C: %1 Mercimek unu ilave edilmiş yoğurt

**% L.A: Laktik asit cinsinden titrasyon asitliği

Yoğurtların fizikokimyasal özelliklerinde depolama süresince görülen değişiklikler Tablo 2’de verilmiştir. Mercimek unu oranının ve depolama süresinin yoğurtların pH, titrasyon asitliği, serum ayrılması ve viskozite değerlerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$).

Tablo 2. Yoğurtların Fizikokimyasal Özelliklerinde Depolama Süresince Görülen Değişimler**

Örnek	Depolama Süresi (Gün)	pH	Titrasyon Asitliği (%L.A)	Serum Ayrılması (%)	Viskozite (cP)
A	1.	4.85 ± 0.02^{a1}	0.92 ± 0.04^{f3}	10.96 ± 0.36^{c3}	7320.00 ± 64.00^{h3}
	10.	4.70 ± 0.02^{c2}	1.03 ± 0.02^{d2}	12.73 ± 0.30^{b2}	8432.00 ± 232.00^{g2}
	20.	4.58 ± 0.06^{e3}	1.18 ± 0.03^{b1}	15.96 ± 0.40^{a1}	12124.00 ± 204.00^{d1}
B	1.	4.83 ± 0.02^{a1}	0.90 ± 0.08^{f3}	5.66 ± 0.23^{f3}	8880.00 ± 220.00^{f3}
	10.	4.62 ± 0.06^{d2}	1.09 ± 0.03^{c2}	7.77 ± 0.04^{e2}	10880.00 ± 40.00^{e2}
	20.	4.50 ± 0.00^{d3}	1.27 ± 0.02^{a1}	9.59 ± 0.01^{d1}	14575.00 ± 465.00^{c1}
C	1.	4.76 ± 0.02^{b1}	0.96 ± 0.02^{e3}	3.12 ± 0.02^{h3}	12222.00 ± 650.00^{d4}
	10.	4.61 ± 0.01^{d2}	1.05 ± 0.00^{d2}	4.30 ± 0.08^{g2}	15635.00 ± 23.00^{b2}
	20.	4.48 ± 0.02^{e3}	1.27 ± 0.06^{a1}	6.02 ± 0.03^{f1}	16880.00 ± 40.00^{a1}

*A: Kontrol, B: %0.5 Mercimek unu, C: %1 Mercimek unu ilave edilmiş yoğurt

****Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen değerler Mercimek unu ilavesine göre, farklı rakamlarla gösterilen değerler ise depolama süresine göre istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($\alpha=0.05$).**

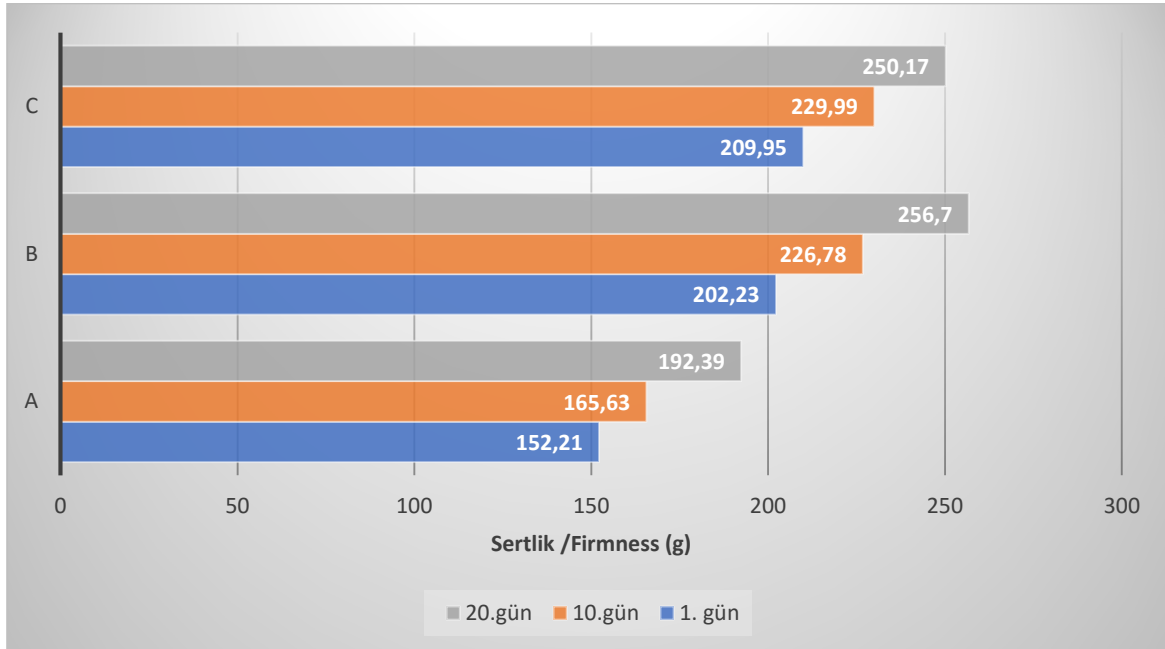
En düşük pH değeri C yoğurdunda, en yüksek pH değeri A yoğurdunda tespit edilirken, en düşük titrasyon asitliği A örneğinde, en yüksek değer C örneğinde belirlenmiştir. Mercimek unu oranı ile yoğurtların asitliği arasında pozitif bir korelasyon olduğu görülmüştür. Bu durumun ilave edilen mercimek ununun yoğurt bakterilerinin gelişimini teşvik etmesinden ve daha fazla asit üretmelerinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Depolama süresince yoğurtların pH değerlerinde sürekli bir azalma, buna karşılık titrasyon asitliği değerlerinde sürekli bir artış gözlenmiştir. Bilindiği gibi, depolama süresince pH ve titrasyon asitliği değerlerinde görülen değişim, yoğurtta bulunan starter kültürlerin laktozu fermente ederek laktik asit oluşturmalarından kaynaklanmaktadır. Depolama sırasında starter kültürler ve özellikle de bunların üretmiş olduğu enzimlerin aktivitelerine bağlı olarak fermente ürünlerde asitliğin arttığı birçok araştırmacı tarafından da belirlenmiştir (Şahan ve ark., 2008; Yedikardaş 2010; Akın ve Akın, 2016; Özcan ve Yıldız, 2016; Güler-Akın ve ark., 2018, Akın ve Avkan, 2019).

Serum ayrılması değeri tüketici beğenisi açısından yoğurtlarda en önemli faktörlerden birisidir. Yoğurtlara ilave edilen mercimek unu oranı ile yoğurtların serum ayrılması değerinde negatif bir korelasyon olduğu belirlenmiş, Mercimek unu oranı arttıkça serum ayrılması değerinde önemli düzeyde azalmalar olduğu saptanmıştır. En yüksek değer A yoğurdunda, en düşük değer ise C yoğurdunda tespit edilmiştir. Kullanılan mercimek unu yaklaşık %12.3 civarında çözünür ve çözünmez lif içermektedir. Jel oluşturma kabiliyeti ile bilinen çözünür liflerdeki pektinin (Soukoulis ve ark., 2009) ve çözünmez liflerdeki selüloz, hemiselüloz, lignin ve suda çözünmeyen pentozanların ağırlıklarının 20 katı kadar suyu absorblaması (Akın ve Akın, 2016) nedeni ile suyu bağladığı ve serum ayrılmasını azalttığı düşünülmektedir. Depolama süresince yoğurtların serum ayrılması değerinde bir artış olduğu belirlenmiştir. Yoğurtlarda yüksek asitlik, serum ayrılmasını arttıran önemli bir etmendir. Laktik asit fermentasyonu sırasında asitlik sürekli olarak artmakta ve kazein kümeleşmektedir. Bu sırada oluşan büyük partiküller su tutma kapasitesinin azalmasına ve belirgin bir serum ayrılmasına neden olmaktadır (Zhang ve ark., 2012).

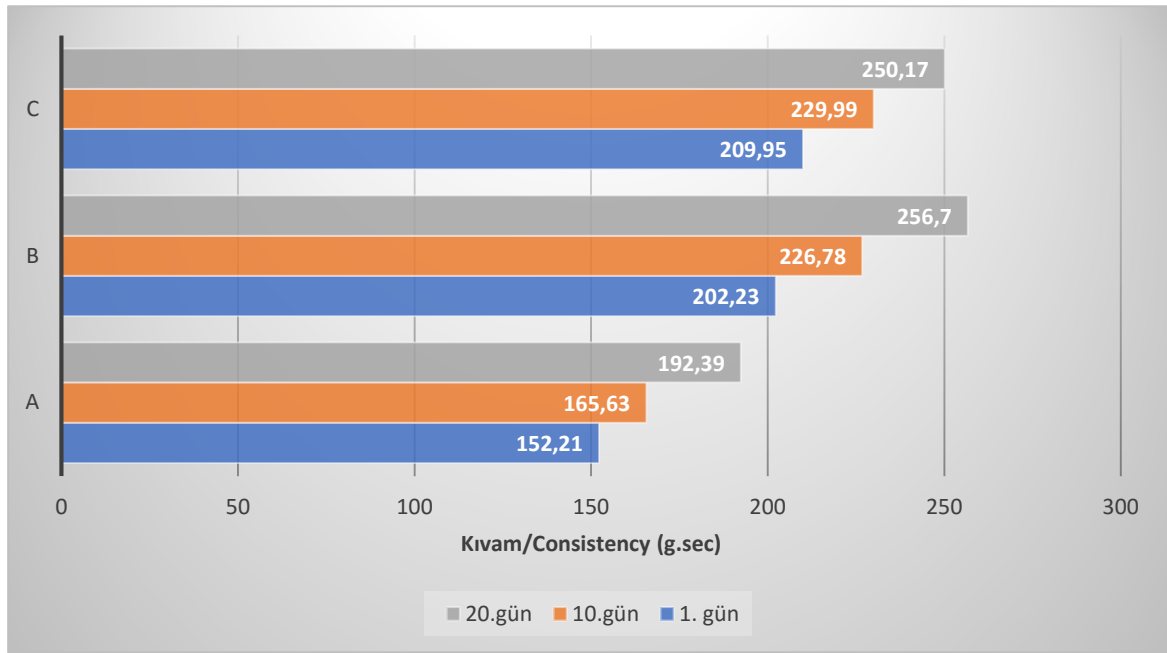
Mercimek unu oranı ile yoğurtların viskozite değerleri arasında pozitif bir korelasyon olduğu görülmüş ve mercimek unu oranı arttıkça viskozitenin de arttığı belirlenmiştir ($p<0.01$). Kullanılan Mercimek unu yaklaşık %26 oranında protein ve %12.3 oranında lif içermektedir. Bilindiği gibi proteinler gıdaların viskozitesini artıran bileşenlerdir. Mercimek proteinlerinin jelleşme özelliğinde olduğu, bununla birlikte bu özelliğin ticari bitkisel protein izolatlarına göre daha düşük düzeyde olduğu bildirilmektedir (Yavuz ve Özçelik, 2016). Diğer yandan lifler de suyu bağlama yeteneğine sahip olan bileşenlerdir. Sonuç olarak yoğurda ilave edilen mercimek unu yapıdaki suyu bağlayarak jel ve sıkı yapı oluşturmuştur. Depolama süresince yoğurtların viskozite değerleri sürekli olarak artmıştır. Bilindiği gibi soğukta depolama sırasında pH'daki düşüğe bağlı olarak asit kazein jellerinde protein-protein etkileşimi devam etmekte ve proteinler arasındaki bağlar yeniden düzenlenmektedir (Özer ve ark. 1997; Akın ve Akın, 2016). Buna bağlı olarak fermentasyon sırasında ve sonrasında jel sıklığı artmaktadır. Diğer yandan genel olarak sütün kurumadde içeriği arttıkça viskozitesinin de arttığı bilinmektedir (Akın ve ark., 2009).

Tekstür profil analizi yoğurtlardaki sertliğin (firmness), kıvamın (consistency), yapışkanlığın (cohesiveness) ve viskozite indeksinin değerlendirilmesinde kullanılan bir tekniktir. Sertlik, belirli bir deformasyona ulaşmak için gerekli olan kuvvettir ve yoğurt kalitesini belirlemek için önemlidir, daha yüksek değer, daha sert olan numune anlamına gelir. Kıvam, yoğurdun viskozite kılavuzu olarak işlev görür, daha yüksek değerler daha viskoz bir numuneyi gösterir. Yapışkanlık, yoğurt yapısındaki iç bağların gücü ile ilişkili olduğundan, daha düşük yapışkanlık, daha yumuşak yoğurt yapısını gösterir. Yüksek viskozite indeksi değerleri, numunenin kayma gerilmesi ile uğradığı kademeli deformasyona karşı daha çok direnç göstermesi ile ilişkilidir ve daha sıkı/sert olduğunu gösterir (Yılmaz-Ersan ve ark., 2017).

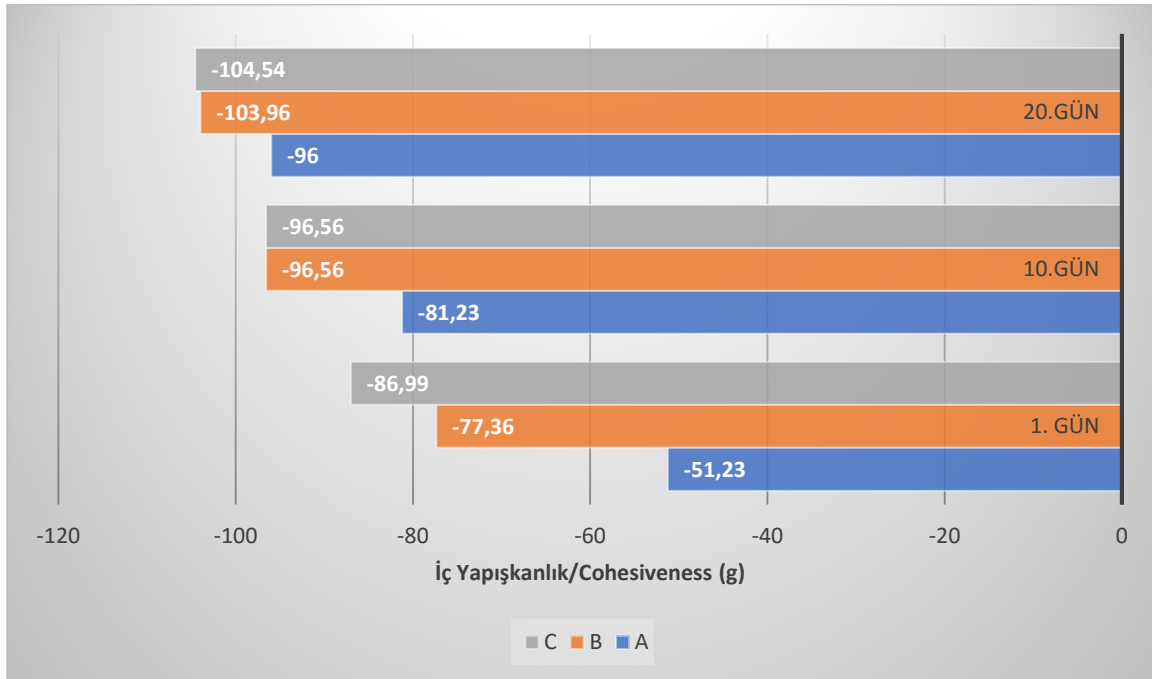
Yoğurtların tekstürel özelliklerinde görülen değişimler Şekil 1’de verilmiştir. Mercimek unu oranının ve depolama süresinin yoğurtların tekstürel özelliklerine etkisi istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$). Mercimek unu oranı arttıkça yoğurtların sertlik, kıvam, iç yapışkanlık ve viskozite indeksi değerlerinin arttığı belirlenmiştir. Bu sonucun mercimek unu ilavesi ile birlikte yoğurtlardaki kurumadde ve protein artışından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Akın ve Avkan (2019), bezelye unu ilaveli yoğurtların sertlik, kıvam, iç yapışkanlık ve viskozite indeksi değerlerinin değerlerinin kontrol yoğurdundan daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Yoğurtların sertlik, kıvam, iç yapışkanlık ve viskozite indeksi değerleri depolama boyunca artmıştır. Sodini ve ark. (2004) asitlik ve kazein hidrasyonunda meydana gelen artışa bağlı olarak uzun depolama süresinde yoğurt örneklerinin bazı tekstürel özelliklerinin (sertlik, serum ayrılması) değiştiğini bildirmişlerdir. Özcan ve Yıldız (2016) da, sebze pürelili yoğurtların sertlik ve iç yapışkanlık değerlerinin, Akın ve Avkan (2019), bezelye unu ilaveli yoğurtların sertlik, kıvam, iç yapışkanlık ve viskozite indeksi değerlerinin depolama süresince arttığını belirlemiştir.



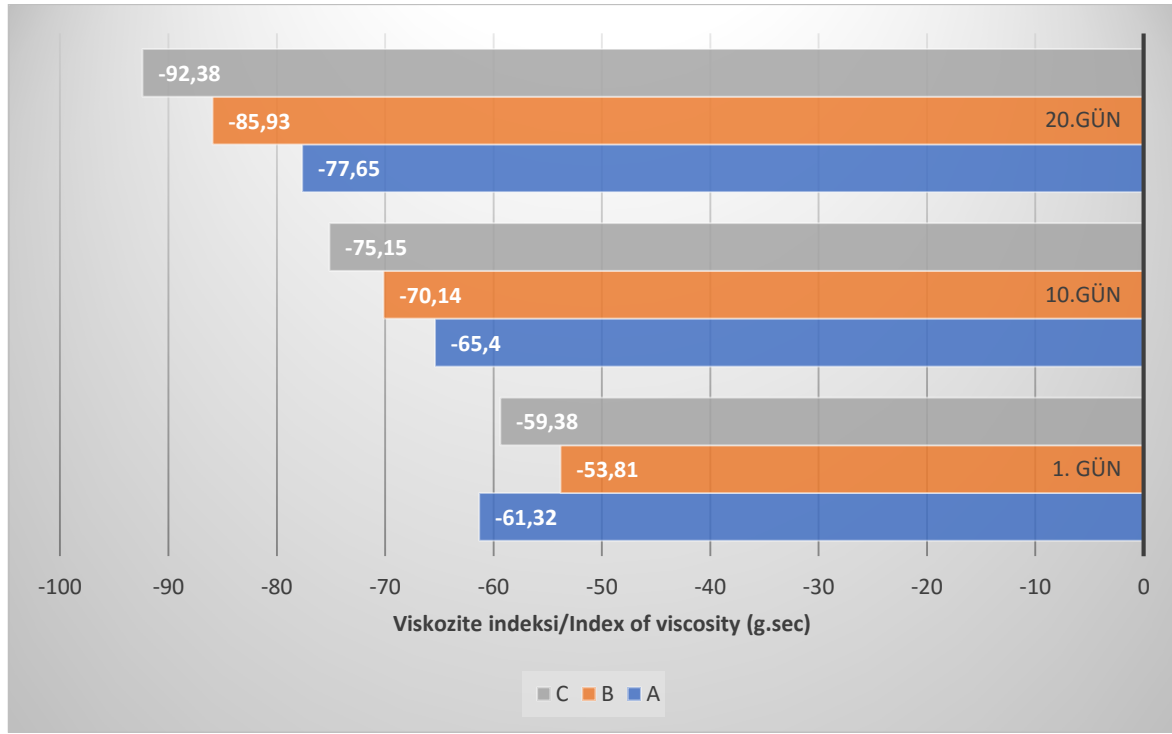
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 1. Yoğurtların Tekstürel Özelliklerinde Depolama Süresince Görülen Değişiklikler (a) Sertlik (firmness), (b) Kıvam (consistency), (c) İç yapışkanlık (cohesiveness), (d) Viskozite indeksi (Index of viscosity)

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen veriler, mercimek unu ilavesinin probiyotik yoğurtların fizikokimyasal ve tekstürel özelliklerini geliştirdiğini göstermiş ve probiyotik yoğurt üretiminde mercimek ununun başarı ile kullanılabileceği kanısına varılmıştır. Sonuç olarak, fiziksel özelliklerin iyileştirilmesi için probiyotik yoğurt üretiminde mercimek unundan yararlanılması önerilebilir.

AÇIKLAMA

Yazarlar, araştırmada materyal olarak kullanılan *Lactobacillus casei* kültürünü hediye ettikleri için Chr. Hansen Türkiye temsilcilğine teşekkür eder.

KAYNAKÇA

1. Akın, M. B., Avkan, F. 2019. Bezelye Unu İlavesinin Probiyotik Yoğurtların Fizikokimyasal ve Tekstürel Özellikleri Üzerine Etkisi. International Conference on Food, Agriculture & Animal Husbandry September 19-22, 2019 Gaziantep – Turkey, p.132-141.
2. Akın, M.B., Akın, M.S., Korkmaz, A., 2009 Influence of different exopolysaccharide-producing strains on the physicochemical, sensory and syneresis characteristics of reduced-fat stirred yogurt, International. Journal of Dairy Technology, 62 (3):422-430.
3. Akin, M.S. and Akin, M.B, 2016. Elma Lifi ile Zenginleştirmenin Set Tipi Yoğurtların Bazı Özelliklerine Etkisi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 20, 94-104. <https://doi.org/10.29050/harranziraat.259100>
4. Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi, Fermente Süt Ürünleri Tebliği, Tebliğ No:2009/25,Resmi Gazete:16.02.2009, sayı 27143

5. Bayıroğlu, F., Baydaş, B., Meral. İ., Türkdogan. K., 1999. Yoğurt ile beslemenin rantlarda serum biyokimyasal parametreleri üzerine etkisi. Van Tıp Dergisi, (6) :5-7.
6. Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O., Gürbüz F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II) A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021, Ankara, 381 s.
7. Güler-Akın M. B., Göncü, B., Akın M. S., 2018. Some Properties of Bio-Yogurt Enriched with Cellulose Fiber Advances in Microbiology, 8, 54-64.
8. IDF., 1993. Milk Determination Of Nitrogen Content. IDF: 20b, International Dairy Federation: 41, Brussels, 12 pp.
9. Kahyaoğlu, T., Kaya, S., 2003. Effects of Heat Treatment and Fat Reduction on the Rheological and Functional Properties of Gaziantep Cheese. International Dairy Journal, 13: 867-875.
10. Kessler, H.G., Kammerlahner, J., 1982. Factors Affecting The Stability of Natural Set Yogurt. In: XXI International Dairy Congerss, Vol 1, Book I., Moscow, U.S.S., 283 p.
11. Kurt-Gökhisar, Ö., 2018. Kırmızı Mercimek (Lens Culinaris) Makarnası Üretiminin Araştırılması. Doktora Tezi, Mersin Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 182s.
12. Lee, W.J, Lucey, J.A., 2010. Formation and physical properties of yogurt. Asian-Australasian Journal of Animal Science, 23: 1127-1136.
13. Özcan, T., Yıldız, E. 2016. Sebze Püresi ile Üretilen Yoğurtların Tekstürel ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4 (7): 579-587.
14. Özer, B., R.K., Robinson A.S., Grandison, A.E., Bell. 1997. Comparison of techniques for measuring the rheological properties of labneh (concentrated yogurt). International Journal of Dairy Technology, 50: 129-133.
15. Sodini I, Remeuf F, Haddad S, Corrieu G., 2004. The relative effect of milk base, starter, and process on yogurt texture: A review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 44: 113-137.
16. Soukoulis, C., Lebesi, D., Tzia, C., 2009. Enrichment of ice cream with dietary fiber: Effects on rheological properties, ice crystallisation and glass transition phenomena, Food Chemistry, no.115, pp.665-671.
17. Şahan, N., Yaşar K., Hayaloğlu, A., 2008. Physical, chemical and flavor quality of non-fat yogurt as affected by a β - glucan hydrocolloidal composite during storage. Food
18. Şimşek, O., Kurultay, Ş., Bilgin, B., Öksüz, Ö., 1994. Yoğurt hataları. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, İstanbul, 351-356.
19. Yavuz, M., Özçelik, B., 2016. Bitkisel Protein İzolatlarının Fonksiyonel Özellikleri. Akademik Gıda 14(4) (2016) 424-430
20. Yedikardaş, E., 2010. Yağ Oranlarının Kayısı Lifi Katkılı Probiyotik Kültür ile Üretilen Yoğurtların Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 60s.
21. Yılmaz-Ersan, L., Ozcan, T., Akpınar-Bayızıt, A., Delikanlı-Kıyak, B., 2017. The Characterization of The Textural And Sensory Properties Of Buffalo Milk Yogurts. Proceedings of 68th The IRES International Conference, Lisbon, Portugal, 11th-12th May 2017.
22. Zhang, T., Zhang, Z.H., Yan, H., 2012. Effects of stabilizers and exopolysaccharides on physiochemical properties of fermented skim milk by Streptococcus thermophilus ST1. African Journal of Biotechnology, 11: 6123-6130.

FARKLI ORANLARDA İSOT İLAVESİNİN DONDURMALARIN RENK VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**EFFECT OF ISOT ADDITION IN DIFFERENT RATES ON COLOUR AND SENSORY PROPERTIES OF ICE CREAM****M. Serdar AKIN**

Prof. Dr., Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

Mutlu Buket AKIN

Prof. Dr., Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

Gizem YÜCEGÖNÜL

Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Şanlıurfa

Kübra NURDAĞ

Yüksek Lisans Öğrencisi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Şanlıurfa

ÖZET

Dondurma; sevilen tat ve aroması, ferahlatıcı özelliği, besin değerinin üstünlüğü nedeniyle, tüm ülkelerde her yaştaki kişiler özellikle çocuklar ve gençler tarafından çok tüketilen bir gıdadır. Meyve ve meyve sosları kullanılarak üretilen meyveli dondurmalar tüketicinin ilgi ve beğenisini daha çok çekmektedir. Bundan dolayı, raflarda çok farklı çeşitte dondurmalar görülmekte ve bu bağlamda meyveli dondurmalar öne çıkan gruplardan bir tanesini oluşturmaktadır. Günümüzde meyveli dondurma üretiminde farklı meyveler kullanılmaktadır. Besinsel içeriği yüksek olmasına rağmen, dondurma C vitamini, doğal antioksidanlar, polifenoller ve renk maddeleri yönünden zengin bir besin maddesi değildir. Bu durum, dondurmanın bu maddelere sahip ve son derece sağlığa faydalı doğal bileşenler eklenerek zenginleştirilebileceğini düşündürmektedir.

Anayurdu Orta ve Güney Amerika olan kırmızıbiber, botanikte patlıcangiller familyasında (Solanaceae) yer almakta ve Latince’de “Capsicum” adıyla bilinmektedir. Kırmızıbiberin yapısında askorbik asit, karotenoidler, yağ, mineraller ve aromatik bileşikler bulunmaktadır. Kırmızıbiber taze ve baharat olarak kullanılmakla birlikte günümüzde daha çok baharat olarak tercih edilmektedir.

Türkiye’de kırmızıbiberden pul biber ve isot baharatı üretilmektedir. Türk Gıda Kodeksine göre, kırmızı pul biber; Capsicum cinsine giren bitkilerin tam olgunlaşmış meyvelerinin tekniğine uygun olarak kurutulup, sapları alındıktan sonra yarı öğütülerek pul haline getirilmiş, belirli oranlarda yemeklik bitkisel sıvı yağ ve yemeklik tuz karıştırılarak su ile tavlanmış haline denir.

Kırmızı pul biber Türkiye’nin birçok yerinde üretilmesine karşın, isot daha çok Güneydoğu Anadolu Bölgesinde özellikle Şanlıurfa’da üretilmektedir. Türkiye’deki kırmızı pul biberin yaklaşık yarısı Şanlıurfa’da üretilmektedir. İsot, birçok yemeğe lezzet vermek amacıyla ilave edilmekte, salataların, salça ve sosların yapımında kullanılmakta ve Şanlıurfa mutfağının vazgeçilmez bir maddesi olarak karşımıza çıkmaktadır. İsotun, tüm dünyada ve ülkemizde sevilerek tüketilen dondurmanın besinsel açıdan zenginleştirilmesinde kullanılabileceği

düşünülmektedir. Böylece isotun değerlendirilmesinde de Şanlıurfa yöresine özgü alternatif bir ürün ortaya çıkartılabilir.

Bu çalışmanın amacı, isotun değerlendirilmesinde alternatif bir ürün olarak yararlanılacak olan dondurmanın duyusal olarak kabul edilip edilmeyeceğinin belirlenmesidir. Bu amaçla, dondurmaya %0 (kontrol), %0.5, %1, %2 ve %4 oranlarında isot ilave edilerek 5 farklı dondurma üretilmiştir. Dondurmalarda renk değerleri (Hunter-Lab) ve duyusal özellikler belirlenmiştir.

Elde edilen veriler isot ilavesi ile üretilen dondurmaların duyusal açıdan kabul edilebilir olduğunu, fakat isot oranı %4'ün altında olan örneklerin daha çok beğenildiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Dondurma, isot, duyusal özellikler, renk değerleri

ABSTRACT

Ice cream, which has got with beloved taste and aroma, refreshing properties and because of the superiority of nutritional value, is consumed very much all countries in all ages, especially by children and young people. Fruit ice creams produced by using fruit and fruit sauces attract the consumer's interest and appreciation more than plain ice cream. Therefore, there are many different kinds of ice cream on the shelves, and in this context, fruit ice cream is one of the prominent groups. Nowadays, different fruits are used in fruit ice cream production. Despite its high nutritional value, ice cream is not rich in vitamin C, natural antioxidants, polyphenols and colorants. This suggests that ice cream can be enriched by adding natural ingredients that are highly beneficial to health.

Red pepper, the homeland of Central and South America, is located in the botanic family (Solanaceae) in botany and is known as "Capsicum" in Latin. The composition of red pepper contains ascorbic acid, carotenoids, oil, minerals and aromatic compounds. Although red pepper is used as fresh and spice, it is generally preferred as a spice today.

Red paprika and isot spices from red pepper are produced in Turkey. According to Turkish Food Codex, red paprika is defined as a product, produced in accordance with the technique, after being taken from stems of Capsicum type of plants of fully ripened fruits, dried after milled and mixed of edible vegetable oil, salt mixed and water.

Although the red paprika produced in many regions of Turkey, especially, İso is produced in Sanliurfa located in the Southeastern Anatolia Region of Turkey. Nearly half of the red paprika of Turkey is produced in Sanliurfa. İso is added to give flavor to many dishes, it is used in making salads, tomato paste and sauces and it is an indispensable ingredient of Sanliurfa cuisine. It is thought that it can be used in nutritional enrichment of the ice cream that is consumed in love all over the world and in our country. Thus, an alternative product specific to Şanlıurfa region can be produced in order to evaluation of İso.

The aim of this study, is to determine whether the ice cream, which is used as an alternative product in the evaluation of isot, can be accepted as sensory. For this purpose, 5 different ice cream were produced by adding isot at a rate of 0% (control), 0.5%, 1%, 2% and 4%. Color values (Hunter-Lab) and sensory properties of ice cream were determined.

The results obtained the study showed that the ice-cream produced by the addition of İsoot was sensory acceptable, however, samples containing İsoot below 4% were more preferred.

Keywords: Ice cream, isot, sensory properties, colour properties

1. GİRİŞ

Dondurma; sevilen tat ve aroması, ferahlatıcı özelliği, besin değerin üstünlüğü nedeniyle, tüm ülkelerde her yaştaki kişiler özellikle çocuklar ve gençler tarafından çok tüketilen bir gıdadır (Akın ve ark., 2007). Meyve ve meyve sosları kullanılarak üretilen meyveli dondurmalar tüketicinin ilgi ve beğenisini daha çok çekmektedir. Bundan dolayı, raflarda çok farklı çeşitte dondurmalar görülmekte ve bu bağlamda meyveli dondurmalar öne çıkan gruplardan bir tanesini oluşturmaktadır. Günümüzde meyveli dondurma üretiminde farklı meyveler kullanılmaktadır. Besinsel içeriği yüksek olmasına rağmen, dondurma C vitamini, doğal antioksidanlar, polifenoller ve renk maddeleri yönünden zengin bir besin maddesi değildir. Bu durum, dondurmanın bu maddelere sahip ve son derece sağlığa faydalı doğal bileşenler eklenerek zenginleştirilebileceğini düşündürmektedir (Sun-Waterhouse ve ark., 2013).

Anayurdu Orta ve Güney Amerika olan kırmızıbiber, botanikte patlıcangiller familyasında (Solanaceae) yer almakta ve Latince’de “Capsicum” adıyla bilinmektedir. Kırmızıbiberin yapısında askorbik asit, karotenoidler, yağ, mineraller ve aromatik bileşikler bulunmaktadır. Kırmızıbiber taze ve baharat olarak kullanılmakla birlikte günümüzde daha çok baharat olarak tercih edilmektedir (Dağhan, 2015; Çetiner, 2018).

Türkiye’de kırmızıbiberden pul biber ve isot baharatı üretilmektedir. Türk Gıda Kodeksine göre, kırmızı pul biber; Capsicum cinsine giren bitkilerin tam olgunlaşmış meyvelerinin tekniğine uygun olarak kurutulup, sapları alındıktan sonra yarı öğütülerek pul haline getirilmiş, belirli oranlarda yemeklik bitkisel sıvı yağ ve yemeklik tuz karıştırılarak su ile tavlanmış haline denir (Türk Gıda Kodeksi, 2013).

Kırmızı pul biber Türkiye’nin birçok yerinde üretilmesine karşın, isot daha çok Güneydoğu Anadolu Bölgesinde özellikle Şanlıurfa’da üretilmektedir (Çetiner, 2018). Türkiye’deki kırmızı pul biberin yaklaşık yarısı Şanlıurfa’da üretilmektedir (TÜİK, 2019). İsoot, birçok yemeğe lezzet vermek amacıyla ilave edilmekte, salataların, salça ve sosların yapımında kullanılmakta ve Şanlıurfa mutfağının vazgeçilmez bir maddesi olarak karşımıza çıkmaktadır. İsootun, tüm dünyada ve ülkemizde sevilerek tüketilen dondurmanın besinsel açıdan zenginleştirilmesinde kullanılabileceği düşünülmektedir. Böylece isotun değerlendirilmesinde de Şanlıurfa yöresine özgü alternatif bir ürün ortaya çıkartılabilir.

Bu çalışmanın amacı, isotun değerlendirilmesinde alternatif bir ürün olarak yararlanılacak olan dondurmanın duyusal olarak kabul edilip edilmeyeceğinin belirlenmesidir. Bu amaçla, dondurmaya %0 (kontrol), %0.5, %1, %2 ve %4 oranlarında isot ilave edilerek 5 farklı dondurma üretilmiş ve dondurmalarda renk değerleri (Hunter-Lab) ve duyusal özellikler belirlenmiştir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. MATERYAL

Dondurma üretiminde kullanılan yağsız süt tozu süt tozu (%96 kurumaddeli) (Pınar Süt A.Ş., İzmir), krema (%35 yağlı) (Pınar Süt A.Ş., İzmir), ticari şeker, isot (%85.3 kurumaddeli) ve aroma maddesi olarak kullanılan vanilin piyasadan temin edilmiştir. Dondurma stabilizeri olarak da BİVİ Ice Stick – DCT Guar gum (E 412), Xanthan gum (E 415), Sodium alginat (E 401), Locust bean gum (KATPA Katkı Maddeleri Gıda Sanayii ve Ticaret Ltd. Şti., Türkiye) kullanılmıştır.

2.2. YÖNTEM

Araştırmada üretilen dondurmalar, yağsız kurumadde içeriği %11, yağ içeriği %4, şeker içeriği %18, stabilizör içeriği %0.8 ve emülgatör içeriği %0.2 olacak şekilde formüle edilmiştir. Bu formüle göre hazırlanan mikslar 80°C’de 1 dk süreyle ısıtılma tabi tutulduktan sonra 4°C’ye soğutulmuş ve bu sıcaklıkta 24 saat süreyle olgunlaştırılmıştır. Mikslara beş farklı oranda (%0 (kontrol), %0.5, %1, %2 ve %4) isot ilave edilmiş ve bekletilmeden batch tipi dondurma makinesinde dondurularak paketlenmiştir. 100 mL’lik plastik ambalajlara paketlenen dondurmalar -25°C’de depolanmış ve ertesi gün kolorimetre (Color Quest XE, USA) kullanılarak renk özellikleri (Hunter Lab) ve 10 panelistin katılımıyla duyusal özellikleri (Aime ve ark., 2001) belirlenmiştir.

Deneme iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. İstatistiksel analizler SPSS 9.0 paket programı kullanılarak One Way Anova modeline göre yapılmış ve örnekler arasındaki farklılıklar Duncan testi uygulanarak belirlenmiştir (Bek ve Efe., 1995).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tüketiciler için gıdanın rengi önemli bir kalite parametresidir. Rengin matematiksel ifadesi olan L*, a* ve b* üç farklı ölçüm kriteridir (Koca, 2016). L*: Aydınlık (0 siyah, 50 gri, 100 beyaz), a*: kırmızıdan yeşile renk koordinatı (+a* kırmızı yön, -a* yeşil yön) ve b*: sarıdan maviye renk koordinatını (+b*: sarı yön, -b*: mavi yön) ifade etmektedir.

Dondurmaların L*, a* ve b* değerlerinde belirlenen değişiklikler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Dondurmaların renk özellikleri (n=2) **

Dondurmalar*	L*	a*	b*
A	82.86±0.08 ^a	-1.45±0.03 ^a	11.12±0.10 ^a
B	66.64±0.32 ^b	10.28±0.08 ^b	23.76±0.32 ^b
C	58.08±0.40 ^c	13.42±0.15 ^c	26.67±0.06 ^c
D	51.77±0.11 ^d	16.51±0.28 ^d	28.69±0.57 ^{cd}
E	37.45±0.39 ^e	16.29±0.42 ^d	28.04±0.61 ^d

*A: %0 (kontrol), B: %0.5, C: %1, D: %2, E: %4 isot ilaveli dondurmalar

**Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (α=0.01)

Dondurmaların L* renk değerleri üzerine isot oranının etkisi istatistiksel olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur. En yüksek L* değerine A örneği, en düşük L* değerine de E örneği sahip olmuştur. İsoot oranı ile dondurmaların L* değerleri arasında negatif bir korelasyon olduğu belirlenmiştir.

Dondurmaların a* renk değerleri -1.45 ile 16.51 arasında değişmiştir. İstatistiksel analizler, isot oranının dondurmaların a* değerleri arasında fark oluşturduğunu göstermiştir ($p<0.01$). İso oranı %2'ye kadar arttıkça a* renk değerlerinin de yükseldiği, fakat isot oranı %4'e çıkınca a* renk değerinin düşmeye başladığı belirlenmiştir. %4 oranında isot içeren dondurmalarda kırmızı rengin kahverengiye döndüğü görülmüş, bu da a* değerinin düşmesine neden olmuştur.

En yüksek b* değerine %2 isot içeren dondurma sahip olurken, en düşük b* değerine kontrol örneği sahip olmuştur. Örneklerdeki isot oranı %2'ye kadar arttıkça b* renk değerlerinin de yükseldiği, fakat isot oranı %4'e çıkınca b* renk değerinin düşmeye başladığı tespit edilmiş ve isot oranının b* değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$). Bu sonucun da kullanılan isotta bulunan karoten, ksantofil gibi renk maddelerinin rengin daha sarı algılanmasına neden olmasıyla ilişkili olduğu tahmin edilmektedir.

Dondurmaların duysal özellikleri; soğukluk şiddeti, sıklık, viskozite, pürüzsüzlük, renk ve görünüş, ağız dolgunluğu, tat ve koku ve genel kabul edilebilirlik olmak üzere 8 farklı parametreye göre panelistler tarafından değerlendirilmiş ve elde edilen duysal puanlar standart hatalarıyla birlikte Çizelge 2' de verilmiştir. İso ilavesi dondurmaların test edilen duysal özelliklerini önemli düzeyde etkilemiştir ($p < 0.01$).

Çizelge 2. Dondurmaların duysal özellikleri (n=2) **

Örnek *	Soğukluk şiddeti	Sıklık	Viskozite	Pürüzsüzlük	Renk ve Görünüş	Ağız Dolgunluğu	Tat-Koku	Genel Kabul Edilebilirlik
A	8.1±0.43 ^a	7.0±0.22 ^c	6.1±0.64 ^c	9.4±0.32 ^a	9.3±0.15 ^a	6.8±0.36 ^b	7.5±0.19 ^b	7.7±0.31 ^{ab}
B	7.9±0.50 ^{ab}	7.1±0.12 ^c	6.4±0.35 ^{bc}	9.0±0.57 ^a	8.8±0.28 ^a	7.1±0.48 ^b	7.6±0.01 ^b	8.0±0.45 ^{ab}
C	7.0±0.37 ^{abc}	7.8±0.46 ^{bc}	7.1±0.38 ^{bc}	8.3±0.49 ^{ab}	9.4±0.38 ^a	8.0±0.32 ^{ab}	9.1±0.41 ^a	9.2±0.54 ^a
D	6.1±0.58 ^{bc}	8.6±0.27 ^{ab}	8.2±0.55 ^{ab}	7.7±0.55 ^{ab}	9.2±0.42 ^a	8.7±0.10 ^a	9.0±0.22 ^a	9.1±0.64 ^a
E	4.2±0.69 ^c	9.6±0.18 ^a	9.3±0.64 ^a	6.5±0.56 ^b	7.1±0.30 ^b	9.0±0.40 ^a	6.4±0.42 ^c	6.5±0.59 ^b

*A: %0 (kontrol), B: %0.5, C: %1, D:%2, E: %4 isot ilaveli dondurmalar

**Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($\alpha=0.01$)

En düşük soğukluk %4 isot içeren örneklerde belirlenmiştir. Soğukluk büyük buz parçacıklarıyla ilgilidir. Su içeriği arttığında, dondurmada oluşan daha büyük buz parçacıkları oluşmakta ve daha soğuk olarak algılanmaktadır (Aime ve ark., 2001; Güler-Akin ve ark., 2016).

En yüksek sıklık ve viskozite puanlarına %4 oranında isot ilave edilen örnekler sahip olmuştur. Bunun nedeni, bu örneklerin kurumaddesinin diğer dondurmalarından daha yüksek olması olabilir. Kontrol örneği en yüksek pürüzsüzlük puanına sahip olmuştur. İso ilave oranının artmasıyla birlikte pürüzsüzlük puanlarında bir azalma meydana gelmiştir. İso dondurmada pütürlü ve kumlu dokuya neden olmuştur.

İsot oranı arttıkça, dondurmaların rengini ve görünüm puanları turuncudan kahverengiye doğru değişmiş ve bundan dolayı dondurmalar daha düşük skorlar almıştır. En yüksek ağız dolgunluğu puanına, %4 isot ilave edilen örnek sahip olmuştur. Ağız dolgunluğu dondurmaların erime oranları ile ilişkilendirilmektedir (Güler-Akin ve ark., 2016). İsot oranı arttıkça dondurmaların erimesi yavaşlamakta ve buna bağlı olarak da daha yüksek ağız dolgunluğu puanlarına sahip oldukları tahmin edilmektedir. En yüksek tat ve koku puanına C örneği ve en düşük tat ve koku puanına E örneği sahip olmuştur. İsot oranı arttıkça örneklerin tadında acılık hissedilmeye başlamış, %4 isot ilavesi dondurmanın verdiği ferahlatıcı hissin maskelenmesine neden olmuş ve dondurmanın genel kabul edilebilirliği oldukça düşük bulunmuştur. Buna karşılık, %1 ve 2 oranında isot ilave edilen örnekler kendine özgü, hafif acımsı tadı ile dondurmaya farklı ve olumlu bir lezzet kazandırarak genel kabul edilebilirliğin yüksek olmasını sağlamıştır. %0.5 oranında isot ilave edilen örneklerde ise dondurmada belirgin bir lezzet değişikliği olmadığı tespit edilmiştir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen veriler isot ilavesi ile üretilen dondurmaların renk özelliklerinin geliştiğini ve daha cazip hale geldiğini ve duyuşal açıdan kabul edilebilir olduğunu göstermiştir. Özellikle %1 ve %2 oranlarında isot ilave edilen dondurmalar oldukça beğenilmiş olup, dondurmaya %1-2 oranında isot ilave edilmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

1. Aime, D.B., Arntfield, S.D., Malcolmson, L.J. and Ryland, D., 2001. Textural Analysis of fat Reduced Vanilla Ice Cream Products. Food Research International, 34, 237-246.
2. Akın M. B., Akın, M. S., Kırmacı, Z., 2007. Effects of Inulin and Sugar Levels on the Viability of Yogurt and Probiotic Bacteria and the Physical and Sensory Characteristics in Probiotic Ice-Cream. Food Chemistry, 104 (1): 93-99.
3. Bek, Y., Efe, E. 1995. Araştırma ve Deneme Metotları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi. Ders Notları No:71, Adana, 200s.
4. Çetiner, E., 2018. Depolama Sıcaklığı ve Zeytinyağı İlavesinin İsot (Urfa Biberi) ve Kırmızı Pul Biberin Bazı Özellikleri Üzerine Etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği ABD Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 75 s.
5. Dağhan, Ş., 2015. Farklı Kurutma Metodlarının Pul Biber Kalitesi ve Kurutma Kinetiği Üzerine Etkisi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği ABD Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 91 s.
6. Koca, A., 2016. Rendelenmiş Trabzon Hurması, Muz Ve Elma İlave Edilerek Üretilen Kefir Yoğurtlarının Fiziksel, Kimyasal Ve Duyusal Özelliklerinin Depolama Süresince Değişimi. Yüksek Lisans Tezi. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Çukurova Üniversitesi, Adana Güler-Akin ve ark., 2016.
7. Sun-Waterhouse D., Edmonds E., Edmonds L., Wadhwa SS. and Wibisono R. , 2013. Producing ice cream using a substantial amount of juice from kiwifruit with green, gold or red flesh. Food Res Int. 2013; 50: 647–56.
8. TÜİK, 2013, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>.
9. Türk Gıda Kodeksi (TGK) Baharat Tebliği, 2013, T.C. Resmi Gazete, 28614, 10 Nisan 2013.

TELEMESİ BASILARAK ÜRETİLEN ANADOLU PEYNİRLERİ**Dr. Öğr. Üyesi Dilek SAY**

Çukurova Üniversitesi, Pozantı Meslek Yüksekokulu, Adana

Prof. Dr. Nuray GÜZELER

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

Arş. Gör. Murat KALENDER

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

Özet

Anadolu coğrafi konumu nedeniyle binlerce yıldır çeşitli uygarlıklara ev sahipliği yapması yanında zengin doğa örtüsü, süt veren hayvan tür ve ırkları ile peynir çeşitliliğinde önemli bir rol üstlenmiştir. Anadolu’da her biri ayrı lezzete sahip 200’ü aşan peynir çeşidi olduğu tespit edilmiştir. Bu çeşitlilik her ülkenin kültürel alışkanlıklarından, kullanılan sütlerden, farklı üretim tekniklerinden, farklı ambalaj materyallerinin kullanılmasından, olgunlaşma şartları ve süresinin değişkenliğinden kaynaklanabilmektedir. Anadolu’da çeşitli yörelerde üretilen peynirlerin pıhtısı parçalanarak tulum (deri), plastik bidon, teneke, bez, cam kavanoz, çömlek, çanak, testi, cere, ağaç, kamış (sepet) gibi farklı tip ambalajlarda baskıya alınmakta taze olarak veya olgunlaştırılarak tüketime sunulmaktadır. Bu çalışmada, Anadolu’da üretilen peynirlerin farklı ambalaj materyalleri içine basılması özellikleri dikkate alınarak gruplandırılması, genel özelliklerinin incelenmesi ile yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anadolu, peynir, ambalaj**Giriş**

Peynir, her bölgede farklı üretim yönteminin uygulanması ile farklı tat, aroma, yapı ve şekle sahip fermente süt ürünü olarak tanımlanabilir. Çeşitli kültürlerin birlikte yaşadığı bir konuma sahip olan Anadolu’da, büyük oranda yapıldığı alanda tüketilen çok sayıda yöresel olarak üretilen peynir çeşidi bulunmaktadır (Durlu Özkaya ve Gün, 2007). Ülkemizin her bölgesinde üretilen peynirlerde lezzet bakımından da farklılık yaratan peynirlerdeki bu çeşitliliğin ortaya çıkmasında bir çok faktör etkili olmaktadır. Bu faktörler; üretimde kullanılan sütler, sütün çiğ olması yada pastörize edilmesi, rennet ve starter kültür kullanımı, pıhtının parçalanma büyüklüğü, süzme ve presleme yöntemi, pıhtının ısıtılıp ısıtılmadığı, peynir şekli, ambalaj materyali, olgunlaşma sıcaklığı, süresi ve yeri olarak sıralanabilir (Kamber, 2015).

Anadolu’da telemesi basılarak elde edilen peynirlerin üretiminde teleme elle veya bıçaklarla küçük parçalar halinde ufalanmakta farklı ambalaj materyallerine konarak taze olarak yada uygun sıcaklık, süre ve ortamlarda olgunlaştırılarak tüketilmektedir. Kullanılan ambalaj tipi peynirlerin muhafazasında etkili olduğu gibi tat ve aromasında da belirleyici rol üstlenmektedir.

Gıdalarda kullanılan ambalaj, ürünü dış etkilere koruyan, onu bir arada tutarak taşıma, depolama, dağıtım, tanıtım ve pazarlama işlemlerini kolaylaştıran, ahşap, kâğıt, cam, plastik, metal gibi özel malzemeden yapılan kap, kılıf ya da sargılara denir. Kısaca, içinde

bulunan ürünü korumakta ve raf ömrünü uzatmaktadır (Yerlikaya ve ark., 2008; Çelik ve Tümer, 2016). Önceleri ambalaj malzemesi olarak kullanılan ahşap kaplar, toprak kaplar, deri tulumlar, çuvallar ve bez torbalar yerini karton, metal, cam, plastik malzemelere bırakmıştır. (Anonim, 2011)

Anadolu'nun her bölgesinde üretilen peynirler farklı ambalaj materyalleri içine basılarak taze veya olgunlaştırılarak tüketilmektedir. Birbirine çok benzeyen peynirler farklı isimlerle bilinebilir yada farklı bölgelerdeki farklı peynirlere aynı isim verilebilir. Orta Anadolu Bölgesinde, en sık rastlanan peynir çeşitleri toprak kaplarda veya hayvan derilerinde (tulum) yapılanlardır. Aynı zamanda, toprak kaplar peynirleri depolamak için kullanılmakta ve toprağa gömülerek de olgunlaştırılmaktadır. Akdeniz Bölgesinde, tulum (hayvan derisi) peyniri çeşitleri yaygın olarak görülmektedir. Doğu Anadolu Bölgesinde, hayvan derilerinin peynir depolamak için kullanımı yaygın olduğundan, tulum adıyla bilinen birçok peynir çeşidi vardır. Karadeniz Bölgesinde ise diğer bölgelerin aksine, peynir depolamak için ahşap kapların kullanımı dikkat çekicidir (Kamber, 2015)

Tulum Peyniri

Olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen peynirler sınıfında bulunan ve telemenin parçalanarak, tuzlanması ve tulum basılmasıyla elde edilen Tulum peyniri, hemen her bölgede üretilmesine karşın ismini ambalaj materyali olarak kullanılan tulumlardan almaktadır. Tulum olarak çoğunlukla keçi derisi tercih edilirken koyun derisi de kullanılmaktadır (Sert ve Akın, 2008). Bu peynir günümüzde tulumlar yerine plastik bidon, testi, çömlek, bağırsak, karın ve suni kılıflar gibi pek çok farklı ambalaj içinde olgunlaştırılmaktadır (Tomar ve Akarca, 2019). Plastik bidonlarda muhafaza edilen peynirlerin tulumlarda olgunlaştırılan peynirler ile karşılaştırıldığında tüketiciler tarafından tercih edildiği bildirilmiştir (Çakmakçı ve ark., 2007). Ege Bölgesi'nde üretilen İzmir (teneke-salamuralı) Tulum peynirlerinde laklı tenekeler kullanılmaktadır (Sert ve Akın, 2008). Konya'nın Ereğli ilçesinde tulum peynirlerinin bez tulumlarda olgunlaştırıldığı bildirilmekle beraber günümüzde eritme peynirleri önce naylon ambalaja konulmakta dışı bez ile kaplanmaktadır. Ayrıca ambalaj materyali olarak yine bez çuvallarda kullanılabilir (Çetinkaya, 2005). Tarakçı ve ark. (2005), farklı bir ambalaj materyali olarak tulum peynirlerinde cam kavanozların da kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Bazı yörelerde Tulum peynirleri pişirilmiş topraktan yapılan testi ve çanaklar içinde de olgunlaştırılmaktadır. Küplerin içine peynir doldurulmakta ve ağız kısımları çamurla hava almayacak şekilde kapatılarak ters çevrilip kuma gömülme ve 2-3 ay bekletilmektedir. (Akyüz ve Gülümser, 1984).

Karın Kaymağı

Adını ambalaj materyali olan işkembeden almış Karın kaymağı peyniri, çoğunlukla koyun sütünden üretilen ve işkembeyle basılarak muhafaza edilen tulum benzeri bir peynirdir. Peynir elde edildikten sonra ufalanır %2-3 tuz ilave edilerek harmanlanır. Karışım, daha önceden iyice temizlenmiş ve kaynayan suda 8-10 dakika tutulan ve 1-2 ay süreyle kurutulan işkembeyle hava almayacak şekilde basılır. İşkembenin ağzı sıkıca bağlanarak baskıya alınır. Baskıdan çıkan peynir 5-10°C'de %70-80 nem oranına sahip ortamda 2-3 ay depolanır. Bu peynir, Doğu Anadolu Bölgesinde Gümüşhane ve Kars illeri ile bu illerin çevresinde özellikle Sarıkamış'da yapılmaktadır (Çakmakçı ve ark., 1995; Kamber, 2008a).

Külek Peyniri

Külek peyniri ismini ambalajlanmasında ve olgunlaştırılmasında kullanılan ladin ve çam ağaçlarından yapılan ahşap kovalardan, varillerden almaktadır. Külek varilleri kokuyu önlemek için bu ağaçlardan yapılmıştır. Bu nedenle bu peynir koku ve tadıyla diğer peynir türlerinden kolayca ayırt edilir (Anonim, 2019a; Kamber ve Terzi, 2008a). Külek peyniri genellikle az yağlı telemenin bu varillere basılması ve toprağa gömülerek 1-3 ay olgunlaştırılmasıyla elde edilir. Külek peyniri üretiminde elde edilen teleme koku maddelerinin ve suyun uzaklaşması için 2-3 gün kurumaya bırakılır. Bu peynire yörede Gorcolo da denilmektedir. Gorcolo (teleme) elle parçalanır, 2 gün boyunca 2-3 saatte bir elle ovulup karıştırılır. Sonrasında kaya tuzu ilave edilerek ağaç kaplara, ağaçtan yapılmış bir tokmakla sıkı bir şekilde basılır. Teleme aynı zamanda deri veya toprak kaplara da basılabilmektedir. Kapların üst kısmı tuz ile kaplanmakta ve ağzı pamuklu bez ile sarılıp kapatılarak ters çevrilip toprağa gömülür. Olgunlaştırılan peynirler topraktan çıkarılır üst kısmı bir miktar kazınır ve tüketilinceye kadar oda sıcaklığında bekletilir. Ayrıca bu peynirin üretimi miktar olarak fazla yapılacaksa teleme bez torbalara basılmakta, olgunlaştırma çimen üzerinde ve daha kısa süreli de yapılmaktadır (Yazıcı ve ark., 1998). Külek peyniri öncelikle Doğu Karadeniz Bölgesinin merkezi ile Araklı, Tonya, Sürmene, Çaykara, Vakfıkebirde, Trabzon ilinin ilçelerinde, Artvin ve Rize illeri ve Ardahan ilinin Posof ilçesinde yapılmaktadır (Kamber ve Terzi, 2008a). Ayrıca, Vakfıkebir Külek Peyniri'nin Coğrafi İşaretinin alınması ile ilgili Türk Patent ve Marka Kurumu'na başvuru yapılmış olup, süreç devam etmektedir.

Kavsara Peyniri

Kavsara peyniri, Adana ilinin Karaisalı ilçesinde yapılan yöresel bir peynirdir (Anonim, 2019b). Bu peynir kavsara adı verilen sepetlerde olgunlaştırılır. Bu sepetlerin yapımı için, akağaç dalları bir süre suda bekletilir, 3-4 santim eninde şeritler halinde ayrılır. Dikeyde ve yatayda eşit genişlikteki bu şeritler bir ters bir düz adeta dokunarak, düzgün duvarlı, dörtgen tabanlı çeşitli boylarda hafif ve sağlam sepetler haline getirilir (Anonim, 2019c).

Sepet peyniri

Sepet peyniri, bir bağ ve dere kenarındaki bitki saplarından örülmüş bir sepet içerisinde konan peynire şekil verilmesi sonucu elde edilmektedir. Bu peynirin üretiminde teleme, sepetler içine aktarılmakta peynir suyunun ayrılması için 1-2 saat bekletilmektedir. Bu aşamada yumuşak peynir sepetin şeklini alır. Peynir döndürülerek baş aşağı getirilir ve üst yüzeyin sepetin şeklini alması sağlanır. Peynir daha sonra sepetten çıkarılır. Peynirin üst ve alt yüzeyine 2-3 gün boyunca günde bir kez kuru tuzlama yapılmaktadır. Sepet peyniri bu işlemde 3 gün sonra tüketilebileceği gibi % 13 salamura içinde bekletilerek veya %10 salamura içinde teneke kutularda da satışa sunulabilmektedir (Karakaş ve Korukluoğlu, 2006; Kamber, 2008b). Sepet peyniri Ege bölgesi sahil şeridinde bulunan Karaburun, Çeşme, Foça, Dikili, Ayvalık, Urla ile Söke, Ödemiş gibi yerleşim yerlerinde üretilir (Kınık ve ark., 1999).

Cere Peyniri

Cere, topraktan yapılmış, büyükçe sürahiye benzeyen kulplu kaplara Çukurova bölgesinde verilen isimdir. Bu kap çok küçük gözeneklere sahip olduğundan su buharlaştığında kabın içi soğur. Cere peyniri yapımında çökelek ve pıhtısı parçalanmış taze peynir harmanlanarak bez torbalara alınır ve üzerine ağırlık konarak peynir suyu uzaklaştırılır. Suyu ayrılan peynir, tuz ve çörek otu ile karıştırılarak hava almayacak şekilde kaplara basılır. Karışım cerenin boğaz kısmına geldiğinde kalan boşluk tuz ile kaplanır ve temiz tülbent sarılarak bağlanır. Tülbentin üst kısmına asma veya incir yaprağı konarak çamur ile sıvanır. İçerisi peynir dolu cerre kaplar, ağzı aşağıda olmak üzere dik olarak gömülür. Bu şekilde ilkbaharda hazırlanan kaplar, kış başında çıkarılarak tüketilir (Anonim, 2019d).

Carra (Testi) Peyniri

Carra peyniri, Hatay ilinde üretilen ve topraktan yapılmış sürahi biçimindeki kaplarda olgunlaştırılmış yerel bir peynirdir. Ayrıca bu peynir "Testi Peyniri" adıyla da bilinir, ancak yaygın kullanımı Carra peyniri şeklindedir. Bu peynire Samandağ'da "Diberki" ve Antakya'da "Zahterli Çökelek" adı da verilir (Kamber, 2008c). Bu peynirin yapımında taze peynir büyük parçalara kesilir, tuzlanır ve suyunun ayrılması için bir gün bekletilir. Çökelek ve taze peynir ayrı ayrı çörek otuyla karıştırılır. "Carra" adı verilen sırlı testilere önce biraz tuz, sonra bir avuç hazırlanmış çökelek konulmakta ve el yumruk şeklinde tutularak çökelek basılmaktadır. Basılan çökeleğin üzerine peynir ve onun üzerine de tekrar çökelek konulmaktadır. Bu işleme kap dolana kadar içinde hava kalmayacak şekilde devam edilir. Testiler ters çevrilerek fazla suyunun süzülmesi için 3-4 gün süre ile bekletilir. Sonrasında testilerin üzerine bir avuç tuz ve kekik konulur ve bez ile testinin ağzı kapatılır. Başka bir kapta ise tuz, odun külü, zeytinyağı ve su bir kapta karıştırılarak testinin ağzı bu karışımla sıvanır ve kapatılır. Bu harç kuruduktan sonra testiler ağzı alta gelecek şekilde toprağa gömülür veya buzdolabında 3 ay süreyle olgunlaştırılır (Güler, 1999, Say ve ark., 2011). Carra peyniri ambalajı olarak kullanılan sırlı testilerin yerine şeffaf polietilen kapların da başarı ile kullanılabileceği, üç ay

süre ile toprağa gömme yerine buzdolabında olgunlaştırmanın duyusal açıdan oldukça olumlu sonuç verdiği belirlenmiştir (Güler, 1999)

Küp Peyniri

Küp peyniri, İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgesinde geleneksel olarak üretilen bir peynirdir. Bazı illerde üretilen çömlek veya testi peyniri ile de benzerlik göstermektedir. Sivas ve ilçelerinde yaygın olarak üretilen Sivas küp peynirinde süt, peynir mayası ilavesi ile pıhtılaştırılmakta ve oluşan pıhtı büyük parçalar halinde kesilmekte ve 55-80°C'ye ısıtılmaktadır. Isıtma işlemi uygulanmış pıhtı bez torbalara alınarak peynir suyu uzaklaştırılmakta ve sonrasında baskı uygulanmaktadır. Bez torbadan çıkarılan peynir kaya tuzu ile tuzlanmakta tekrar torbaya konarak, baskı uygulanmakta ve peynirin kuruması sağlanmaktadır. Baskıdan sonra peynir el ile küçük parçalara ayrılmakta ve altında tuz bulunan küplere tahta bir çubukla sıkıca bastırılmaktadır. Her kat arasına krema veya yağsız süt eklenmektedir. Küp dolduktan sonra ağzına tuz ilave edilerek bez konmakta ve üst kısmı kille kaplanmaktadır. Küp daha sonra ters çevrilerek toprağa gömülmektedir. Bu şekilde 1-2 ay olgunlaştırılan peynir tüketilmektedir (Kamber ve Terzi, 2008b; Ergin ve Koca, 2019) Günümüzde kolay bulunabilir ve ucuz olması nedeniyle Sivas küp peyniri plastik kavanozlarda buzdolabı koşullarında veya soğuk hava depolarında olgunlaştırılmaktadır. Peynir kavanozlarının ağızları delinip ters çevrilmekte ve peynirden ayrılan su kavanozun altına konan bezler ile alınmaktadır (Ergin ve Koca, 2019).

Çanak Peyniri

Toprak altında olgunlaşan peynirlerden biri olan Çanak Peyniri, Yozgat ilinde ve civarında özellikle de Sarıkaya, Boğazlayan, Sorgun, Şefaathı, Çayıralan ve Yerköy ilçelerinde yaygın olarak üretilmektedir. Küp peyniri gibi Çanak peyniri üretiminde de peynir elde edildikten sonra altı tuz kaplı olan çanak kaplara dolum tahta bir çubukla boşluk kalmayacak şekilde yapılmaktadır. Çanak tamamen dolduğunda peynirin üstüne bir miktar tuz ilave edilerek ağız kısmı bezle sıkıca kapatılmaktadır. Çanak, ahşap veya beton bir zemin üzerinde ters döndürülür ve peynir tamamen kuruyana kadar 2-10 gün bekletilir. Sonrasında kabın ağzına kurutulmuş asma yaprağı iç kısma temas edecek şekilde yerleştirilmekte bunun üzerine de kilden yada undan yapılan macun konmakta ve bez ile bağlanarak ters çevrilip tamamen veya yarıya kadar toprağa gömülmektedir. 30 gün sonra çanak boşaltılmakta ve tuz tekrar ayarlanarak çanaklara dolum tekrarlanmaktadır. Çanak da boş kalan alanlar taze peynir ile doldurulmaktadır. Daha önceki gibi ağzı kapatılmakta, ters çevrilerek toprağa yada kum dolu kutu içine gömülmektedir. Peynir bu şekilde 2-3 ay olgunlaştıktan sonra tüketilmektedir (Kamber ve Terzi, 2008b).

Çömlek Peyniri

Çömlek peyniri Aksaray, Çankırı, Kırşehir ve Nevşehir illerinde üretilmektedir. Bu peynir, Yozgat ilinde yapılan Çanak peynirine benzer ancak toprağa veya kuma gömülmeden

çömleklerde olgunlaştırılmaktadır. Süt peynir mayasıyla mayalandıktan sonra pıhtı 50-55°C'ye kadar ısıtılmaktadır. Küçük parçalara bölünen pıhtı bez torbalara alınarak peynir altı suyunun ayrılması için yüksek bir yere asılmaktadır. Suyundan ayrılan peynir, çömleklere hava almayacak şekilde basılmaktadır. Çömlek peyniri iki ay boyunca bir depoda veya kilerde olgunlaştırıldıktan sonra tüketilmektedir (Kamber ve Terzi, 2008b).

Yoğurt Peyniri

Yoğurt peynirinin yapımında kaynayan sütün içerisine yoğurt ilave edilerek süt pıhtılaştırılmaktadır. Daha sonra pıhtı süzülerek, baskıya alınmakta ve elde edilen peynir rendelenmektedir. İçerisine çörek otu ve tuz ilave edilerek yoğrulmaktadır. Karışım hava almayacak şekilde çömleklere basılıp ters çevrilmekte ve toprağa gömülerek muhafaza edilmektedir (Say ve ark., 2017). Yoğurt peyniri üretiminde son zamanlarda plastik bidonlar kullanılmakta ve serin bir ortamda veya buzdolabı koşullarında ters çevrilerek olgunlaştırılmaktadır (Yıldırım, 2016). Bu peynir ayrıca cam kavanozlarda da muhafaza edilmektedir.

Katremis Peyniri

Bu peynir Hatay ilinde çökelek, zahter ve tuz karıştırılarak eskiden katremis adı verilen özel cam kavanozlara basılarak üretilmekte ve olgunlaştırıldıktan sonra tüketilmektedir. Günümüzde testi, plastik ambalajlara veya cam kavanozlara basılarak 1-2 hafta gibi kısa bir süre buzdolabında bekletilerek de tüketimi mevcuttur (Anonim, 2019e).

Sonuç

Anadolu'da telemesi basılarak üretilen peynirler tulum, ağaç-kamış, toprak, cam gibi farklı ambalaj materyalleri kullanılarak üretilir ve genellikle konuldukları kapların ismiyle anılır. Tulum peyniri, sepet peyniri, küp peyniri, çömlek peyniri gibi peynirler örnek olarak verilebilir. Farklı ambalajlardaki telemesi basılarak üretilen peynirlerin konu edildiği bu çalışma ile geleneksel peynirlerin tanıtılması, kayıt altına alınması ve bazı araştırmalarda yararlanma potansiyeli olabileceği düşünülmüştür.

Kaynaklar

1. Akyüz, N., Gülümser, S., 1984. Yozgat Çanak Peynirinin Yapılışı, Bileşimi ve Olgunlaştırılması. Gıda, 9(4): 231-236.
2. Anonim, 2011. Ambalajlama Malzemeleri (840UH0037), T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Ulaştırma Hizmetleri, Ankara, 89 s.
3. Anonim, 2019a. <http://www.sarkuteri.net/urun/kulek-peyniri> (Erişim Tarihi: 22.11.2019)
4. Anonim, 2019b. Tayyar ZAİMOĞLU, Adana, Sözlü Görüşme, 05.10.2019.
5. Anonim, 2019c. <https://bolgazetesi.com.tr/kazma-kazilirdi> (Erişim Tarihi: 22.11.2019)

6. Anonim, 2019d. <http://www.yeniadana.net/kose-yazilari/cerre-kavsara-1513.html> (Erişim Tarihi: 22.11.2019)
7. Anonim, 2019e. Dr. Mehmet Salih ÇAYIR, Antakya, Sözlü Görüşme, 01.11.2019.
8. Çakmakçı, S., Şengül, M., Çağlar, A., 1995. Investigation on Production Technology and Some Physical and Chemical Features of Karin Kaymagi Cheese. *Gıda*, 20(4), 199-203.
9. Çakmakçı, S., Dağdemir, E., Hayaloglu, A.A., Gürses, M., Gündoğdu, E., 2007. Influence of ripening container on the lactic acid bacteria population in Tulum cheese. *World J Microbiol Biotechnol*.
10. Çelik, İ., Tümer, G., 2016. Gıda Ambalajlamada Son Gelişmeler. *Akademik Gıda*, 14 (2):180-188.
11. Çetinkaya, A., 2005. Yöresel Peynirlerimiz, abp-Acedemic Book Production, Kars.
12. Durlu-Özkaya F, Gün İ., 2007. Anadolu'da Peynir Kültürü. *Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi Kitabı*, 10-15 Eylül 2007, Ankara, Türkiye, 485 s.
13. Ergin, D. B., Koca, N., 2019. Toprağa Gömülerek veya Buzdolabı Koşullarında Olgunlaştırmanın Sivas Küp Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkisi. *Gıda*, 44 (2):248-259.
14. Güler, M. B. 1999. Hatay Yöresi Sürk (Küflü Çökelek) ve Carra (Testi) peynirlerinin üretimi, özellikleri ve standardizasyon olanakları üzerine bazı araştırmalar. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi*, Çukurova, Türkiye, 118 s.
15. Kamber, U., 2015. Traditional Turkey Cheeses and Their Classification. *Van Veterinary Journal*, 26 (3):161-171.
16. Kamber, U., 2008a. The Traditional Cheeses of Turkey: Eastern Anatolia Region. *Food Reviews International*, 24:148-174.
17. Kamber, U., 2008b. The Traditional Cheeses of Turkey: The Aegean Region. *Food Reviews International*, 24:39-61.
18. Kamber, U., 2008c. The Traditional Cheeses of Turkey: Mediterranean Region. *Food Reviews International*, 24:119-147.
19. Kamber, U., Terzi, G., 2008a. The Traditional Cheeses of Turkey: Middle and Eastern Black Sea Region. *Food Reviews International*, 24:95-118.
20. Kamber, U., Terzi, G., 2008b. The Traditional Cheeses of Turkey: Central Anatolian Region. *Food Reviews International*, 24:74-94.
21. Karakaş, R., Korukluoğlu, M., 2006. Geleneksel Bir Peynirimiz: Sepet Peynirinin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. *Gıda*, 31(3):169-172.
22. Kınık, Ö., Ergüllü, E., Akbulut, N., 1999. Sepet Peyniri Üretimi ve Kimi Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Gıda*, 24(3):151-161.

23. Masatcioglu TM, Avsar YK. 2005. Effects of flavorings, storage conditions, and storage time on survival of staphylococcus aureus in Surk Cheese. J Food Protect, Vol. 68, no. 7, pp. 1487-1491.
24. Say, D., Soltani, M., Güzeler, N., 2011. Dairy Products Made from Sheep and Goat's Milk in Turkey. Special Issue of the International Dairy Federation 1201, p.73-76.
25. Say D, Cayır MS, Güzeler N. 2017. Chemical and sensory properties of acid-type cheese: Yogurt cheese. Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series, ISSN 1841-8317; ISSN CD-ROM 2066-950X, Vol 47, No:2, p. 229-234.
26. Sert, D., Akın, N., 2008. Türkiye’de Bazı Önemli Tulum Peyniri Çeşitlerinin Geleneksel Üretim Metotları. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, 717-720 s.
27. Tarakçı, Z., Küçüköner, E., Sancak, H., Ekici, K., 2005. İnek Sütünden Üretilerek Cam Kavanozlarda Olgunlaştırılan Tulum Peynirinin Bazı Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16(1):9-14.
28. Tomar, O., Akarca, G., 2019. Afyonkarahisar İlinde Farklı Sütlerden Üretilip, Değişik Ambalaj Malzemeleri İçerisinde Satışa Sunulan Tulum Peynirlerinin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Mediterranean Agricultural Sciences, 32 (2):151-157.
29. Yazıcı, F., Dervisoglu, M., Temiz, H., 1998. Organoleptic, Physical, Chemical and Microbiologic Characteristic of the Kulek Cheese. In Tradinational Milk Products, Demirci, M., Ed.; Milk and Milk Products Symposium, Tekirdag, May 21–22, 1998, National Productivity Centre publications:Ankara, Publication number: 621, 133-145.
30. Yıldırım, Ç., 2016. Yoğurt peyniri üretiminde kullanılan yoğurt oranının kalite özellikleri üzerine etkisi. (Yüksek Lisan Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
31. Yerlikaya, O., Karagözlü, C., Ender, G., Akbulut, N., 2008. Probiyotik Süt Ürünlerinde Ambalajlama. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, 681 s.

OKÜLER LEZYONLU İNEKLERDE ORBİTAL HASARIN ULTRASONOGRAFİK MUAYENE İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Uygur CANATAN, Elif MEKİK TEMİZ, Hakan SALCI

Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Görükle Kampüsü,
16059, Bursa-TÜRKİYE

Özet

İneklerde göz hastalıkları yüksek oranda gözlenmektedir. Klinik ve oftalmolojik muayenenin yetersiz kaldığı durumlarda ve özellikle intraoküler lezyon tanısında ultrasonografik muayene detay bilgi sunmaktadır. Sunulan bu çalışmada, oküler lezyon şekillenmiş ineklerde orbital hasarın ultrasonografik muayene ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma materyalini 16 ineğe ait 19 adet hastalıklı ve 13 adet sağlıklı göz oluşturdu. Rutin oftalmoskopisi sonrasında tüm gözlerin ultrasonografik muayeneleri yapıldı. Ultrasonografik muayene ile gözlerin kornea, ön kamara, lens, arka kamara ve skleroretinal çıkıntı kalınlıkları ölçüldü. Oftalmoskopik olarak ineklerde 6 olguda keratokonjunktivitis, 8 olguda konjunktivitis ve 2 olguda hipopyon tanındı. Ultrasonografik muayene ile incelenen orbital organellerin sağlıklı ve hastalıklı gözlerdeki kalınlıkları ölçülerek kayıt altına alındı. Bu ölçümler arasındaki fark istatistiksel olarak bağımsız örneklem t-testi kullanılarak analiz edildi. Sağlıklı gözler ile hastalıklı gözler arasında sadece korneal kalınlıklar arasında anlamlı bir farklılık olduğu, diğer parametrelerde anlamlı farklılık olmadığı görüldü. Sonuç olarak; oküler lezyonlu ineklerde orbital yapılarda meydana gelecek hasarın belirlenmesinde ve etkin tedavi seçiminde ultrasonografinin önemli bir yardımcı tanı yöntemi olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Oküler lezyon, ultrasonografi, inek

Giriş

Sığırlarda infeksiyöz ve travmatik nedenli şekillenmiş oküler patolojiler yaygın olarak gözlenir (Mueller, 2014; El-Tookhy ve Tharwat, 2013). Özellikle sığırlarda infeksiyöz keratokonjunktivitis, oldukça bulaşıcı, konjunktivitis ve ülseratif keratitis ile karakterize bir hastalıktır (Angelos, 2015; Potter ve ark., 2008; Seid, 2019). Bovine iritis, derin korneal ya da stromal ülser, bullöz keratopati, neoplaziler ve bazı sistemik hastalıkların orbital formları da sığırlarda karşılaşılan diğer göz hastalıklarıdır (Mueller, 2014). Oftalmik hastalıkların gerçek insidansı tam olarak bilinmemekle birlikte farklı ırk ve yaşlara göre %14-100 arasında değiştiği bildirilir (Potter ve ark., 2008). Oküler hastalıklı hayvanlarda yem yeme ve süt

verimi iyi olmasına rağmen klinik olarak kilo kaybı gözlenebilmektedir (Ali ve ark., 2015). Korneal ödem, korneal ülserasyon, keratitis, anterior üveitis oküler hastalıkların yaygın patolojileridir ve bu patolojiler orbital iç yapılarının oftalmoskopik muayenesine engel olmaktadır (El-Tookhy ve Tharwat, 2013; Potter ve ark., 2008). Oftalmoskopide gözlenemeyen patolojilerin tespiti için yardımcı tanı yöntemleri kullanılmakta ve böylece intraoküler hastalıklar tespit edilebilmektedir (El-Tookhy ve Tharwat, 2013).

Ultrasonografi, evcil hayvanların göz yapısını değerlendirmede de kullanılabilen bir yardımcı tanı yöntemidir (El-Tookhy ve Tharwat, 2013). Ultrasonografik muayene transpalpebral veya transkorneal olarak yapılabilir. Oküler ultrasonografi, üçüncü göz kapağının göz muayenesini engellediği, korneal travma veya ülser ya da glaukom kaynaklı korneal ödem nedeniyle derin dokuların görülemediği durumlarda orbital patolojiyi belirleme açısından yararlıdır. Gözde şekillenen buftalmus ve ekzoftalmus ile retrobulbar kitle veya apse olgularının ayırıcıda önemli bilgi sunar (Hallowell ve Potter, 2010). Ayrıca phthisis bulbi, mikroftalmi, psödoekzoftalmi, skleralektazi ve kongenital glaukom gibi anormallikleri değerlendirmede endikasyon bulur (Potter ve ark., 2008; Ribeiro ve ark., 2010). Oküler ultrasonografi ile normal orbital yapıların boyutları belirlenebilir ve patoloji nedenli orbital yapıların boyutlarda şekillenen değişiklikler tanınabilir (El-Tookhy ve Tharwat, 2013; Potter ve ark., 2008). Bu çalışmanın amacı sığırlarda meydana gelen bazı oküler patolojilerde intraorbital yapılarda meydana gelen değişikliklerin ultrasonografi ile değerlendirilmesidir.

Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini, Bursa ilinde bir çiftlikte bulunan ve son bir yıl içinde göz hastalıkları şekillenmiş farklı yaş ve cinsiyette Holstein ırkı 16 adet ineğe ait toplam 32 göz oluşturdu. Klinik ve oftalmoskopik muayene ile ineklerin gözleri hastalıklı (n=19) ve sağlıklı (n=13) olarak ayrıldı ve tüm gözlerin ultrasonografik muayeneleri gerçekleştirildi. Ayrıca oküler lezyonlu ineklerde bulunan patolojiler kayıt altına alındı.

Ultrasonografik muayene 7,5 MHz'lik proba (Mindray®, DP-20 Vet, China) transpalpebral olarak yapıldı. Muayenede kornea kalınlığı, ön kamara ve arka kamara ile lens uzunlukları, skleroretinal çıkıntı kalınlığı, göz içerisinde şekillenmiş patolojiler belirlendi (Şekil 1).

Ultrasonografik bulgular, istatistiksel analiz öncesinde hastalıklı ve sağlıklı gözler olarak ayrı iki gruba ayrıldı. Bu gruplarda kornea kalınlığı, ön ve arka kamara ile lens ve skleroretinal çıkıntı kalınlıklarının maksimum ve minimum değerleri ile standart sapma ve ortalama değerleri alındı. Gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığı araştırıldı. Gruplar

normal dağılım yönünden test edildi ve normal dağılım gösteren gruba bağımsız örneklem t testi uygulandı. İstatistiksel analizler SPSS 23,0 (IBM®, Amerika) programı kullanılarak analiz edildi. İstatistiksel anlamlılık değeri $p<0,05$ olarak belirlendi.

Bulgular

Çalışmamızda 6 gözde keratokonjunktivitis, 8 gözde konjunktivitis ve 2 gözde hipopyon belirlendi. Hasta ineklerin 3'ünde oküler lezyonlar bilateral, 13'ünde ise unilateraldi. Klinik bulgulara göre tanınan oküler lezyonlar Tablo 1'de verilmiştir. Oftalmoskopik muayeneye izin veren ineklerin derin oküler yapılarına ilişkin patoloji görülmedi. Korneal ödem ve hipopyonlu olgularda oftalmoskopik muayene yapılamadı.

Ultrasonografik muayenede kornea, ön ve arka lens kapsülü ile skleroretinal çıkıntı hiperekoik gözlenirken, ön kamara, lens ve arka kamara anekoik olarak görüldü (Şekil 1). Kornea iki konveks çizgi olarak görülürken anterior lens kapsülü konveks hiperekoik, posterior lens kapsülü konkav hiperekoik ve lens ise iki çizgi arasında anekoik ekojenitede gözlemlendi. İris ve corpus ciliare orta dereceli ekojenitedeydi. Scleroretinal çıkıntı konkav ekojenik çizgiye sahipti. Keratokonjunktivitis ve konjunktivitisli toplam 14 olguda ultrasonografik olarak belirgin bir patoloji saptanmadı. Hipopyon bulunan iki olguda ($n=2$), humour aqueous ve humour vitreous içinde ekojenitede artış ve heterojen görünümlü alanlar, corpus ciliare'de kalınlaşmalar tespit edildi (Şekil 2).

Ultrasonografik intraoküler yapıların biyometrik ölçümlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmasında, her iki grubun normal dağılıma uygun olduğu görüldü. Tüm ölçümler içerisinde sadece kornea kalınlıklarında hastalıklı ve sağlıklı gözler arasında anlamlı bir fark ($p= 0,001$) olduğu belirlendi. Ölçümü yapılan orbital yapıların hastalıklı ve sağlıklı gözlerdeki değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Patoloji bulunan gözlerin biyometrik ölçüm değerleri dikkate alındığında sadece kornea kalınlıkları açısından konjunktivitisli ve hipopyonlu hastalar arasında (keratokonjunktivitisli ineklerin kornea kalınlığı 0.19 cm, konjunktivitis olan ineklerin 0.15 cm ve hipopyon olan ineklerin ise 0.24 cm) anlamlı fark saptandı ($p=0.015$). Lens boyutları hipopyon olan ineklerde 1,11 cm, konjunktivitisli ineklerde 1.35 cm ve keratokonjunktivitisli ineklerde ise 1,23 cm idi. Lens boyutları bakımından keratokonjunktivitis ve konjunktivitisli inekler arasında ($p=0.009$) ve konjunktivitisli ve hipopyonlu inekler arasında ($p=0.002$) anlamlı farklılık görüldü. Hastalıklı gözlerde, ön ve arka kamara ile skleroretinal çıkıntı boyutları arasında anlamlı farklılık yoktu.

Tartışma

Ruminantlarda farklı orbital lezyonlarla karşılaşmaktadır (Ali ve ark., 2015). Sığırları etkileyen infeksiyöz keratokonjunktivitis Hereford veya Hereford melezi sığırlarda yüksek morbiditeye sahiptir. İnfeksiyöz keratokonjunktivitis klinik olarak korneal opasite, bleferospazm, fotofobi, korneal ülserasyon ve epiphora ile karakterizedir ve zaman geçtikçe lezyon şiddeti artmaktadır (Angelos, 2015). İnfeksiyöz keratokonjunktivitis olgularında oküler lezyonlar genellikle tek taraflı iken, septisemi, malignant catarrhal fever, infeksiyöz bovine rhinotracheitis gibi bazı sistemik hastalıklarda lezyonlar bilateral seyreder (Mueller, 2014). Sunulan çalışmada, 16 inekte infeksiyöz keratokonjunktivitis (n=6), konjunktivitis (n=8) ve hipopyon (n=2) gözlenmiştir. Oküler lezyonlar 13 olguda unilateral 3 olguda ise bilateral idi.

Ultrasonografi intraokuler ve orbital lezyonları değerlendirmede non-invaziv (Tripathi ve ark., 2018) ve hızlı, ucuz ve uygulaması kolay bir yöntemdir (Assadnassab ve Fartashvand, 2013). Korneal opasite ve derin intraorbital patoloji varlığında oftalmoskopik muayene ile tespit edilemeyen oluşumlar ultrasonografik muayene ile belirlenebilmektedir (Rogers ve ark., 1986; Tripathi ve ark., 2018). Oküler biyometri farklı oküler patolojilerin (El-Maghraby ve ark., 1995; Tripathi ve ark., 2018), bazı anormallikler ve sistemik hastalıkların oküler formlarını tanımlamada kullanışlı bir metottur (Assadnassab ve Fartashvand, 2013). Orbital ultrasonografik görünüm ve yapıların normal ölçüleri oküler hastalıkları belirleme açısından önemlidir (Hallowell ve Potter, 201). Çalışmamızda sağlıklı ve hastalıklı gözlere transpalpebral ultrasonografi uygulanmış, farklılıklar belirlenerek intraokuler yapıların biyometrik ölçümleri yapılmıştır.

Ultrasonografik muayene ile farklı ekojeniteye sahip orbital yapıların biyometrik ölçümleri kolaylıkla yapılmaktadır. Ultrasonografik olarak, kornea iki hiperekoik çizgi arasında, ön kamara anekoik ve genelde artefakt göstererek, lens anekoik, lensin anterior ve posterior kısımları eğimli çizgi şeklinde ekojenik, vitreus anekoik ve sklera hiperekojenik olarak görülmektedir. Optik sinir ise paralel hipoekoik görünüme sahiptir (Hof ve Hofmann, 2002). Bu çalışmada, kornea kalınlığı, ön kamara, arka kamara, lens, skleroretinal çıkıntı kalınlıkları belirlenerek hastalıklı ve sağlıklı ineklerin gözleri değerlendirilmiştir.

Biyometrik ölçümler üzerine yapılan çalışmalar sınırlı olmakla birlikte, yapılan bir çalışmada, Holstein ırkı sığırların ultrasonografik muayene ile kornea kalınlıkları 2 mm olarak tespit edilmiştir (Potter ve ark., 2008). Kadaverik bir çalışmada ise kornea kalınlığı 1,4 mm olarak saptanmıştır (El-Maghraby ve ark., 1995). Sunulan çalışmada ultrasonografik olarak, ineklerin hastalıklı ve sağlıklı gözleri kornea kalınlıkları arasında istatistiksel anlamlı fark

gözlenmiş, kornea kalınlığı sağlıklı gözlerde ortalama 1,3 mm, hastalıklı gözlerde ortalama 1,8 mm olarak ölçülmüştür.

Sonuç olarak, ultrasonografik muayene, oküler lezyonlu ineklerin intraoküler patolojilerinin belirlenmesine, intraorbital tanı ve uygulanan tedavi sürecinde oküler yapılarda meydana gelen değişikliklerin biyometrik ölçümler ile değerlendirilmesine imkan sağlayan faydalı bir yardımcı tanı yöntemidir.

Kaynaklar

- 1- Ali MM, Sadan MA, Ibrahim A (2015) Ocular field surgery in ruminants. International Journal of Veterinary Medicine: Research & Reports, 2015;1-8.
- 2- Angelos JA (2015) Infectious bovine keratokonjunktivitis (Pinkeye). Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 31(1): 61-79.
- 3- Assadnassab G, Fartashvand M (2013) Ultrasonographic evaluation of buffalo eyes. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 37: 395-398.
- 4- El-Maghraby HM, Nyland TG, Bellhorn RW (1995) Ultrasonographic and biometric evaluation of sheep and cattle eyes. Veterinary Radiology & Ultrasound, 36(2): 148-151.
- 5- El-Tookhy O, Tharwat M (2013) Clinical and ultrasonographic findings of some ocular conditions in sheep and goats. Open Veterinary Journal, 3(1): 11-16.
- 6- Hallowel G, Potter T (2010) Practical guide to ocular ultrasonography in horses and farm animals. In Practice, 32: 90-96.
- 7- Hof KA, Hofmann W (2002) Ultrasonic examination of cattle eyes. XXII World Buiatrics Congress, Honnover, Germany.
- 8- Mueller K (2014) Ocular disease in cattle. Livestock, 19(6): 337-343.
- 9- Potter T, Hallowel G, Mark Bowen I (2008) Ultrasonographic anatomy of the bovine eye. Veterinary Radiology & Ultrasound, 49(2): 172-175.
- 10- Ribeiro AP, Santos NL, Silva VC et al (2010) Ultrasonographic and ecobiometric findings in the eyes of adult goats. Ciencia Rural, Santa Maria, 40(3): 568-573.
- 11- Rogers M, Cartee RE, Miller W, Ibrahim AK (1986) Evaluation of the extirpated equine eye using B-mode ultrasonography. Veterinary Radiology, 27(1): 24-29.
- 12- Seid A (2019) Review on infectious bovine keratokonjunktivitis and its economic impacts in cattle. Journal of Dairy & Veterinary Sciences, 9(5): 1-8.
- 13- Tripathi DM, Malik V, Pandey RP (2018) Transcorneal intraocular ultrasonographic and echo-biometric evaluation of bovine and equine eyes. Indian Journal of Veterinary Surgery, 39(1): 7-12.

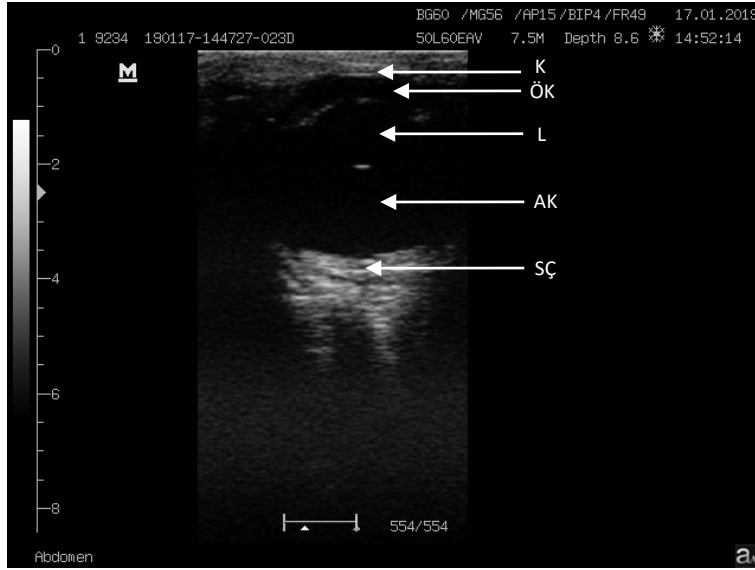
Tablo 1. Çalışma materyalini oluşturan olgular ve karşılaşılan oküler lezyonların klinik bulgularına ait bilgiler.

Olgu	Lezyon	Göz	Klinik bulgular
1	Keratokonjunktivitis	Sağ	Fotofobi, blefarospazm, keratokonjunktivitis, oküler ağrı
2	Konjunktivitis	Bilateral	Bilateral purulent konjunktivitis, epiphora
3	Keratokonjunktivitis	Sol	Epiphora, keratokonjunktivitis, oküler ağrı, fotofobi
4	Keratokonjunktivitis	Sol	Fotofobi, epiphora, oküler ağrı, blefarospazm, korneal ödem keratokonjunktivitis ve korneal ülser
5	Keratokonjunktivitis	Sağ	Epiphora, keratokonjunktivitis, oküler ağrı, blefarospazm
6	Konjunktivitis	Sağ	Konjunktivitis ve epiphora
7	Konjunktivitis	Sağ	Purulent konjunktivitis ve epiphora
8	Keratokonjunktivitis	Bilateral	Blefarospazm, keratokonjunktivitis, oküler ağrı, epiphora
9	Keratokonjunktivitis	Sağ	Blefarospazm, keratokonjunktivitis, epiphora, korneal ödem, fotofobi
10	Konjunktivitis	Sol	Konjunktivitis, epiphora
11	Konjunktivitis	Sol	Konjunktivitis, epiphora
12	Keratokonjunktivitis	Sağ	Blefarospazm, fotofobi, oküler ağrı, keratokonjunktivitis,
13	Konjunktivitis	Sol	Konjunktivitis, epiphora
14	Hipopyon	Sol	Skleral damarlar dolgun, ekzoftalmus, korneal opasite
15	Hipopyon	Sağ	Skleral damarlar dolgun, ekzoftalmus, korneal opasite
16	Keratokonjunktivitis	Bilateral	Blefarospazm, keratokonjunktivitis, fotofobi, oküler ağrı, epiphora, şemozis

Tablo 2. Hastalıklı ve sağlıklı gözlerde orbital yapıların biyometrik ölçümleri ve *p* değerleri.

Parametre	Hastalıklı Göz			Sağlıklı Göz			<i>P</i> değeri
	Min (cm)	Maks (cm)	Mean±SD (cm)	Min (cm)	Maks (cm)	Mean±SD (cm)	
Kornea	0,10	0,25	0,18±0,04	0,10	0,19	0,13±0,03	0,001
Ön kamara	0,21	0,41	0,29±0,05	0,21	0,33	0,27±0,03	0,305
Lens	1,03	1,44	1,26±0,10	1,09	1,40	1,27±0,08	0,964
Arka kamara	1,05	1,61	1,41±0,15	1,30	1,58	1,44±0,08	0,508
Skleroretinal çıkıntı	0,21	0,39	0,28±0,04	0,18	0,34	0,27±0,05	0,403

Min: Minimum, **Maks:** Maksimum, **Mean:** Ortalama, **SD:** Standart sapma.



Şekil 1. Sağlıklı gözün ultrasonografik görüntüsü. **K:** Kornea, **ÖK:** Ön kamara, **L:** Lens, **AK:** Arka kamara, **SÇ:** Skleroretinal çıkıntı.



Şekil 2. Hipopyon olan gözün ultrasonografik görüntüsü. **Oklar:** Humour aqueous ve vitreous'da ekojenite artışı ve heterojen alanlar, **asteriks:** corpus ciliare'de kalınlaşma.

OKSALİPLATİN KAYNAKLI TESTİS HASARI ÜZERİNE LİKOPENİN KORUYUCU ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Sefa KÜÇÜKLER¹, Fatih Mehmet KANDEMİR¹

¹ Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya A.D., Erzurum

ÖZET

Oksaliplatin (Olp) ilerlemiş kolorektal kanserlerin tedavisinde yaygın olarak kullanılan bir ilaçtır. Diğer platin türevlerine göre oksaliplatin, sadece hafif bir hematolojik ve gastrointestinal toksisiteye neden olmaktadır. Domateslerde ve ürünlerinde bulunan asiklik bir hidrokarbon karotenoid olan likopen (Lcp), güçlü bir antioksidandır ve hayvan modellerinde antikanser özellikleri gösterilmiştir. Bu çalışma sıçanlarda Lcp'nin Olp ile indüklenen testis toksisitesine karşı koruyucu etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmada erkek Sprague Dawley sıçanları kullanıldı ve 5 deney grubu oluşturuldu: 1- kontrol grubu, 2- Likopen (Lcp) uygulanan grup, 3- Oksaliplatin (Olp) uygulanan grup, 4- Oksaliplatin + likopen 2 mg/kg (Olp+Lcp2) uygulanan grup ve 5- oksaliplatin + likopen 4 mg/kg (Olp+Lcp4) uygulanan grup. Doku malondialdehit (MDA), glutatyon (GSH) düzeyleri, glutatyon peroksidaz (GPx), süperoksit dismutaz (SOD) ve katalaz (Kat) aktiviteleri biyokimyasal olarak belirlendi. Testis dokusunda oksaliplatin grubunda MDA düzeyleri yükselirken, GSH, GPx, SOD ve Kat değerleri azaldı. Likopenin oksaliplatin ile uygulanan farklı dozları ise MDA düzeyini azaltırken, GSH, GPx, SOD ve Kat seviyelerini artırdı. Bu çalışma ile oksaliplatin ile oluşturulan testis hasarına karşı likopenin koruyucu özelliğinin olduğu tespit edilmiştir.

Keywords: Oksaliplatin, likopen, oksidatif stres.

1.GİRİŞ

Oksaliplatin [(trans-1) 1,2-diaminosikloheksaneoksalatoplatin (II)], platin atomunun kısıtlı hareket serbestliği nedeniyle hacimli DNA konjugatları üreten platin bazlı bir kemoterapötik ajandır [1]. Oksaliplatin (Olp), sadece yumurtalık tümörleri gibi platine duyarlı malignitesi olan hastalarda değil [2], aynı zamanda hem sisplatine hem de karboplatine direnci ile bilinen bir hastalık olan kolorektal kanserli hastalarda da aktivite göstermektedir[3]. Sispalitine dirençli preklinik modellerde etkinliği nedeniyle oksaliplatin klinik olarak geliştirilen bir ilaç olarak bilinir. Oksaliplatin, sisplatin tedavisi ile ilişkili nefro, miyelo ve ototoksikite oluşumundan yoksun olup; en sık gözlenen doz sınırlayıcı toksisitesi hassas periferik nöropatidir [4]. Fakat, oksaliplatin hızla ve enzimatik olmayan bir şekilde diğer moleküler yapılara biyo-transforme edilir ve bu yapılar sitotoksisiteye katkıda bulunabilir [5-8]. Sisplatin toksisitesinin biyokimyasal temelini, bu dokularda üretilen serbest radikallerle ilgili olduğuna inanılmaktadır. Sisplatinin neden olduğu testis hasarı mekanizması tam olarak anlaşılmamış olmasına rağmen yapılan çalışmalarda, sisplatine maruz kalmanın, biyokimyasal oksidatif

strese bağlı redoks dengesini bozduğu öne sürülmüştür [9]. Olp ise testis dokusunda neden olduğu hasar ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır.

Karotenoidler, domateslerde ve ürünlerinde, bazı meyve ve sebzelerde bulunan yağda çözünen pigmentlerin bir ailesidir ve birçok çalışma oksidatif stresdeki potansiyellerini araştırmıştır. Domates karotenoidleri likopen ve diğer benzer karotenoidleri içerir [10, 11]. Bir alifatik hidrokarbon olan likopen, doğal olarak meydana gelen 600 karotenoidden biridir. Son zamanlarda, domateslerdeki likopen, etkili antioksidan özellikleri ve serbest radikal temizleme kapasitesi nedeniyle dikkat çekmiştir [12]. Ayrıca likopen antioksidan yollarda lipid peroksidasyonunu inhibe ederek lipid oksidasyonunu ve oksidatif DNA hasarını inhibe eden güçlü bir antioksidan olarak görev yapar [13-15].

Bu çalışmanın amacı, testislerde oksaliplatinin oksidatif strese bağlı biyokimyasal değişiklikler üzerindeki etkilerini araştırmak ve likopenin bu parametreler üzerindeki koruyucu etkisini incelemektir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Kullanılan Deney Hayvanları

Deneyde ağırlıkları 250-300 gr, yaşları 10-12 haftalık olan erkek Sprague dawley cinsi sıçan kullanıldı. Hayvanlar 24-25 °C sabit sıcaklık ve onikişer (12 h) saatlik karanlık aydınlık siklusü (07:00-19:00 aydınlık; 19:00-07:00 karanlık) sağlanarak kontrollü bir odada, kafeslerde tutuldu. Deneme öncesinde ratların 7 gün süreyle ortama adaptasyonları sağlandı. Hayvanlara yem ve su *ad libitum* olarak verildi.

2.2. Çalışmada Kullanılan İlaçlar

Oxaliplatin: Çalışmada oksaliplatin kaynağı olarak Oxalpin (100mg/20 ml, Deva ilaç) kullanıldı. Çalışmamızda kullanmış olduğumuz doz literatürde belirtildiği şekilde uygulandı [26].

Lycopene: Çalışmada kullanılan antioksidan Lycopene Sigma-Aldrich firmasından temin edildi. Çalışmamızda kullanmış olduğumuz doz literatürde belirtildiği şekilde uygulandı [27].

2.3. Deneysel Uygulamalar

Çalışmamız her bir grupta Sprague Dawley cinsi 7 adet erkek rat bulunan 5 farklı gruptan oluşmaktadır. Gruplar şu şekilde dizayn edilmiştir.

- 1- Kontrol Grubu:** 1 ve 2. günler ile 5 ve 6. günler i.p %5' lik glikoz çözeltisi i.p. verildi.
- 2- Lycopene Grubu (Lcp):** 1 ve 2. günler ile 5 ve 6. günler 4 mg/ kg dozda lycopene mısır yağında çözülürerek oral olarak verildi.
- 3- Oxaliplatin Grubu (Olp):** 1 ve 2. günler ile 5 ve 6. günler oxaliplatin 4 mg/kg dozda % 5 dektrozda çözülerek i.p. enjeksiyon yapıldı.

4- Oxaliplatin+ Lycopene /2 mg Grubu (Olp+Lcp2): 1 ve 2. günler ile 5 ve 6. günler 2 mg/ kg dozda lycopene mısır yağında çözündürülerek oral olarak verilecek. Lycopene uygulamasından 30 dakika sonra oxaliplatin 4 mg/kg dozunda % 5 dekstroza çözülerek i.p. enjeksiyon yapıldı.

5- Oxaliplatin+ Lycopene /4 mg Grubu (Olp+Lcp4) : 1 ve 2. günler ile 5 ve 6. günler 4 mg/ kg dozda lycopene mısır yağında çözündürülerek oral olarak verilecek. Lycopene uygulamasından 30 dakika sonra oxaliplatin 4 mg/kg dozunda % 5 dekstroza çözülerek i.p. enjeksiyon yapıldı.

2.4. Numunelerin alınması

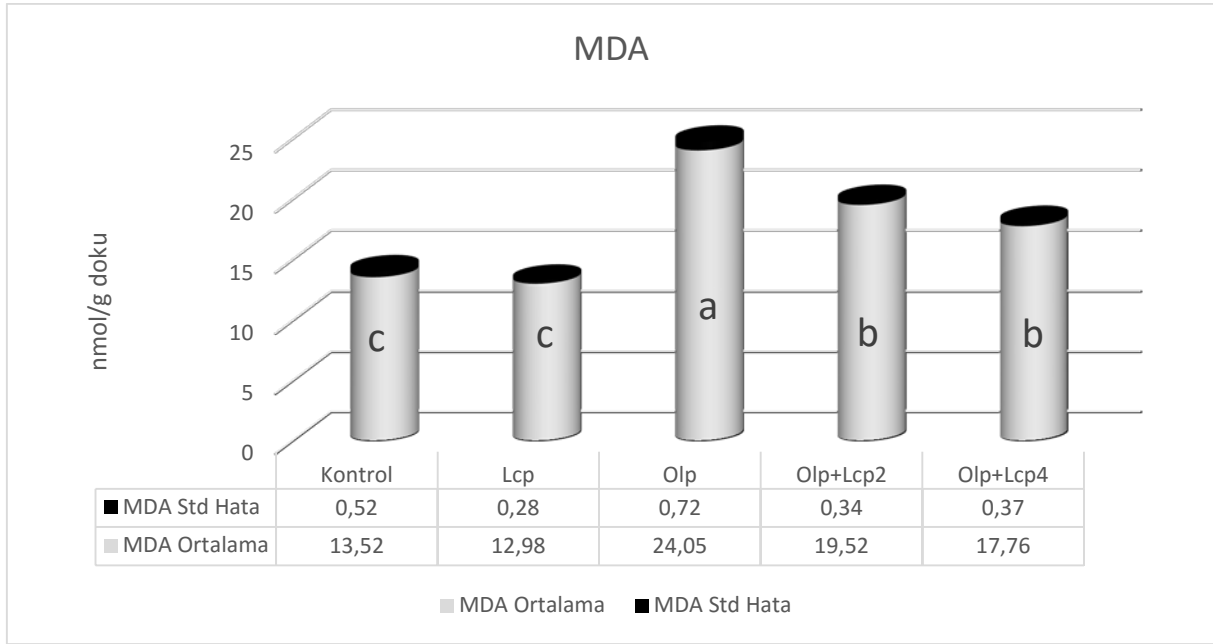
Son Oxaliplatin uygulamasından 24 saat sonra (7.gün) ratlar sevofloran anestezisi altında dekapite edilerek testis dokusu alındı ve biyokimyasal analizler yapılncaya kadar -80 °C’de muhafaza edildi. Alınan testis dokusu sıvı azot kullanılarak TissueLyser II (Qiagen)’de öğütüldü. Yapılan analizler öncesinde testis dokularından gerekli olan miktarlarda tartıldı ve metodlarda belirtilen tamponlar ile sulandırılarak TissueLyser II (Qiagen) ile homojenizasyon yapıldı.

2.5. Biyokimyasal Analizler

Testis dokusunda bir lipid peroksidasyon ürünü (LPO) olan malondialdehitin (MDA) ölçümü Placer ve ark.[28] bildirilen yöntemle göre ölçülmüştür. Glutasyon (GSH) düzeyleri Sedlak ve Lindsay [29] tarafından bildirilen yöntemle göre ölçülmüştür. Glutasyon peroksidaz (GPx) aktivitesinin ölçümü Matkovics [30] tarafından bildirilen yöntemle göre ölçülmüştür. Hazırlanan testis dokusu homojenizatındaki süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesinin ölçümü, Sun ve ark. [31] metoduna göre ölçülmüştür. Testis dokusundaki katalaz (KAT) aktivitesi Aebi [32] metoduna göre ölçülmüştür. Numunelerdeki protein konsantrasyonu, Lowry ve ark. [33] metoduna göre belirlendi. Biyokimyasal analizler ELISA Plate Reader (Bio-Tek, Winooski, VT, ABD) ile yapılmıştır.

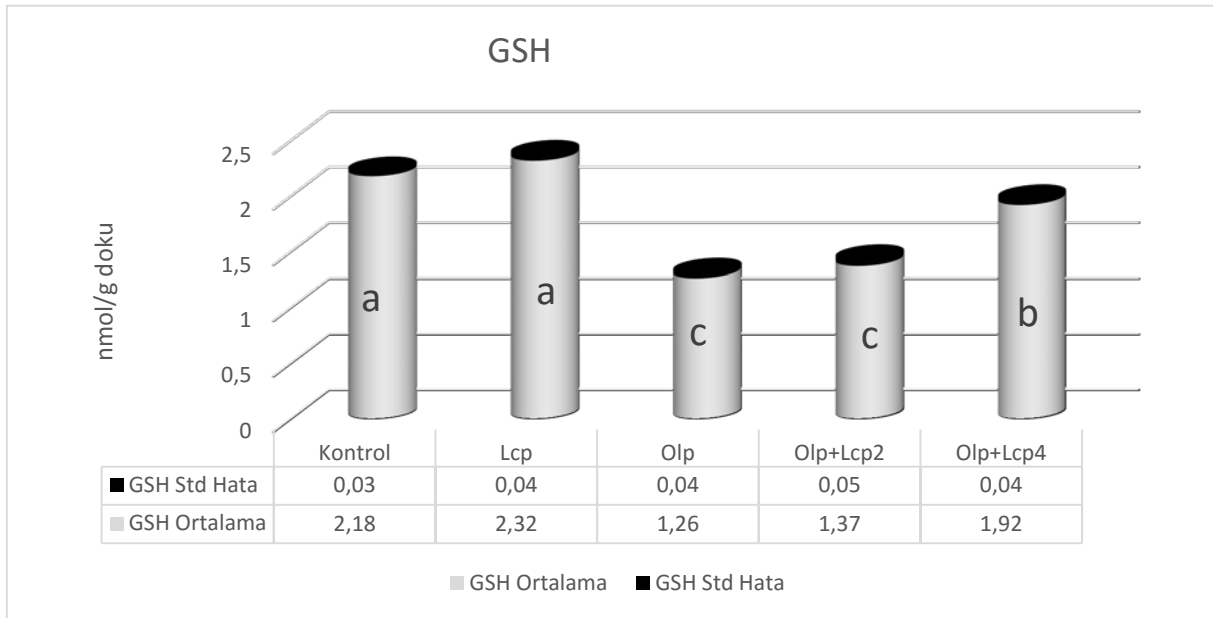
3. BULGULAR

Testis dokusu MDA düzeyleri incelendiğinde (Şekil1), kontrol grubuna göre oxaliplatin uygulanan grupta MDA düzeyinin yükseldiği tespit edildi ($P<0.05$). Kontrol ve lycopene grupları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı belirlendi ($P>0.05$). Oxaliplatin grubunda yükselen MDA seviyelerinin uygulanan lycopene antioksidanı ile azaldığı tespit edildi.



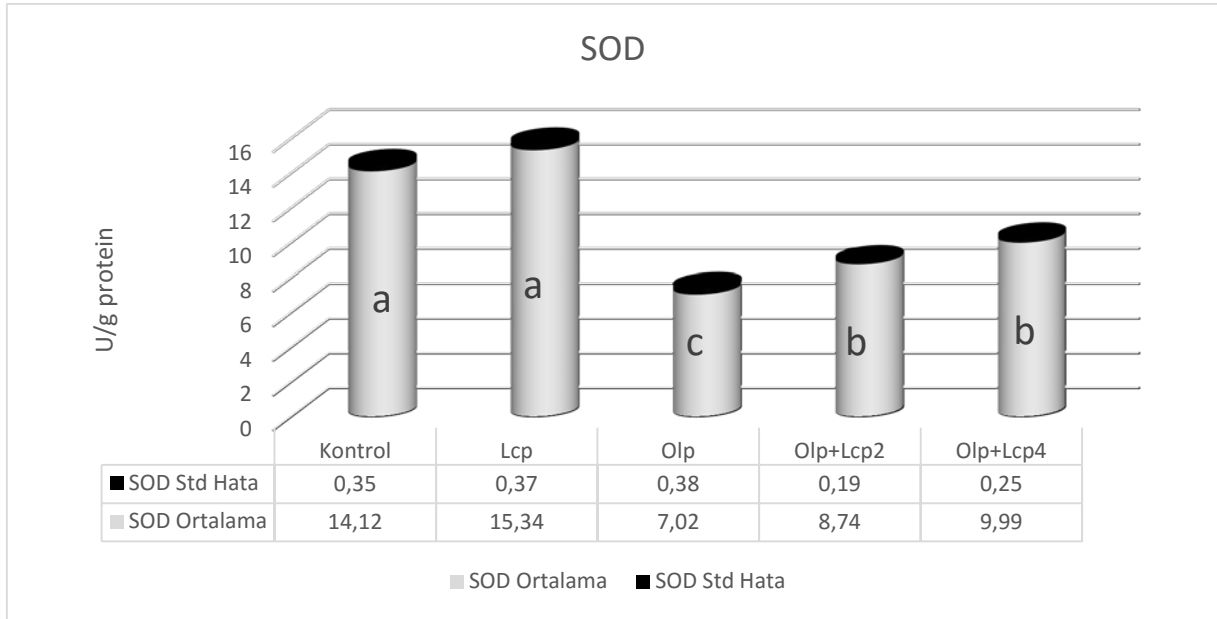
Şekil 1: Testis Dokusu MDA Düzeyi

Non enzimatik antioksidan olan GSH düzeylerinde kontrol ve lycopene grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı ($P>0.05$) oxaliplatin grubunda ise kontrol ve lycopene gruplarına göre GSH düzeylerinin azaldığı belirlendi (Şekil 2). Kontrol grubuna göre oxaliplatin grubunda azalan GSH düzeylerinin lycopene antioksidanın 4 mg/kg 'lık dozunda yükseldiği gözlemlendi.



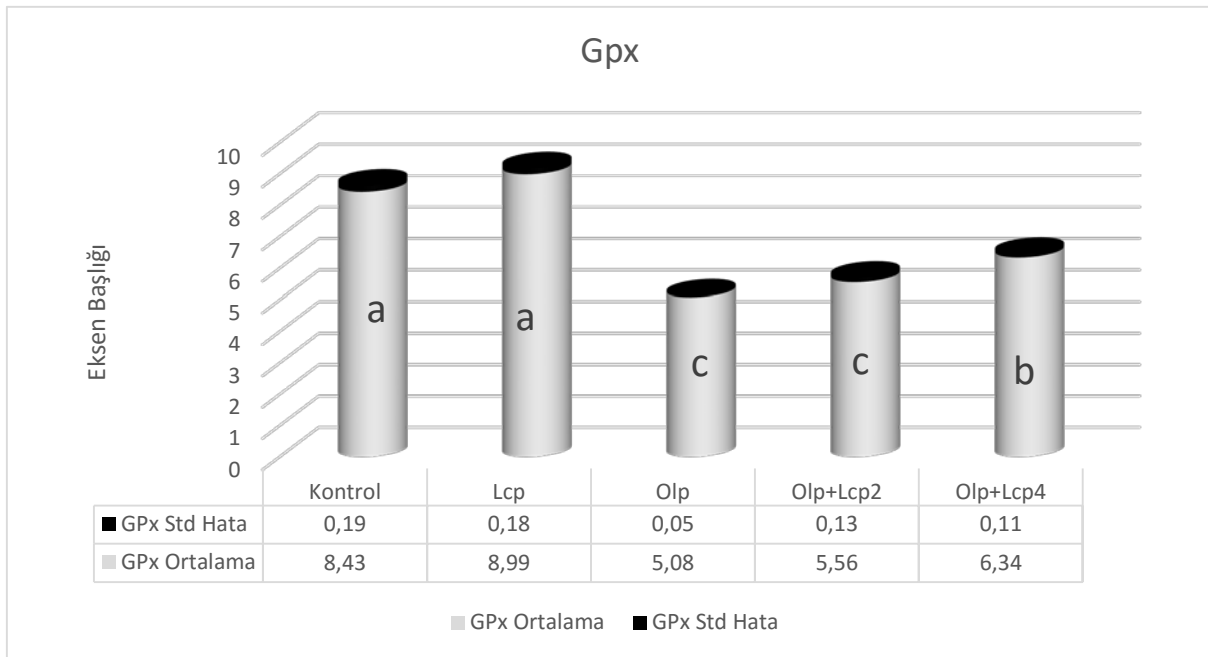
Şekil 2: Testis Dokusu GSH Düzeyi

SOD aktiviteleri incelendiğinde (Şekil 3) kontrol grubuna göre oxaliplatin grubunda aktivitenin azaldığı ($P<0.05$) güçlü bir antioksidan olduğu bilinen lycopene verilmesi ile azalan aktivitenin arttığı belirlendi.



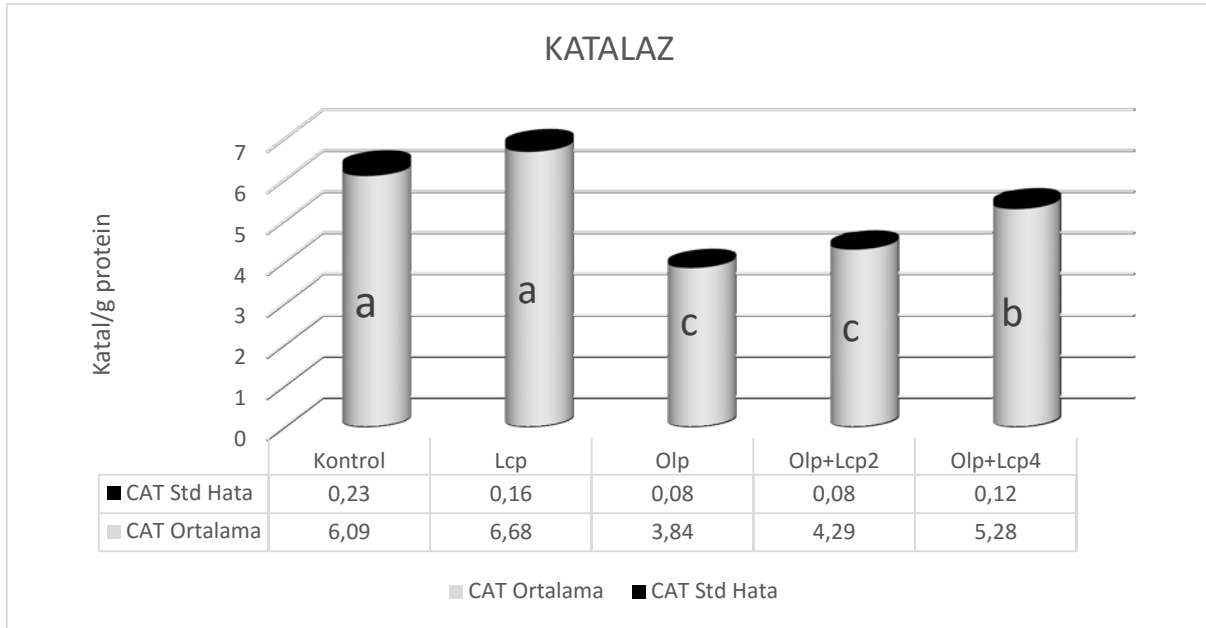
Şekil 3: Testis Dokusu SOD Aktivitesi

Şekil 4' e bakıldığında kontrol grubuna göre oxaliplatin grubunda azalan GPx aktivitesinin ($P<0.05$) uygulanan lycopene antioksidanının 2 mg/kg 'lık dozunda etkili olmadığı fakat uygulanan 4 mg/kg'lık dozunda aktivitenin yükseldiği ($P<0.05$) tespit edildi.



Şekil 4: Testis Dokusu GPx Aktivitesi

Enzimatik antioksidan olduğu bilinen katalaz aktivitesi değerlendirildiğinde (Şekil 5), kontrol ve lycopene grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı gözlemlendi ($P>0.05$). Bu iki gruba göre oxaliplatin verilen grupta katalaz enzim aktivitesinde önemli derecede azalma olduğu ($P<0.05$) ve uygulanan antioksidanının 4 mg/kg dozunda azalan aktivitenin yükseldiği belirlendi.



Şekil 5: Testis Dokusu KAT Aktivitesi

4. TARTIŞMA

Kanser, bir hücre grubunun kontrolsüz büyüme, istila ve bazen de metastaz gösterdiği bir hastalık sınıfıdır. Kemoterapi, kanser hastaları için temel tedavi yöntemlerinden biridir. Bazı yan etkilerine ek olarak, kemoterapide kullanılan antikanser ilaçların çoğu, genellikle mitokondriyal fonksiyon bozukluğunun aracılık ettiği toksisiteye neden olur [16]. Mitokondriyal fonksiyon bozukluğunun reaktif oksijen türleri (ROS) ürettiği, mitokondriyal ATP üretimini azalttığı, mitokondriyal deoksiribonükleik asit (DNA) mutasyonlarını arttırdığı, anormal mitokondriyal crista yapılarında artışa neden olduğu ve hücre içi kalsiyum seviyesini bozduğu iyi bilinmektedir [17]. ROS'un aşırı artışı ise testis hasarının ana başlangıç bileşenidir [18]. ROS tarafından üretilen lipid peroksidasyonunun kararlı bir son ürünü olan MDA, genellikle ROS'un dolaylı bir göstergesi olarak kullanılır [4]. Çalışmamızda, oksaliplatin uygulamasına bağlı artan MDA seviyeleri oksidatif stresin arttığına işaret etmektedir. Aynı zamanda mevcut çalışmada oksaliplatin, testis dokusunda GSH içeriğinde belirgin bir düşüşle birlikte SOD, KAT ve GPx'in aktivitesinde önemli bir düşüşe neden olmuştur. Antioksidan durumundaki bu düşüş, hasarlı mitokondri tarafından toksik serbest radikallerin aşırı üretilmesine bağlanabilir [19, 20].

Likopenin bir ROS temizleyici olduğu bildirilmiş olsa da [21], ROS'u temizlediği kesin mekanizma tam olarak karakterize edilememiştir. Çalışmamız likopen uygulamasının, oksaliplatin ile oluşturulan testis hasarına bağlı SOD, KAT ve GPx aktivitelerini anlamlı şekilde artırdığını göstermiştir. Bu sonuçlar, likopenin testislerde bu antioksidan enzimlerin aktivitelerini artırarak [22-24] ROS'u temizleyebileceğini göstermektedir. Türk ve ark. testis toksisitesi üzerine yaptıkları çalışmada likopen uygulamasının MDA düzeyindeki artışı anlamlı şekilde inhibe ettiğini ve bu durumu likopenin serbest oksijen metabolitleriyle reaksiyona girme kabiliyeti ile açıklamışlardır [25]. Sunulan çalışmada da oksaliplatin ile

oluşturulan testis toksisitesine bağlı artan MDA düzeyi likopen uygulaması ile azalmıştır ve literatüre uyumlu bulunmuştur.

Sonuç olarak, bu çalışma oksaliplatin kaynaklı oksidatif stresin testis dokularında hasarlara yol açtığını ve likopenin bu zararlar üzerinde potansiyel koruyucu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, oksidan/antioksidan dengenin bozulmasına yol açan oksaliplatin kaynaklı yaralanmaları önlemek için likopen kullanılması yararlı olabilir.

KAYNAKLAR

1. Holmes, J., et al., *Comparative neurotoxicity of oxaliplatin, cisplatin, and ormaplatin in a Wistar rat model*. 1998. **46**(2): p. 342-351.
2. Misset, J., et al. *Multicentric phase II-III trial of oxaliplatin (LOHP) versus cisplatin (P) both in association with cyclophosphamide (C) in the treatment of advanced ovarian cancer (AOC): toxicity efficacy results*. in *Proc Am Soc Clin Oncol*. 1997.
3. Lévi, F., et al., *Oxaliplatin*. 2000. **38**(1): p. 1-21.
4. Dunn, T., et al., *Comparative cytotoxicity of oxaliplatin and cisplatin in non-seminomatous germ cell cancer cell lines*. 1997. **15**(2): p. 109-114.
5. Luo, F.R., et al., *Pharmacokinetics and biotransformations of oxaliplatin in comparison with ormaplatin following a single bolus intravenous injection in rats*. 1999. **44**(1): p. 19-28.
6. Jerremalm, E., et al., *Oxaliplatin degradation in the presence of important biological sulphur-containing compounds and plasma ultrafiltrate*. 2006. **28**(4): p. 278-283.
7. Mani, S., et al., *Oxaliplatin: a review of evolving concepts*. 2002. **20**(2): p. 246-263.
8. Hellberg, V., et al., *Cisplatin and oxaliplatin toxicity: importance of cochlear kinetics as a determinant for ototoxicity*. 2009. **101**(1): p. 37-47.
9. Ateşşahin, A., et al., *Chemoprotective effect of melatonin against cisplatin-induced testicular toxicity in rats*. 2006. **41**(1): p. 21-27.
10. Tapiero, H., et al., *The role of carotenoids in the prevention of human pathologies*. 2004. **58**(2): p. 100-110.
11. Visioli, F., et al., *Protective activity of tomato products on in vivo markers of lipid oxidation*. 2003. **42**(4): p. 201-206.
12. Velmurugan, B., S.T. Santhiya, and S.J.P.j.o.p. Nagini, *Protective effect of S-allylcysteine and lycopene in combination against N-methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine-induced genotoxicity*. 2004. **56**(2): p. 241-246.
13. Sadek, K., et al., *Lycopene modulates cholinergic dysfunction, Bcl-2/Bax balance, and antioxidant enzymes gene transcripts in monosodium glutamate (E621) induced neurotoxicity in a rat model*. 2015. **94**(4): p. 394-401.

14. Sandhir, R., A. Mehrotra, and S.S.J.N.i. Kamboj, *Lycopene prevents 3-nitropropionic acid-induced mitochondrial oxidative stress and dysfunctions in nervous system*. 2010. **57**(5): p. 579-587.
15. Wang, Z., et al., *Protective effect of lycopene on high-fat diet-induced cognitive impairment in rats*. 2016. **627**: p. 185-191.
16. Parvez, S., et al., *Taurine prevents tamoxifen-induced mitochondrial oxidative damage in mice*. 2008. **102**(4): p. 382-387.
17. Reddy, P.H. and M.F.J.B.R.R. Beal, *Are mitochondria critical in the pathogenesis of Alzheimer's disease?* 2005. **49**(3): p. 618-632.
18. Turner, T., et al., *Acute testicular ischemia results in germ cell-specific apoptosis in the rat*. 1997. **57**(6): p. 1267-1274.
19. Rezvanfar, M.A., et al., *Protection of cisplatin-induced spermatotoxicity, DNA damage and chromatin abnormality by selenium nano-particles*. 2013. **266**(3): p. 356-365.
20. Kawai, Y., et al., *Relationship of intracellular calcium and oxygen radicals to cisplatin-related renal cell injury*. 2006: p. 0601120013-0601120013.
21. Rao, A. and S.J.N.r. Agarwal, *Role of lycopene as antioxidant carotenoid in the prevention of chronic diseases: a review*. 1999. **19**(2): p. 305-323.
22. Bose, K. and B.J.S.m.j. Agrawal, *Effect of lycopene from cooked tomatoes on serum antioxidant enzymes, lipid peroxidation rate and lipid profile in coronary heart disease*. 2007. **48**(5): p. 415.
23. Srinivasan, M., et al., *Lycopene as a natural protector against γ -radiation induced DNA damage, lipid peroxidation and antioxidant status in primary culture of isolated rat hepatocytes in vitro*. 2007. **1770**(4): p. 659-665.
24. Türk, G., et al., *Lycopene and ellagic acid prevent testicular apoptosis induced by cisplatin*. 2011. **18**(5): p. 356-361.
25. Türk, G., et al., *Lycopene protects against cyclosporine A-induced testicular toxicity in rats*. 2007. **67**(4): p. 778-785.
26. Waseem, Mohammad, Heena Tabassum, and Suhel Parvez. "Neuroprotective effects of melatonin as evidenced by abrogation of oxaliplatin induced behavioral alterations, mitochondrial dysfunction and neurotoxicity in rat brain." *Mitochondrion* 30 (2016): 168-176.
27. Atessahin, A., Yilmaz, S., Karahan, I., Ceribasi, A. O., & Karaoglu, A. (2005). Effects of lycopene against cisplatin-induced nephrotoxicity and oxidative stress in rats. *Toxicology*, 212(2-3), 116-123.

28. Placer, Z. A., Cushman, L. L., & Johnson, B. C. (1966). Estimation of product of lipid peroxidation (malonyl dialdehyde) in biochemical systems. *Analytical biochemistry*, 16(2), 359-364.
29. Sedlak, J., & Lindsay, R. H. (1968). Estimation of total, protein-bound, and nonprotein sulfhydryl groups in tissue with Ellman's reagent. *Analytical biochemistry*, 25, 192-205.
30. Matkovics, B. (1988). Determination of enzyme activity in lipid peroxidation and glutathione pathways. *Laboratoriumi Diagnosztika*, 15, 248-250.
31. Sun, Y. I., Oberley, L. W., & Li, Y. (1988). A simple method for clinical assay of superoxide dismutase. *Clinical chemistry*, 34(3), 497-500.
32. Aebi, H. (1974). Catalase. In *Methods of enzymatic analysis* (pp. 673-684). Academic press.
33. Lowry, O. H., Rosebrough, N. J., Farr, A. L., & Randall, R. J. (1951). Protein measurement with the Folin phenol reagent. *Journal of biological chemistry*, 193, 265-275.

KÖPEK MAMALARINA *ENTEROCOCCUS FAECIUM* İLAVESİNİN MAMANIN SİNDİRİLEBİLİRLİĞİ VE BAZI DIŞKI KARAKTERİSTİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet Ali KUCUR¹, Emel GÜRBÜZ¹, Oğuzhan KAHRAMAN¹,

Abdurrahman PİRİNÇ¹, Mustafa Selçuk ALATAŞ¹

¹Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ana Bilim Dalı

ÖZET

Bu araştırma, köpek mamasına *Enterococcus faecium* ilavesinin mamanın kuru madde, organik madde, ham protein ve ham yağ sindirilebilirliğine ve bazı dışkı karakteristikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Denemede 16 adet 2-4 yaş aralığında ergin Golden Retriever ırkı köpek kullanılmıştır. Köpekler, kontrol ve mamalarına *Enterococcus faecium* 5x10⁹cfu/gün (NUTRIFLORA CANINE) ilavesi yapılan ve 8'er köpekten oluşan 2 deneme grubuna ayrılmıştır. Deneme 25 günlük alıştırma dönemi ve 5 gün dışkı toplama dönemi olmak üzere toplam 30 gün sürdürülmüştür.

Klasik sindirim denemesi sonucunda kuru madde, organik madde, ham protein ve ham yağ sindirilebilirlikleri açısından kontrol ve *Enterococcus faecium* ilave edilen gruplar arasında farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Dışkı pH'sı ve dışkı kuru maddesi de probiyotik ilavesinden etkilenmemiştir (P>0.05). *Enterococcus faecium* ilave edilen grupta köpeklerin dışkılarının daha sert olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Sonuç olarak köpeklerde, mamaya *Enterococcus faecium* ilavesinin mamanın besin madde sindirilebilirliğini değiştirmedeği fakat dışkı kıvamını olumlu etkilediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Köpek maması, sindirilebilirlik, probiyotik, *Enterococcus faecium*

1. GİRİŞ

Son yıllarda gelişen insan-hayvan ilişkileri sonucu köpeklerin sağlıklı beslenmeleri konusu artan bir ilgiye sahiptir. Günümüzde köpekler daha çok karbonhidrat ağırlıklı olan ticari kuru mamalarla beslenmektedir. Köpek maması üreticileri, kuru mamanın kaliteli ham maddelerden hazırlanması, tüketilebilirlik, pratik besleme, ekonomik olması gibi konularla köpek sahiplerinin dikkatini çekmeye çalışmaktadırlar (Samuelson ve Cutter 1991, Girginov 2007). Fakat bu konular dışında sindirilebilirlik ve bununla ilgili olarak köpeklerin daha az

miktarda ve sert kıvamda dışkılaması da önem kazanmıştır (Brown 1987). Ticari kuru mamaların yeterli, dengeli ve sağlıklı olduğu bazı çalışmalarda belirtilse de (Lonsdale 2001, Case ve ark 2011), bazı köpek mamalarındaki dengesiz besin maddeleri ve mamaların kalitesiz ham maddelerle hazırlanmasından dolayı ortaya çıkan düşük sindirilebilirlik ile birlikte köpeklerde yumuşak kıvamlı dışkı görülebilmektedir.

Bağırsak mikroorganizmalarının dengeli olması köpeklerin besin maddelerinden faydalanmaları için dikkat edilmesi gereken bir konudur (Harris ve ark 2010, Summa ve ark 2012). Probiyotik etkili bakteriler bağırsak mikroorganizmalarını dengeleyerek konakçı hayvanı olumlu yönde etkileyen canlı gıda takviyeleri olarak tanımlanmaktadır (Fuller 1992). Probiyotikler bağırsak mikrobiyal dengesini yararlı bakteriler lehine artırmak ve yararlı bakteri kolonizasyonunu yeniden oluşturmak için kullanılmaktadırlar (Vanbelle 2001).

Probiyotikler yeterli miktarda kullanıldığında konakçının bağırsak sağlığına katkı sağlayan mikroorganizmalardır. İnsanlarda ve hayvanlarda en sık kullanılan probiyotik bakteriler bağırsak florasında bulunan *Enterococcus*, *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium*'dur (Isolauri ve ark 2001). *Enterococcus*'lar genellikle kümes hayvanları ve çiftlik hayvanlarında kullanılmaktadır ve probiyotik olarak geniş bir kullanım alanına sahiptir (Axelsson 1993, Audisio ve ark 2000). *Enterococcus faecium* sindirilebilirliğe katkı sağlamasının yanında zararlı bir bakteri olan *Clostridium perfringens*'in dışkı konsantrasyonlarını azaltır ve köpeklerde potansiyel olarak faydalı *Bifidobacteria* ve *Lactobacilli* seviyelerini artırır (Vahjen ve Männer 2003).

Probiyotik bakteriler konakçı savunma mekanizmasını da desteklemektedir. Probiyotiklerin bağırsak mikroflora stabilizasyonunu sağlayarak immunolojik olmayan bağırsak savunma mekanizmasına olumlu etkileri vardır (Salminen ve ark 1998). Ayrıca, probiyotiklerin humoral immun yanıtları artırdığı ve böylece bağırsağın immünolojik bariyerini desteklediği önceki çalışmalarda belirlenmiştir. (Kaila ve ark 1992, Isolauri ve ark 1993). Probiyotikler köpeklerde bağırsak florasının dengelenmesinde, ishal tedavisinde ve yumuşak dışkı kıvamının düzeltilmesinde kullanılabilir (German ve ark 2003, Guilford ve Matz 2003, Hall 1996, Sauter ve ark 2005, Sauter ve ark 2006). Ayrıca, probiyotikler besin madde sindirimi ve su emilimini de artırabilmektedir (Felix ve ark 2010).

Bu çalışmada bağırsak sağlığı ve dışkı karakteristikleri üzerindeki potansiyel etkileri düşünülerek köpek mamasına ilave edilen probiyotiğin (*Enterococcus faecium*) besin madde

sindirilebilirliğine ve bazı dışkı karakteristikleri üzerine etkilerini değerlendirmek amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Köpek ve barınak

Çalışmada kullanılan köpekler Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hümeysra Özgen Araştırma ve Uygulama Çiftliği Köpekçilik Ünitesinde hem kapalı (190x190 cm), hem de açık alanı (510x230 cm) bulunan beton zeminli bireysel bölmelerde barındırıldı. Çalışmada 20-25 kg arası canlı ağırlığına sahip 16 adet yetişkin (2-4 yaş) Golden Retriever ırkı köpek kullanıldı. Köpekler canlı ağırlık ortalaması dengeli, dişi ve erkek sayısı eşit olacak şekilde 8'er köpekten oluşan iki gruba ayrıldı.

2.2. Sindirim denemesi ve besin madde analizleri

Köpeklere %95.01 kuru madde, %6.39 ham kül, % 6.52 ham yağ, %7.40 ham selüloz ve %22.87 ham protein içeren ticari bir mama yedirildi. Mama miktarı yaşama payı enerji ihtiyacını karşılayacak şekilde ayarlandı.

Deneme grubundaki köpeklerin mamalarına *Enterococcus faecium* 5x10⁹cfu/gün (NUTRIFLORA CANINE) ilave edildi. İki gramlık şase formundaki ürün kuru mama çok az su ile ıslatılarak ve mamaya emdirilerek hayvanlara yedirildi. Çalışma 25 gün adaptasyon ve 5 gün dışkı toplama olmak üzere toplam 30 gün sürdürüldü. Köpekler günde 1 öğün beslendi ve içebilecekleri temiz su devamlı olarak bulunduruldu. 5 gün boyunca günlük olarak dışkıları toplanıp tartıldıktan sonra derin dondurucuda (-18°C) analizleri daha sonra yapılmak üzere saklandı.

Mama besin madde analizleri yapılmak üzere örneklenerek Retsch SM100 değirmende 1.0 mm çapındaki elekten geçecek şekilde öğütüldü. Çalışma sonunda derin dondurucudan alınan dışkıları çözündürüldükten sonra 50°C'lik fanlı etüvde 48 saat süreyle tutuldu ve kuru maddeleri belirlendi. Kurutulmuş dışkıları 1.0 mm çapında elek kullanılarak öğütüldü. Mamalarda ve dışkılarda KM, HY ve HP analizleri yapıldı. Mamada ilave olarak HS ve HK analizleri de yapıldı (Akkılıç ve Sürmen 1979).

Mama ve dışkıdaki besin madde analiz sonuçları ile aşağıdaki formüller kullanılarak sindirilebilirlik hesabı yapıldı (Crane ve ark 2000).

$$\text{Kuru madde sindirilebilirliği, \%} = \frac{(\text{Tüketilen kuru madde} - \text{Dışkı kuru maddesi})}{\text{Tüketilen kuru madde}} \times 100$$

$$\text{Besin madde sindirilebilirliği, \%} = \frac{(\text{Mamadaki besin maddesi} - \text{Dışkıdaki besin maddesi})}{\text{Mamadaki besin maddesi}} \times 100$$

2.3. Dışkı kıvamı ve pH'sının belirlenmesi

5 günlük dışkı toplama periyodunda dışkı toplanmadan önce 3 araştırmacı tarafından skorlama yapıldı. Skorlama işlemi Strickling ve ark (2000)'nin uyguladığı 5'lik skalaya göre yapıldı. Bu metoda göre 1, macunumsu ve şekilsiz dışkı, 2. yumuşak, hafif şekillenmiş dışkı, 3. yumuşak, şekilli, nemli ve yerde iz bırakan dışkı, 4. iyi şekillenmiş, dağılmayan, yerde iz bırakmayan dışkı, 5. iyi şekillenmiş, katı, kuru dışkı olarak değerlendirildi.

Denemede kullanılan 16 köpeğin her birinden 2 gr taze dışkı alınarak 20 ml distile su ile dilüe edildikten sonra dijital pHmetre ile pH'ları belirlendi. Dışkıda pH belirleme işlemi 30 günlük denemenin son 3 günü yapıldı.

2.4. İstatistiksel Analizler

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS V.22 (IBM Corp., IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programı kullanıldı. Probiyotik ilavesinin etkileri ve iki grubun karşılaştırması One-way ANOVA analizi ile değerlendirildi.

3. BULGULAR

Bu çalışmada köpeklere yedirilen probiyotikli toz içeren şaselerin her biri *Enterococcus faecium* 5x10⁹cfu (NUTRIFLORA CANINE) içermektedir. Deneme periyodu boyunca köpeklerin hepsinin probiyotik karıştırılan mamanın tamamını yediği gözlemlenmiştir.

Probiyotik ilavesi yapılan ve yapılmayan köpek gruplarına ait kuru madde sindirilebilirliği (KMS), organik madde sindirilebilirliği (OMS), ham yağ sindirilebilirliği (HYS), ham protein sindirilebilirliği (HPS), dışkı skoru, dışkı pH'sı ve dışkı kuru maddesi değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Sonuçlara göre probiyotik ilavesi yapılan köpeklerin daha sert kıvamda dışkıladığı belirlenmiştir (P<0.05). KMS, OMS, HYS, HPS, taze dışkı ve dışkı kuru maddesi bakımından gruplar arasında anlamlı farklılık yoktur (P>0.05).

Çizelge 1. Grupların besin madde sindirilebilirlikleri (%KM'de) ve dışkı karakteristikleri

	KMS	OMS	HYS	HPS	Dışkı skoru	Dışkı pH'sı	Dışkı KM'si
Probiyotikli	72,89	77,15	96,09	74,08	4,45	6,88	46,58
Kontrol	73,5	77,87	95,62	73,92	4,04	6,78	44,95
P	0,72	0,59	0,21	0,92	0,03	0,44	0,21
SEM	0,8	0,64	0,18	0,8	0,12	6,75	1

KMS: kuru madde sindirilebilirliği, OMS: Organik madde sindirilebilirliği, HYS: Ham yağ sindirilebilirliği, HPS: Ham protein sindirilebilirliği, Dışkı skorlama: 1. macunumsu ve şekilsiz dışkı, 2. yumuşak, hafif şekillenmiş dışkı, 3. yumuşak, şekilli, nemli ve yerde iz bırakan dışkı, 4. iyi şekillenmiş, dağılmayan, yerde iz bırakmayan dışkı, 5. iyi şekillenmiş, katı, kuru dışkı (Strickling ve ark 2000).

4. TARTIŞMA

Bağırsak mikrobiyotası birçok besin maddesinin sindirim ve emiliminde önemli göreve sahiptir. Enterokoklar hayvanların bağırsağında bulunan önemli bakterilerdendir ve probiyotik etkisi olan ürünlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla ilgili olarak yapılan bir çalışmada *Enterococcus faecalis* ve *Enterococcus faecium*'un köpeklerde iyi probiyotik özellikler gösterdiği ve probiyotik olarak değerlendirilmesi gerektiği bildirilmiştir (Strompfová ve ark 2004). *Enterococcus* türleri dışında diğer bağırsak florası bakterileri ile yapılmış çalışmalar da vardır. *Lactobacillus* türlerinin köpeklerde diyet veya mamanın sindirilebilirliğine olumlu etkilerinin belirlendiği çalışmalar mevcuttur. Swanson ve ark (2002) *Lactobacillus* türü bakterinin köpeklerde kuru madde sindirilebilirliğini artırdığını, Feliciano (2008) ise enerji metabolizmasını geliştirerek köpeklerde sindirilebilirliğe olumlu etkilerinin olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada *Enterococcus faecium*'un KM, OM, HY ve HP sindirilebilirliğine etkisi önemsiz düzeydedir. *Enterococcus faecium*'un köpeklerde besin madde sindirilebilirliğine etkilerinin incelendiği çalışma sayısı oldukça yetersiz olduğundan bu çalışma sonuçlarının karşılaştırılıp yorumlanması zor olmaktadır. Köpek dışında diğer hayvan türleri ile yapılan çalışmalarda da probiyotiklerin sindirilebilirliğe etkileri açısından tutarsız sonuçlar elde edilmiştir. *Enterococcus faecium* (SF68) kullanılarak domuzlar üzerinde yapılan bir çalışmada besin madde sindirilebilirliğini artırdığı belirlenmiştir (Chen ve ark 2005). *Lactobacillus acidophilus*, *Saccharomyces cerevisiae* ve *Bacillus subtilis* karışımı içeren probiyotik ilavesinin domuzlarda sindirilebilirliğe etkisinin bu çalışmaya benzer şekilde önemsiz düzeyde olduğunu belirlemişlerdir. Broyler rasyonlarına farklı oranlarda probiyotik ilavesinin toplam besin madde sindirilebilirliğine ve ileum sindirilebilirliğine olumlu etkisi olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır (Apata ve ark 2008, Li ve ark 2008, Mountzouris ve ark 2010).

Bu çalışmada probiyotik eklenen grup ile kontrol grubu arasında besin madde sindirilebilirliği açısından belirlenen farklılık önemsiz düzeydedir. Biourge ve ark (1998) köpek mamasına 7.5×10^6 CFU *Bacillus* (C-5832) ilavesi yapılan ve yapılmayan gruplar arasındaki KM, OM, HY ve HP sindirilebilirliği farkını bu çalışmaya benzer şekilde önemsiz olarak belirlemişlerdir. *Bacillus subtilis* (C-3102) ile yapılmış bir çalışmada da bu bakterinin köpeklerde besin madde sindirilebilirliğini değiştirmedeği belirlenmiştir (Felix ve ark 2010).

Kullanılan probiyotiğin uygulanan aynı türden elde edilmesi en ideal olan yaklaşımdır. Her hayvanın bağırsak mikroorganizmaları farklı ve hayvana özgü olduğundan probiyotik bakterisi seçiminde o hayvan türünden izole edilen bakterinin kullanımı daha etkili olacaktır (McCoy ve ark 2007, Ley ve ark 2008). Bu çalışmada kullanılan probiyotik içeren ürünün sağlıklı köpeklerin bağırsağından izole edilip edilmediği hakkında bilgiler yoktur. Bu durum, çalışmada kullanılan ürünün besin madde sindirilebilirliklerine etki etmemesinin sebepleri arasında düşünülmelidir.

Bu çalışmada ticari bir ürün olarak temin edilen *Enterococcus faecium* tek doz kullanılmıştır ve kontrol grubu köpeklerin de dışkı skoru ideal aralıkta olmasına rağmen (3.5-4.5) probiyotik verilen gruptaki köpeklerde daha sert kıvamda dışkı atılımı belirlenmiştir. *Bacillus subtilis* ile yapılan çalışmada da bu çalışmaya benzer şekilde probiyotik ilave edilen köpeklerin daha az miktarda, daha sert dışkıladığı belirlenmiştir (Felix ve ark 2010). Probiyotiklerin doza göre dışkı kıvamına etki ettiği bir çalışmada (Kelley ve ark 2012) 4 farklı dozda hazırladıkları *Bifidobacterium animalis* içeren probiyotikleri kullanmışlardır. Bu araştırmacılar artan doz ile birlikte köpeklerde daha sert kıvamlı dışkı atılımı olduğunu belirlemişlerdir.

Dışkı kuru maddelerinde ise kontrol grubu ile deneme grubu köpekleri arasındaki farklılık önemsiz düzeydedir. Kuru mama ile beslenen köpeklerde kuru dışkı atılımı olması beklenmektedir (Zentek ve ark 2004). Ticari kuru mama ile yürütülen bu çalışmada dışkı kuru maddelerinin birbirine benzer oranda çıkması, probiyotik yedirilen grup ile kontrol grubu arasında besin madde sindirilebilirlik farkı olmamasından dolayı beklenen bir sonuçtur. Kuru görünümlü, az miktarda ve kokusu yoğun olmayan dışkı atılımı, köpeğin bağırsak sağlığının ve sindirilebilirliğin iyi durumda olduğunun bir göstergesidir (Felix ve ark 2010).

Probiyotiğin (*Basillus subtilis*) dışkı pH'sı üzerine etkisi ile ilgili olarak Felix ve ark (2010) probiyotikli grup ile kontrol grubu arasındaki farkı bu çalışma ile tutarlı olarak önemsiz olarak belirlemişlerdir. Fakat, *Lactobacillus acidophilus* ile birlikte prebiyotiğin de kullanıldığı

bir çalışmada ise dışkı pH'sındaki azalmanın önemli düzeyde olduğu rapor edilmiştir (Swanson ve ark 2002). Feliciano (2008) *Lactobacillus* ilavesi yapılan köpeklerde dışkı pH'sını daha düşük belirlemiştir. Bu çalışmada dışkıdaki kısa zincirli yağ asitleri ve dışkı bakteri popülasyonu belirlenmemiştir. Önceki çalışmalarda belirlenen dışkı pH'sındaki değişiminin probiyotik olarak kullanılan bakterinin ve diğer bağırsak bakterilerinin fermentasyon sonucu ürettiği kısa zincirli yağ asitlerinden dolayı gerçekleştiği düşünülmektedir.

5. SONUÇ

Köpek-insan ilişkilerinin giderek gelişmesi ve köpeklerin ailenin bir üyesi gibi görülmeye başlanması ile birlikte beslenmelerine olan ilgi de artmaktadır. Köpekler için dengeli ve yeterli besin maddesi içeren mama veya diyetler hazırlanması dışında sindirilebilirlik konusu üzerinde durularak mama veya diyetlerden köpeklerin ne kadar faydalandığı belirlenmelidir. Probiyotik ile ilgili çeşitli hayvan türlerinde uzun yıllardır yapılan çalışmalar sonucunda sindirilebilirlik ve performansı olumlu etkilediği kanıtlanmıştır. Bununla birlikte probiyotikler vitamin, enzim ve kısa zincirli yağ asidi üreterek konakçıya faydalı olabilmektedir. Probiyotiklerin köpeklerde sindirilebilirliğe olan etkileri konusunda çalışmalar yetersiz kalmaktadır. Yapılan çalışmalarda köpeklerde farklı bakterilerle çalışılmış ve birbirleri ile tutarsız sonuçlar bulunmuştur. Türkiye'de bilindiği kadarı ile bu konu hakkında daha önce yapılmış çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma sonuçlarına göre *Enterococcus faecium* dışkı kıvamına olumlu etki etmiştir. Farklı probiyotikler, sindirilebilirliğe etkileri, dışkıdaki bakteri sayısı ve çeşidinin de belirlendiği, farklı dozların çalışıldığı daha kapsamlı çalışmaların yürütülmesi yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akkılıç M, Sürmen S, 1979. Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Laboratuvar Kitabı. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara.
- Apata DF. 2008. Growth performance, nutrient digestibility and immune response of broiler chicks fed diets supplemented with a culture of *Lactobacillus bulgaricus*. J. Sci. Food Agric. 88, 1253-8.
- Axelsson LT. 1993. Lactic Acid Bacteria: Classification and Physiology.
- Audisio MC, Oliver G, Apella MC. 2000. Effect of Different Complex Carbon Sources on Growth and Bacteriocin Synthesis of *Enterococcus faecium*. International Journal of Food Microbiology, 63, 3, 235-41.
- Biourge V, Vallet C, Levesque A, Sergheraert R, Chevalier S, Robertson JL, 1998. The use of probiotics in the diet of dogs. The Journal of nutrition, 128, 12, 2730S-2732S.
- Brown RG, 1987. Digestibility of pet foods. Can Vet J, 28, 6, 314-15.

- Case LP, Hayek MG, Daristotle L, Raasch MF, 2011. Canine and Feline Nutrition. 3rd ed. A Resource for Companion Animal Professionals, Missouri, Mosby.
- Chen YJ, Son KS, Min BJ, Cho JH, Kwon OS, Kim IH, 2005. Effects of dietary complex probiotic on growth performance, nutrients digestibility, blood characteristics and fecal noxious gas content in growing pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 18, 1464-68.
- Crane SW, Griffin RW, Messent PR, 2000. Introduction to Commercial Pet Foods. Chapter 3. In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P, Small Animal Clinical Nutrition, 4th ed., Marceline, MO, USA: Walsworth Publishing Company, p.111-26.
- Feliciano MAR, 2008. Suplementação de probiótico para cães da raça beagles recebendo alimentos comerciais. 110f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- Felix AP, Netto MVT, Murakami FY, Brito CBM, Oliveira SG, Maiorka A, 2010. *Digestibility and fecal characteristics of dogs fed with Bacillus subtilis in diet.* *Ciência Rural*,
- Fuller R, 1992. History and development of probiotics. In: Fuller R, Probiotics – The Scientific Basis. Chapman & Hall, London, UK, pp. 1–8.
- German AJ, Hall EJ, Day MJ, 2003. Chronic intestinal inflammation and intestinal disease in dogs. *J Vet Intern Med.* 17, 8–20.
- Girginov D, 2007. Evaluation and use of dog foods. *Trakia Journal of Sciences*, 5, 3-4, 51-5.
- Isolauri E, Sutas Y, Kankaanpää P, Arvilommi H, Salminen S, 2001. Probiotics: effects on immunity. *American Journal of Clinical Nutrition* 73, 444S–450S.
- Guilford WG, Matz ME, 2003. The nutritional management of gastrointestinal tract disorders in companion animals. *NZ Vet J.* 51, 284–291.
- Hall EJ, 1996. Gastrointestinal problems. In: Kelly NC, Wills JM, editors. BSAVA manual of companion animal nutrition and feeding. 1st ed. Gloucestershire: British Small Animal Veterinary Association. p. 144-152.
- Isolauri E, Majamaa IF, Arvola T, Rantala I, Virtanen E, Arvilommi H. Lactobacillus casei strain GG reverses increased intestinal permeability induced by cow milk in suckling rats. *Gastroenterology* 1993, 105, 1643–50.
- Harris JR, Neil KP, Behravesh CB, Sotir MJ, Angulo FJ, 2010. Recent multistate outbreaks of human salmonella infections acquired from turtles: a continuing public health challenge, *Clin. Infect. Dis.* 50, 554e559.
- Kaila M, Isolauri E, Soppi E, Virtanen E, Laine S, Arvilommi H, 1992, Enhancement of the circulating antibody secreting cell response in human diarrhea by a human lactobacillus strain. *Pediatr Res* 32, 141-4
- Ley RE, Lozupone CA, Hamady M, Knight R, Gordon JI, 2008. Worlds within worlds: evolution of the vertebrate gut microbiota. *Nature Reviews Microbiology*, 6, 10, 7.
- Li LL, Hou ZP, Li TJ, Wu GY, Huang RL, Tang ZR, Yang CB, Gong J, Yu H, Kong XF, 2008. Effects of dietary probiotic supplementation on ileal digestibility of nutrients and growth performance in 1- to 42-day-old broilers. *J. Sci. Food Agric.* 88, 35-42.
- Lonsdale T, 2001. Raw meaty bones. NSW, Australia, Rivetco P/L.
- Kelley R, Levy K, Mundell P, Hayek MG, 2012. Effects of Varying Doses of a Probiotic Supplement Fed to Healthy Dogs Undergoing Kenneling Stress. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 10, 3.

- McCoy S, Gilliland SE, 2007. Isolation and characterization of *Lactobacillus* species having potential for use as probiotic cultures for dogs. *Journal of food science*, 72, 3, M94-M97.
- Mountzouris KC, Tsitsirikos P, Palamidi I, Arvaniti A, Mohnl M, Schatzmayr G, Fegeros K, 2010. Effects of probiotic inclusion levels in broiler nutrition on growth performance, nutrient digestibility, plasma immunoglobulins, and cecal microflora composition. *Poultry science*, 89, 1, 58-67.
- Summa M, von Bonsdorff CH, Maunula L, 2012. Pet dogs-a transmission route for human noroviruses? *J. Clin. Virol.* 53, 244e247.
- Salminen S, Bouley C, Boutron MC, Cummings JH, Franck A, Gibson GR, Rowland I, 1998. Functional food science and gastrointestinal physiology and function. *British journal of nutrition*, 80, S147-S171.
- Samuelson AC, Cutter GR, 1991. Dog biscuits: an aid in canine tartar control. *The Journal of Nutrition*, 121, S162.
- Sauter SN, Allenspach K, Gaschen F, Grone A, Ontsouka E, Blum JW, 2005. Cytokine expression in an ex vivo culture system of duodenal samples from dogs with chronic enteropathies: modulation by probiotic bacteria. *Domest Anim Endocrinol.* 29, 605-22.
- Sauter SN, Benyacoub J, Allenspach K, Gaschen F, Ontsouka E, Reuteler G, Cavadini C, Knorr R, Blum JW, 2006. Effects of probiotic bacteria in dogs with food responsive diarrhoea treated with an elimination diet. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 90, 269-77.
- Strickling JA, Harmon DL, Dawson KA, Gross KL, 2000. Evaluation of oligosaccharide addition to dog diets: influences on nutrient digestion and microbial populations, *Anim Feed Sci Tech*, 86, 205-19.
- Strompfova V, Laukova A, Ouwehand AC, 2004. Selection of enterococci for potential canine probiotic additives. *Veterinary Microbiology*, 100, 1-2, 107-14.
- Swanson KS, Grieshop CM, Flickinger EA, Bauer LL, Chow J, Wolf BW, Fahey Jr GC, 2002. Fructooligosaccharides and *Lactobacillus acidophilus* modify gut microbial populations, total tract nutrient digestibilities and fecal protein catabolite concentrations in healthy adult dogs. *The Journal of nutrition*, 132, 12, 3721-31.
- Vahjen W, Männer K, 2003. The effect of a probiotic *Enterococcus faecium* product in diets of healthy dogs on bacteriological counts of *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp. and *Clostridium* spp. in faeces. *Arch. Anim. Nutr.* 57, 229-33.
- Vanbelle M, 2001. Current status and future perspectives in E.U. for antibiotics, probiotics, enzymes and organic acids in animal nutrition. In: *Gut Environment of Pigs* (Ed. A. Piva, K. E. Bach Knudsen and J. E. Lindberg). Nottingham University Press. pp. 231-256.
- Zentek J, Fricke S, Hewicker-Trautwein M, Ehinger B, Amtsberg G, Baums C, 2004. Dietary protein source and manufacturing processes affect macronutrient digestibility, fecal consistency, and presence of fecal *Clostridium perfringens* in adult dogs. *J Nutr.* 134, 2158S-61S.

KÖPEK MAMASINA İLAVE EDİLEN ENZİM KARIŞIMININ SİNDİRİLEBİLİRLİK VE BAZI DIŞKI KARAKTERİSTİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Abdurrahman PİRİNÇ¹, Fatma İNAL¹, Oğuzhan KAHRAMAN¹,

Mehmet Ali KUCUR¹, Mustafa Selçuk ALATAŞ¹

¹Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Ana
Bilim Dalı, 42100, Konya, Türkiye

ÖZET

Bu araştırma, köpeklere ticari bir enzim karışımı (papain, bromelain, proteaz, lipaz, selüloz, alfa-amilaz) ilavesinin mamanın kuru madde ve organik madde sindirilebilirliğine ve bazı dışkı karakteristikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada 16 adet 2-4 yaş aralığında ergin Golden Retriever ırkı köpek kullanılmıştır. Köpekler, kontrol ve mamalarına enzim ilavesi yapılan (1 tablet/köpek), 8'er köpekten oluşan 2 deneme grubuna ayrılmıştır. Çalışma 15 günü alıştırma ve 5 günü dışkı toplama dönemi olmak üzere toplam 20 gün sürdürülmüştür.

Klasik sindirim denemesi sonucunda kuru madde ve organik madde sindirilebilirlikleri açısından kontrol ve enzim ilavesi yapılan gruplar arasında farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Dışkı pH'sı ve dışkı kuru maddesi değerlendirildiğinde gruplar arasında farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Ancak kontrol grubu köpeklerin dışkılarının daha yumuşak kıvamda olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Sonuç olarak köpeklerde enzim karışımı ilavesinin mamanın sindirilebilirliğine etkisinin olmadığı fakat dışkı kıvamını iyileştirdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Köpek maması, sindirilebilirlik, enzim

1. GİRİŞ

Köpeklerin diğer canlılar gibi besin maddelerini sindirebilmek için enzimlere ihtiyaçları vardır. Gerekli olan enzimler ya hayvanın kendi sindirim sistemi tarafından, ya da bağırsakta doğal olarak bulunan mikroorganizmalar tarafından üretilir. Köpek diyet veya mamalarının besin değerini artırmak için eksojen katkı maddelerin kullanımı son zamanlarda önem kazanmıştır (Santos ve ark 2017). Yem maddeleri hayvanların sindirim sisteminde değerlendirilemeyen bazı bileşikler içerebilmektedir. Bunun en önemli nedeni hayvanların bu

bileşikleri parçalamak için gerekli enzimleri üretememeleridir (Khattak ve ark 2006). Tahmini olarak enzimlerin en az %50'si mide asidi ve köpeğin kendi proteazları ile ince bağırsağa ulaşmadan parçalanmaktadır (Beynen 2016). Enzim katkıları bakteri, mantar veya kesime giden hayvanların pankreas dokusundan üretilebilmektedir. Ekzojen enzimler antinutrisyonel faktörlerin etkisini ortadan kaldırarak besin madde sindirilebilirliğine katkı sağlayabilmektedir (Fuente ve Soto-salanova 1997). Bununla birlikte, endojen enzimlerin sentezini de azaltarak amino asitlerin enzim üretimi yerine protein sentezinde kullanım etkinliğini artırmaktadırlar (Zanella ve ark 1999, Wang ve ark 2006).

Yemlere ilave edilen enzimler nişasta, protein, amino asit, fosfor ve kalsiyum gibi maddelerin yararlanımına katkı sağlar. Genç hayvanlarda enzim sistemi yaşla birlikte gelişmektedir. Bu nedenle yetişkin hayvanlarda dışarıdan verilen lipaz, amilaz, proteaz gibi enzimler daha etkili olmaktadır (Demirel ve Gürbüz 1999).

Proteolitik enzimler yem katkı sektöründeki en önemli enzim gruplarından biridir (Kumar ve Takagi 1999). Proteazlar arasında en çok papain grubu enzimlerin kullanımı ve etkileri ile ilgili çalışmalar vardır (Grzonka ve ark 2001, Mezhlumyan ve ark 2003). Papain enzimi sindirilebilirliği ve dışkı kıvamını düşürme riski olan kanatlı unu, et kemik unu, tüy unu gibi ucuz protein kaynaklarını mama formülasyonlarında daha fazla kullanma imkanı sunarak sindirilebilirlik ve dışkı kalitesini artırma potansiyeline sahiptir (Murray ve ark 1997, Cavalari ve ark 2006, Santos ve ark 2017).

Bu çalışmada yetişkin köpeklerle verilen kuru mamaya ticari enzim karışımı (2000 USP/g Papain, 2400 GDU/g Bromelain, 5000 FCC/g Proteaz, 2000 USP/g Lipaz, 500 CMC/g Selüloz, 30.000 SKB/g Alfa-amilaz) ilavesinin mamanın sindirilebilirliği ve dışkı karakteristikleri üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Bakım ve besleme

Çalışmada kullanılan köpekler Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hümeysra Özgen Araştırma ve Uygulama Çiftliği Köpekçilik Ünitesinde kapalı ve açık alanı bulunan bireysel bölmelerde barındırıldı. Çalışmada 20-25 kg arası canlı ağırlığına sahip 16 adet yetişkin (2-4 yaş) Golden Retriever ırkı köpek kullanıldı. Canlı ağırlık ortalamaları ve cinsiyetleri eşit olacak şekilde 8'er köpekten oluşan iki grup oluşturuldu.

Köpeklerle yedirilen enzim karışımı tabletin her birinde 2000 USP/g papain, 2400 GDU/g bromelain, 5000 FCC/g proteaz, 2000 USP/g lipaz, 500 CMC/g selüloz, 30.000 SKB/g alfa-amilaz bulunmaktadır. Tabletler günlük verilen kuru mamanın arasına karıştırılarak verildi ve deneme periyodu boyunca tüm köpekler tabletleri problemsiz tüketti.

2.2. Klasik sindirim denemesi ve besin madde analizleri

Kullanılacak köpek maması değirmende (Retsch SM100) 1.0 mm çapındaki elek kullanılarak öğütüldü ve analize hazır hale getirildi. Mamanın besin madde içeriğinin ve sindirilebilirliğinin belirlenmesi amacıyla AOAC (2005)'e göre kuru madde, ham yağ, ve ham protein, ham selüloz ve ham kül analizleri yapıldı. Dışkılara da kuru madde ve ham kül analizleri yapıldı.

Analiz sonuçlarına göre denemede kullanılan mama (doğal halde) %95.01 kuru madde, %6.39 ham kül, % 6.52 ham yağ, %7.40 ham selüloz ve %22.87 ham protein içermektedir. Mama miktarı, üretici firma tarafından köpeğin canlı ağırlık ve aktivite durumuna göre tavsiye ettiği şekilde ayarlandı. Deneme grubundaki köpeklerin mamalarına günlük olarak enzim karışımı ilave edildi. Çalışma 15 gün adaptasyon ve 5 gün dışkı toplama olmak üzere toplam 20 gün sürdürüldü. Köpekler günde 1 öğün beslendi ve içebilecekleri temiz su devamlı olarak bulunduruldu. 5 gün boyunca günlük olarak dışkıları toplanıp tartıldıktan sonra derin dondurucuda (-18°C) analizleri daha sonra yapılmak üzere saklandı.

Çalışma sonunda donmuş dışkıları çözündürüldü ve her köpeğe ait 5 günlük dışkı karıştırılarak numune alındı. Numuneler 50°C'lik fanlı etüvde 48 saat süreyle tutuldu ve kuru maddeleri belirlendi. Kurutulmuş dışkıları 1.0 mm çapında elek kullanılarak öğütüldü ve mamalarda yapılan besin madde analizleri dışkıları da uygulandı. Mama ve dışkıdaki besin madde analiz sonuçları ile aşağıdaki formüller kullanılarak sindirilebilirlik hesabı yapıldı (Crane ve ark 2000).

$$\text{Kuru madde sindirilebilirliği, \%} = \frac{(\text{Tüketilen kuru madde} - \text{Dışkı kuru maddesi})}{\text{Tüketilen kuru madde}} \times 100$$

$$\text{Organik madde sindirilebilirliği, \%} = \frac{(\text{Mamadaki organik madde} - \text{Dışkıdaki organik madde})}{\text{Mamadaki organik madde}} \times 100$$

2.3. Dışkı kıvamı ve dışkı pH'sının belirlenmesi

5 günlük dışkı toplama periyodunda dışkı toplanmadan önce 3 araştırmacı tarafından skorlama yapıldı. Skorlama işlemi Strickling ve ark (2000)'nın uyguladığı 5'lik skalaya göre yapıldı. Bu metoda göre 1, macunumsu ve şekilsiz dışkı, 5. iyi şekillenmiş, katı, kuru dışkı olarak değerlendirildi.

Denemede kullanılan 16 köpeğin her birinden 2 gr taze dışkı alınarak 20 ml distile su ile dilüe edildikten sonra dijital pHmetre ile dışkı pH'ları belirlendi. Dışkıda pH belirleme işlemi 20 günlük denemenin son 3 gününde yapıldı.

2.4. İstatistiksel Analizler

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS V.22 (IBM Corp., IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programı kullanıldı. Enzim ilavesinin etkileri ve iki grubun karşılaştırması One- way ANOVA analizi ile değerlendirildi.

3. BULGULAR

Enzim karışımı ilavesi yapılan ve yapılmayan gruplara ait kuru madde (KMS) ve organik madde sindirilebilirliği (OMS) ile dışkı skoru, dışkı pH'sı ve dışkı kuru maddesi değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Ayrıca bu gruptaki köpeklerin daha sert kıvamda dışkıladığı belirlenmiştir ($P<0.05$). KMS, OMS, dışkı pH'sı ve dışkı kuru maddesi bakımından gruplar arasında anlamlı farklılık çıkmamıştır ($P>0.05$).

Çizelge 1. Grupların besin madde sindirilebilirlikleri (%KM'de) ve dışkı karakteristikleri

	KMS	OMS	Dışkı skoru	Dışkı pH'sı	Dışkı KM'si
Enzim karışımı	73,05	77,13	4,53	6,72	43,17
Kontrol	75,61	79,44	4,01	6,77	44,56
P	0,16	0,13	0,02	0,46	0,57
SEM	0,90	0,75	0,12	0,03	1,15

KMS: Kuru madde sindirilebilirliği, OMS: Organik madde sindirilebilirliği, Dışkı skoru: 1, macunumsu ve şekilsiz dışkı, 2. yumuşak, hafif şekillenmiş dışkı, 3. yumuşak, şekilli, nemli ve yerde iz bırakan dışkı, 4. iyi şekillenmiş, dağılmayan, yerde iz bırakmayan dışkı, 5. iyi şekillenmiş, katı, kuru dışkı (Strickling ve ark 2000).

4.TARTIŞMA

Bu çalışmada enzim karışımı ilavesinin KM ve OM sindirilebilirliğine etkisi önemsiz bulunmuştur. Köpekler dışında farklı tür hayvanlarda enzim katkılarının sindirilebilirliğe etkileri değerlendirilmiştir. Domuzlarda yapılan bir çalışmada enzim karışımı ilavesinin bu çalışmaya benzer olarak KM ve OM sindirilebilirliğine etkisinin önemsiz düzeyde olduğu belirlenmiştir (Ruiz ve ark 2008). Benzer şekilde Garcia ve ark (2000)'da broyler rasyonlarına enzim karışımı (alfa-galaktosidaz, proteaz, selüloz, pektinaz) ilavesinin KM ve OM sindirilebilirliğine etkisinin önemsiz düzeyde olduğunu rapor etmişlerdir. Enzim ilavelerinin köpeklerde sindirilebilirlik açısından olumlu etkileri hakkında yeterli literatür bilgi bulunmaması ve diğer hayvan türlerinde de tutarsız sonuçlar bulunması nedeniyle çalışma sonuçlarının sindirilebilirlik açısından değerlendirilmesi zor olmaktadır.

Enzim ilavesinin köpeklerdeki etkisi ile ilgili bir çalışmada Sa ve ark (2013) buğday kepeği kullanılan mamalara ekstrüzyondan önce ve sonra enzimlerin (glukanaz, ksilanaz, selüloz, glukoamilaz, amilaz, fitaz) farklı dozlarda ilavesinin sindirilebilirliğe önemli bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Bu çalışmada da enzim ilavesi kuru köpek mamasına sonradan tablet şeklinde eklenmiş, KM ve OM sindirilebilirliğine etkisi olmadığı belirlenmiştir. Enzim karışımının sprey şeklinde köpek mamalarına sıkılarak sindirilebilirlik ve dışkı kıvamı üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada Twomey ve ark (2003b)'da enzim ilavesinin KMS'ne etki etmediğini belirlemişlerdir. Ticari enzim karışımı ürünlerinden köpeklerde etkili olanlarının belirlenmesi zordur ayrıca bu ürünlerin özellikle doğru dozlarda kullanılması konusu belirsizliğini korumaktadır. Çünkü farklı dozlarda enzimin bile köpeklerde sindirilebilirliği artırmadığını gösteren çalışmalar vardır (Sa ve ark 2013, Santos ve ark 2017). Kanatlı hayvanlarda enzimlerin ileumda sindirimi artırabileceği birçok çalışma ile onaylanmıştır (Marsman ve ark 1997). Köpeklerle yapılan bu çalışmada ise sadece toplam sindirilebilirlik belirlenmiştir. Enzim ilavesinin köpeklerde sindirilebilirliği artırdığını söyleyen çalışma sayısı oldukça azdır. Yapılan çalışmalarda eksojen enzim ilavelerinin köpeklerde sindirilebilirliğe etkisinin önemsiz düzeyde olduğu belirlendiği için sağlıklı köpeklerde kullanımı tavsiye edilmemektedir (Sa ve ark 2013, Beynen 2016, Villaverde ve ark 2017, Santos ve ark 2017). Bu çalışma sonuçları da bunu destekler niteliktedir.

Dışkı kıvamı sindirilebilirliğin bir göstergesidir fakat sindirilebilirlik açısından tek başına değerlendirilmesi yanlıştır. Çünkü köpek mamalarında kullanılan katkılarla

sindirilebilirliğe etki etmeden daha sert kıvamlı bir dışkı sağlanabilmektedir (İnal 2007). Dışkı kıvamı dışkı skora veya dışkıda kuru maddenin belirlenmesi ile değerlendirilebilir (Sunvold ve ark 1995b). Bu çalışmada enzim karışımı ilavesinin dışkı kıvamına etki ettiği ve daha sert bir dışkı oluşturduğu belirlenmiştir. Bu çalışmanın tersi olarak enzim ilavesi ile köpeklerde dışkı kıvamında azalmaların belirlendiği veya etki etmediği çalışmalar da vardır (Twomey ve ark 2003a, Sa ve ark 2013, Tortola ve ark 2013, Santos ve ark 2017). Enzimin farklı dozlarda ve farklı içerikli mamalarda denenmesi sonucunda yapılan çalışmalarda dışkı kıvamı bakımından tutarsız sonuçlar elde edildiği tahmin edilmektedir. Bu çalışmada kontrol grubu köpeklerin dışkı skorları da ideal aralıkta olmakla beraber enzim ilavesi yapılan gruptaki artışın önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Önceki çalışma sonuçlarındaki bu farklılığın denemelerde kullanılan köpek mamasını oluşturan ham maddelerdeki farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmelidir. Çünkü substratlar mide-bağırsak sistemindeki enzim aktivitesinde önemli rol oynayan pH'ya da etki etmektedir (Batistuzzo ve ark 2006). Dışkı pH'sı kalın bağırsağa gelen sindirilmemiş besin maddelerinin burada bakteriyel fermentasyona uğraması sonucu değişmektedir (Watson 2011). Santos ve ark (2017) 2 farklı dozda enzim ilavesi yaptığı halde enzim grupları ile kontrol grubu köpekler arasındaki dışkı pH'sı farkını önemsiz bulmuşlardır. Fakat, Sa ve ark (2013) ise enzim eklenen köpeklerin dışkı pH'larını daha düşük olarak belirlemiştir. Bu çalışmada iki grubun KMS ve OMS farkı önemsiz düzeydedir. Bundan dolayı gruplar arası dışkı pH'sı farklılığı olmaması beklenen bir sonuçtur.

Bu çalışmada insanlar için olan ve günde 1-2 tablet olarak önerilen enzim karışımı köpeklere 1 tablet olarak verilmesine rağmen sindirilebilirliğe etkisi önemsiz düzeydedir. Bu da bu ticari üründe bulunan enzimlerin çalışmadığını akla getirmektedir. Bugüne kadar farklı hayvan türlerinde enzim ilaveleriyle yürütülmüş yüzlerce çalışmada da enzimler olumlu, olumsuz ya da etkisiz bulunmuştur. Doğrusu, enzim aktivitelerinin belirlenerek doğru miktarlarda kullanılmasıdır.

5. SONUÇ

Bu çalışmada köpek mamasına ilave edilen tablet şeklindeki ticari enzim karışımı üründen beklenen sonuçlar elde edilememiştir. Enzim ilaveleri ile köpeklerin diyet veya mamayı daha iyi değerlendirmesi konusunda çalışma sayısı yetersizdir. Önceki yıllarda

yapılan çalışma sonuçları da birbiri ile tutarsızlık göstermektedir. Dünyada kanatlı ve domuzlar üzerinde enzimlerle ilgili çok sayıda çalışma olmasına karşılık köpeklerdeki çalışma sayısı sadece birkaç tane ile sınırlıdır. Köpekler için enzim karışımı olan ticari ürünler bulunmaktadır. Bu ürünlerle köpeklerde daha fazla protein ve karbonhidrat sindirimi sağlanması hedeflenmektedir. Fakat bu ürünler ile ilgili yapılmış çalışma da sayısı oldukça azdır. Özellikle enzim aktivitesi, enzimin diyeteye veya mamaya katılma şekli, farklı tip enzimler ve köpeklerde kullanılması gereken dozlarla ilgili daha fazla çalışma yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Association Of The Official Analytical Chemists (AOAC). Official methods of analysis of AOAC International. 18. ed. Arlington, VA: AOAC, 2005.
- Batistuzzo JAO, Eto Y, Itaya M. 2006. Formulário médico-farmacêutico. 3. ed. São Paulo: Tecnopress.
- Beynen AC. 2016. Adding digestive enzymes to dog foods.
- Case LP, Daristotle L, Hayek MG, Raasch MF. Digestion and absorption. In: CASE LP, DARISTOTLE L, HAYEK MG, RAASCH MF. 2011. Canine and feline nutrition: a resource for companion animal professional. 3. ed. Maryland Heights, MO: Mosby, 45-53.
- Cavalari APM, Donzele JL, Viana JA, Abreu MLT, Oliveira ALS, Freitas LS, Pereira AA, Carciofi AC. 2006. Determinação do valor nutritivo de alimentos energéticos e protéicos utilizados em rações para cães adultos. Revista Brasileira de Zootecnia, 35, 5, 1985-91.
- Crane SW, Griffin RW, Messent PR, 2000. Introduction to Commercial Pet Foods. Chapter 3. In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P, Small Animal Clinical Nutrition, 4th ed., Marceline, MO, USA: Walsworth Publishing Company, 111-26.
- Demirel R, Gürbüz Y. 1999. Karma Yemlerde Enzim Kullanımı, s.489-495. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı İstanbul.
- Fuente JM, Soto-Salanova M. 1997. Utilización de enzimas para mejorar el valor nutritivo de las dietas maíz/sorgo/soja en avicultura. Selecciones Avícolas, 39, 5, 271-75.
- Garcia ERM, Murakami AE, Branco AF, Furlan AC, Moreira I. 2000. Efeito da suplementação enzimática em rações com farelo de soja e soja integral extrusada sobre a digestibilidade de nutrientes, o fluxo de nutrientes na digesta ileal e o desempenho de frangos. Revista Brasileira de Zootecnia, 29, 5, 1414-26.
- Grzonka Z, Jankowska E, Kasprzykowski F, Kasprzykowska R, Lankiewicz L, Wiczak W, Wiczerzak E, Ciarkowski J, Drabik P, Janowski R, Kozak M, Jaskólski M, Grubb A. 2001. Structural studies of cysteine proteases and their inhibitors. Acta Biochimica Polonica, 48, 1, 1-20.
- İnal F. 2007. “Köpeklerin Beslenmesi”. Ders Notları, S.Ü. Veteriner Fakültesi, Konya.
- Khattak FM, Pasha TN, Hayat Z, Mahmud A, 2006. Enzymes in poultry nutrition. J. Anim. Plant Sci., 16: 1-7.

- Kumar CG, Takagi H, 1999. Microbial alkaline proteases: from a bioindustrial viewpoint. *Biotechnology Advances*, 17,7, 561-94.
- Marsman GJ, Gruppen H, Van Der Poel AF, Kwakkel RP, Verstegen MW, Voragen AG, 1997. The effect of thermal processing and enzyme treatments of soybean meal on growth performance, ileal nutrient digestibilities, and chyme characteristics in broiler chicks. *Poultry Science*, 76, 864-72.
- Mezhlumyan LG, Kasymova TD, Yuldashev PK. 2003. Proteinases from *Carica papaya* latex. *Chemistry of Natural Compounds*, 39, 3, 223-28.
- Murray SM, Patıl AR, Fahey Junior GC, Merchen NR, Hughes DM, 1997. Raw and rendered animal by-products as ingredients in dog diets. *Journal of Animal Science*, 75, 9, 2497-505.
- Ruiz UDS, Thomaz MC, Hannas MI, Fraga AL, Watanabe PH, Silva SZD. 2008. Complexo enzimático para suínos: digestão, metabolismo, desempenho e impacto ambiental. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 458-68.
- Sa FC, Vasconcellos RS, Brunetto MA, Filho FOR, Gomes M OS, Carciofi AC. 2013. Enzyme use in kibble diets formulated with wheat bran for dogs: effects on processing and digestibility. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97, 51-9. Supplement 1.
- Santos KM, Sá FC, Souza DF, Silva FL, Urrego MIG, Vendramini THA, Brunetto MA, Carciofi AC. 2017. Effect of the addition of papain enzyme on digestive parameters and palatability of extruded diets for dogs.
- Strickling JA, Harmon DL, Dawson KA, Gross KL, 2000. Evaluation of oligosaccharide addition to dog diets: influences on nutrient digestion and microbial populations, *Anim Feed Sci Tech*, 86, 205-19.
- Sunvold GD, Fahey GC jr, Merchen NR, Titgemeyer EC, Bourquin LD, Bauer LL, Reinhart GA, 1995b. Dietary fibre for dogs: IV. In vitro fermentation of selected fibre sources by dog fecal inoculum and in vivo digestion and metabolism of fiber-supplemented diets. *J Anim Sci*, 73, 1099-109.
- Tortola L, Souza NG, Zaine L, Gomes MOS, Matheus LFO, Vasconcellos RS, Carciofi AC, 2013. Enzyme effects on extruded diets for dogs with soybean meal as a substitute for poultry by product meal. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97, 39-50. Supplement 1
- Twomey LN, Pluske JR, Rowe JB, Choct M, Brown W, McConnell MF, Pethick DW. 2003a. The effects of increasing levels of soluble non-starch polysaccharides and inclusion of feed enzymes in dog diets on fecal quality and digestibility. *Animal Feed Science and Technology*, 108, 1-4, 71-82.
- Twomey LN, Pluske JR, Rowe JB, Choct M, Brown W, Pethick DW, 2003b. The replacement value of sorghum and maize with or without supplemental enzymes for rice in extruded dog foods. *Animal Feed Science and Technology*, 108, 1-4, 61-9.
- Villaverde C, Manzanilla EG, Molina J, Larsen JA, 2017. Effect of enzyme supplements on macronutrient digestibility by healthy adult dogs. *Journal of nutritional science*, 6.
- Wang JJ, Garlich JD, Shih JCH, 2006. Beneficial effects of versazyme, a keratinase feed additive, on body weight, feed conversion, and breast yield of broiler chickens. *The Journal of Applied Poultry Research*, 15, 544-50.

- Watson T, 2011. Breaking it down – measuring food quality and digestibility. Vet Times, The website for the veterinary profession, Erişim tarihi, 29 Haziran 2019.
- Zanella I, Sakomura NK, Silversides FG, Figueiredo A, Pack M, 1999. Effect of enzyme supplementation of broiler diets based on corn and soybeans. Poultry Science, 78, 4, 561-68.

KRONİK HİPERGLİSEMİYE BAĞLI OLUŞAN KARACİĞER HASARINDA HİSTOMORFOLOJİK BULGULAR

Nihat YUMUŞAK

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

Özet

Hiperglisemi insülin salınımında veya aktivasyonunda meydana gelen yetersizliklere bağlı oluşan kronik seyirli metabolik bozukluktur. Hiperglisemi, glukozun karaciğerde üretiminin artması sonucu kan dolaşımındaki glukozun yükselemesi ile oluşan klinik semptomdur. Dokuda artan glukoz, oksidatif stres artışı ile hücrede hasara neden olur. Bu nedenle hiperglisemiye bağlı bir çok organ ve dokuda hasarın şekillendiği belirlenmiştir. Karbonhidrat metabolizmasının düzenlendiği karaciğer ise en fazla etkilenen organlar arasındadır. Bu çalışmada deneysel oluşturulan hiperglisemiye bağlı oluşan karaciğer hasarının histomorfolojisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 20 winstar albino rat rastgele olarak uygulama yapılmayan kontrol grubu ve streptozosin (STZ) (60 mg/kg, iv) ile uyarılmış hiperglisemik grup olarak ikiye ayrıldı. STZ uygulamasını takip eden 90. günde ratlar sakrifiye edilerek karaciğer dokuları formaldehitte tespit edildi, ardından rutin takibe alınarak histopatolojik olarak ışık mikroskopta incelendi. Histomorfolojik incelemelerde, hiperglisemi oluşturulmuş gruba ait karaciğer dokularında hepatosit sitoplazmalarında yoğun vakuolleşmelerin olduğu dikati çekti. Yer yer bu hepatositlerde dejeneratif değişiklikler görüldü. Ayrıca tek tük nekrotik hepatositlerle karşılaşıldı. İntersitisyel bölgelerde ise perivasküler ve intersitisyel inflamasyonlar gözlemlendi. Vasküler ve sinuzoidlerin şiddetli hiperemik oldukları belirlendi. Bu çalışma sonucunda hipergliseminin karaciğer dokusunda şiddetli dejeneratif ve vakuoleşme başta olmak üzere belirgin hasara neden olduğu histomorfolojik olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hiperglisemi, histomorfoloji, rat.

Giriş

Hiperglisemi insülin salınımında veya aktivasyonunda meydana gelen yetersizliklere bağlı oluşan kronik seyirli metabolik bozukluktur (1-4). Dokuda artan glukoz, oksidatif stres artışı ile hücrede hasara neden olur. Bu nedenle hiperglisemiye bağlı bir çok organ ve dokuda hasarın şekillendiği belirlenmiştir (5, 6). Karbonhidrat metabolizmasının düzenlendiği karaciğer ise en fazla etkilenen organlar arasındadır (7-10). Bu çalışmada deneysel

oluşturulan hiperglisemiye bağlı oluşan karaciğer hasarının histomorfolojisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Bu amaçla 16 winstar albino rat rastgele olarak uygulama yapılmayan kontrol grubu ve streptozosin (STZ) (60 mg/kg, iv) ile uyarılmış hiperglisemik grup olarak iki eşit gruba ayrıldı. STZ uygulamasını takip eden 90. günde ratlar sakrifiye edilerek karaciğer dokuları %10'luk formaldehitte tespit edildi, ardından rutin takibe alınarak hematoxilen eosin ile boyandı. Hazırlanan preparatlar ışık mikroskopta incelendi.

Bulgular

Histomorfolojik incelemelerde, hiperglisemi oluşturulmuş gruba ait karaciğer dokularında hepatosit sitoplazmalarında yoğun vakuolleşmelerin olduğu dikati çekti. Yer yer bu hepatositlerde dejeneratif değişiklikler görüldü. Ayrıca tek tük nekrotik hepatositlerle karşılaşıldı. İntersitisyel bölgelerde ise perivasküler ve intersitisyel inflamasyonlar gözlemlendi. Vasküler ve sinuzoidlerin şiddetli hiperemik oldukları belirlendi. Bu çalışma sonucunda hipergliseminin karaciğer dokusunda şiddetli dejeneratif ve vakuoleşme başta olmak üzere belirgin hasara neden olduğu histomorfolojik olarak belirlenmiştir.

Tartışma

Hiperglisemi yada kan şekeri yüksekliği özellikle diabetik hastalarda önemli mortaliteye neden olan sebeplerindendir. Fizyolojik olarak kan glukoz düzeyi karaciğer tarafından hormonlar aracılığı ile metabolize edilerek belirli düzeyde tutulur (2-4). Karaciğerde meydana gelen hasara bağlı olarak kan glukoz düzeyi yükselir. Buna bağlı olarak hastada hiperglisemiye bağlı sık idrara çıkma, ağız kuruluğu, görme bozukluğu ve yorgunluk gibi klinik semptomlar oluşur (9-11). Kronik diabetes mellitusa bağlı hiperglisemi karaciğerde nonalkolik yağlı karaciğere veya kronik heptitise neden olduğu belirlenmiştir (10-13). Ayrıca kronik karaciğer yangısı veya sirozisinde diabetese neden olabileceği düşünülmektedir. Hepatosit sitoplazmalarında yoğun yağ vakülleri, intersitisyel fibrozis ve inflamasyon en yaygın görülen karaciğer hasarıdır. Ayrıca şiddetli hiperemi ve nekroz görülebilir (10-13). Yapılan bu çalışmada literatürle benzer histomorfolojik bulgularla karşılaşıldı. Özellikle hepatositlerdeki yağ vakuelleri dikat çekiciydi. Perivasküler ve intersitisyel fibrozis yaygın şekilde görüldü. Sonuç olarak glukoz düzeyinin artmasına bağlı olarak karaciğerde şiddetli histomorfolojik hasarın olabileceği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- 1- Petrides AS, Stanley T, Matthews DE, Vogt C, Bush AJ, Lambeth H. Insulin resistance in cirrhosis: prolonged reduction of hyperinsulinemia normalizes insulin sensitivity. *Hepatology* 1998; 28: 141-149
- 2- Mann FC, Magath TB: Studies on the physiology of the liver. II. The effect of the removal of the liver on the blood sugar level. *Arch Intern Med* 30:73-84, 1922.
- 3- Hildes JA, Sherlock S, Walshe V: Liver and muscle glycogen in normal subjects, in diabetes mellitus and in acute hepatitis. *Clin Sci* 7:289-95, 1949.
- 4- Consoli A, Nurjhan N, Capani F, Gerich J: Predominant role of gluconeogenesis in increased hepatic glucose production in NIDDM. *Diabetes* 38:550-57, 1989.
- 5- Petrides AS, Vogt C, Schulze-Berge D, Matthews D, Strohmeyer G. Pathogenesis of glucose intolerance and diabetes mellitus in cirrhosis. *Hepatology* 1994; 19: 616-627
- 6- Garcia-Compean, D., Jaquez-Quintana, J. O., Gonzalez-Gonzalez, J. A., & Maldonado-Garza, H. (2009). Liver cirrhosis and diabetes: risk factors, pathophysiology, clinical implications and management. *World journal of gastroenterology: WJG*, 15(3), 280.
- 7- Nagore N, Scheuer P: The pathology of diabetic hepatitis. *J Pathol* 156:155-60, 1988.
- 8- Creutzfeldt W, Frerichs H, Sickinger K: Liver diseases and diabetes mellitus. *Prog Liver Dis* 13:371-407, 1970.
- 9-El-Serag HB, Everhart JE. Diabetes increases the risk of acute hepatic failure. *Gastroenterology* 2002; 122: 1822-1828
- 10- Bogoch A, Casselman WGB, Kaplan A, Bockus HL: Studies of hepatic function in diabetes mellitus, portal cirrhosis and other liver diseases. *Am J Med* 18:354-84, 1955.
- 11- Gavin N. Levinthal, MD, and Anthony S. Tavill (1999): Liver Disease and Diabetes Mellitus. *Clinical Diabetes* 17(2).
- 12- Hano T: Pathohistological study on the liver cirrhosis in diabetes mellitus. *Kobe J Med Sci* 14:87-106, 1968.
- 13- Schaffner F, Thaler H: Nonalcoholic fatty liver disease. *Prog Liver Dis* 8:283-98, 1986.

AKKARAMAN, BAFRA VE BAFRA X AKKARAMAN F₁ KOYUNLARDA SÜT PH VE RENK ÖZELLİKLERİ (ARAŞTIRMA)

MILK PH AND MILK COLOUR TRAITS OF AKKARAMAN, BAFRA AND BAFRA X AKKARAMAN F₁ SHEEP (RESEARCH)

Mücahit Kahraman¹, Banu Yüceer Özkul²

¹Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, Şanlıurfa.

²Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, Ankara.

ÖZET

Bu araştırma Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ koyunlarda süt pH ve süt renk özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne (TİGEM) bağlı Gözlü Tarım İşletmesi'nde yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini 2 ve 3 yaşlı 75 baş Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ genotipi koyun oluşturmuştur. Koyunların bakım ve beslenmesi mera ve iklim şartları göz önünde bulundurularak, işletmenin rutin uyguladığı şekilde yapılmıştır.

Laktasyon ait genel ortalama pH değeri Akkaraman, Bafra ve melez genotipte sırasıyla 6,69±0,01; 6,69±0,01 ve 6,69±0,02 (P>0,05) olarak belirlenmiştir. Genel ortalama pH değerine sağım zamanının etkisi Akkaraman (P<0,001) ve Bafra (P<0,05) genotiplerinde önemli olarak tespit edilmiştir. Laktasyon boyunca genel ortalama L* değeri Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ genotiplerinde sırasıyla 89,98±0,23; 90,11±0,20 ve 89,94±0,29; a* değeri -4,46±0,09; -4,47±0,09 ve -4,46±0,11; b* değeri ise 6,41±0,14; 6,13±0,20 ve 6,31±0,16 olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akkaraman, Bafra, Koyun, Süt pH, Süt Renk Özellikleri

ABSTRACT

The aim of this research was to investigate milk pH and milk colour traits of Akkaraman, Bafra and Bafra x Akkaraman F₁ sheep. The research was carried out at Gözlü State Farm. A total 75 head Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ cross sheep have been used as a animal material in the study. The care and feeding of the ewes were made in a way that the Gözlü State Farm routinely applied, considering the pasture and climatic conditions.

The overall means in sheep from Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ were found as 6,69±0,01; 6,69±0,01 and 6,69±0,02 (P>0,05) for pH value, respectively. Effect of milking time on average pH value was found significant only in Akkaraman (P<0.001) and Bafra (P <0.05) genotypes. The general means values in ewes from Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ were detected as 89,98±0,23; 90,11±0,20 and 89,94±0,29 for L*; -4,46±0,09; -4,47±0,09 and -4,46±0,11 for a*; 6,41±0,14; 6,13±0,20 and 6,31±0,16 for b* respectively.

Keywords: Akkaraman, Bafra, Milk pH, Milk Colour Trait, Sheep

Giriş

Koyun yetiştiriciliği Türkiye hayvancılığında önemli bir yere sahiptir. Türkiye’de koyunculuk genellikle yerli koyun ırkları ile ekstansif olarak yapılmaktadır. Verim kabiliyetleri düşük olan bu ırklar kalitesi düşük meraları değerlendirme, kaba yemden yararlanma, hastalıklara ve olumsuz çevre şartlarına karşı dayanıklı olma gibi üstün özelliklere sahiptir. Teknik ve ekonomik şartlar, iklim ve arazi yapısı, meraların geniş ve genelde düşük kaliteli olması ve sanayinin belli bölgelerde yoğunlaşması koyun yetiştiriciliğinin Türkiye’deki hayvancılık kolları içerisinde önemini arttırmaktadır. (Akçapınar, 2000 ve Akçapınar ve ark., 2002).

Koyun yetiştiriciliği et, süt, yapağı, kürk, deri, post, gübre gibi verimleri ile insanların önemli ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Koyunlardan elde edilen ürünlere olan talebin ülkelere ve bölgelere göre değişmesi nedeniyle yetiştirme yönü farklılık göstermektedir. Akdeniz, Ortadoğu ve Balkan ülkelerinde koyunların süt veriminden önemli düzeyde yararlanılmaktadır. Türkiye’de özellikle kırsal bölgelerde halkın süt ve süt ürünleri ihtiyacının önemli kısmı yerli koyun ırklarından sağlanmaktadır.

Sütteki pH değeri sütün dayanıklılık süresi ve tüketici tercihine etki eden önemli bir kalite parametresidir ve sağlıklı süt için pH değerinin 6,6-6,8 aralığında olması gerekmektedir (Tekelioğlu ve Çimen, 2011 ve Yüksel, 2015). Koyunlarda sütte renk özellikleriyle ilgili analizler l’Eclairage komisyonu (CIE) tarafından geliştirilen L*, a*, b* renk sistemi ile belirlenmektedir. L* değeri parlaklık derecesi olup bu değer 0 (siyah, geçirgenlik yok) ile 100 (beyaz, tamamen geçirgen) değerleri arasında değişmektedir. CIE a* değeri, 0 ile 60 arasında değişmekte ve pozitif a* değerleri kırmızı, negatif a* değerleri ise yeşil rengi göstermektedir. CIE b* değeri, 0 ile 60 arasında değişmekte ve pozitif b* değerleri sarı, negatif b* değerleri ise mavi rengi göstermektedir (Doğan ve Boztepe, 2012).

Bu araştırma Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ koyunlarda süt pH ve süt renk özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü’ne (TİGEM) bağlı Gözlü Tarım İşletmesi’nde yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini 2 ve 3 yaşlı 75 baş Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ genotipi koyun oluşturmıştır. Koyunların bakım ve

beslenmesi mera ve iklim şartları göz önünde bulundurularak, işletmenin rutin uyguladığı şekilde yapılmıştır. Sütte pH ve renk özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, araştırma materyali olarak kullanılan koyunlardan, laktasyonun başlangıç (55. gün), orta (85. gün) ve son (115. gün) dönemlerinde sabah ve akşam sağımalarında örnek alınmıştır. pH değeri sabah ve akşam sağımlarından hemen sonra portatif pH metre (Metler Toledo-InLab) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Renk özelliklerinin belirlenmesi amacıyla kontrol günlerinde sabah ve akşam sağımlarından 50'şer ml süt örnekleri alınarak soğuk zincirde Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı Laboratuvarı'na getirilmiştir. Bu örneklerden her biri şeffaf ve temiz poşetlere aktararak portatif renk ölçer (Konica Minolta CR-400) cihazı ile L*, a*, b* sistemine göre renk değerleri belirlenmiştir. (Doğan ve Boztepe, 2012; Priolo ve ark., 2003 ve Yüceer ve ark., 2015). Renk ve pH ile ilgili verilerin analizinde Tek Yönlü Varyans Analizi kullanılmış ve farklılıkları önemli olan grupların ikili karşılaştırılmasında ise Duncan testinden yararlanılmıştır. Kontrol dönemleri sabah ve akşam sağımlarının ikili karşılaştırılmasında t Testi uygulanmıştır. Hesaplamalarda SPSS paket programı kullanılmıştır (Anonim, 2001).

Bulgular ve Tartışma

Laktasyonun farklı dönemlerinde genotip ve sağım zamanına göre sütte tespit edilen pH ve renk değerleri aşağıda çizelgelerde verilmiştir.

Çizelge 1. Laktasyonun farklı dönemlerinde genotip ve sağım zamanına göre sütte pH değerleri ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Başlangıç Dönemi					Orta Dönem				Son Dönem				P			Genel			
Genotip	Sabah	Akşam	t	Ort	Sabah	Akşam	t	Ort	Sabah	Akşam	t	Ort	Sab	Akş	Ort	Sabah	Akşam	t	Ort
Akk	6,61±0,02 (n=25)A	6,63±0,02 (n=25)K	-	6,62±0,01 (n=50)X	6,65±0,02 (n=25)A	6,73±0,02 (n=25)aL	**	6,70±0,01 (n=50)aY	6,74±0,02 (n=23)B	6,78±0,02 (n=23)L	-	6,76±0,01 (n=46)Z	***	***	***	6,66±0,01 (n=73)	6,71±0,01 (n=73)	***	6,69±0,01 (n=146)
Baf	6,64±0,03 (n=25)A	6,64±0,02 (n=25)K	-	6,64±0,02 (n=50)X	6,62±0,02 (n=25)A	6,64±0,02 (n=25)bK	-	6,63±0,01 (n=50)bX	6,75±0,03 (n=23)B	6,82±0,02 (n=23)L	**	6,79±0,02 (n=46)Y	***	***	***	6,67±0,01 (n=73)	6,70±0,01 (n=73)	*	6,69±0,01 (n=146)
F₁	6,61±0,03 (n=25)A	6,63±0,03 (n=25)K	-	6,62±0,03 (n=50)X	6,63±0,03 (n=25)A	6,69±0,02 (n=25)aK	*	6,66±0,02 (n=50)abX	6,79±0,03 (n=22)B	6,82±0,04 (n=22)L	-	6,81±0,03 (n=44)Y	***	***	***	6,67±0,02 (n=72)	6,70±0,02 (n=72)	-	6,69±0,02 (n=144)
P	-	-	-	-	-	**		*	-	-		-				-	-		-

-: P>0,05 *: P<0,05; **: P<0,01; ***: P<0,001

Akk: Akkaraman

Baf: Bafra

F₁: Bafra x Akkaraman F₁

Ort: Ortalama

a,b: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0,05).

A, B: Aynı satırda sabah sağımına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (P<0,05).

K, L: Aynı satırda akşam sağımına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (P<0,05).

X, Y, Z: Aynı satırda sabah ve akşam sağımına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (P<0,05).

Çizelge 2. Laktasyonun farklı dönemlerinde genotip ve sağım zamanına göre sütte parlaklık değeri (L*) ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Başlangıç Dönemi					Orta Dönem				Son Dönem				P			Genel			
Genotip	Sabah	Akşam	t	Ort	Sabah	Akşam	t	Ort	Sabah	Akşam	t	Ort	Sab	Akş	Ort	Sabah	Akşam	t	Ort
Akk	89,41±0,29 (n=25)	90,75±0,26 (n=25)	***	90,08±0,23 (n=50)	89,10±0,56 (n=25)	90,74±0,22 (n=25)	**	89,92±0,32 (n=50)	89,41±0,57 (n=23)	90,75±0,38 (n=23)	-	90,08±0,34 (n=46)	-	-	-	89,27±0,33 (n=73)	90,69±0,22 (n=73)	***	89,98±0,23 (n=146)
Baf	89,96±0,27 (n=25)	90,28±0,28 (n=25)	-	90,12±0,20 (n=50)	89,78±0,35 (n=25)	90,78±0,37 (n=25)	*	90,28±0,27 (n=50)	89,54±0,47 (n=23)	90,31±0,71 (n=23)	-	89,93±0,48 (n=46)	-	-	-	89,77±0,24 (n=73)	90,45±0,27 (n=73)	*	90,11±0,20 (n=146)
F₁	89,53±0,37 (n=25)	90,29±0,25 (n=25)	-	89,91±0,24 (n=50)	89,31±1,22 (n=25)	90,57±0,28 (n=25)	-	89,94±0,62 (n=50)	89,60±0,47 (n=22)	90,24±0,48 (n=22)	-	89,92±0,42 (n=44)	-	-	-	89,49±0,47 (n=72)	90,39±0,22 (n=72)	-	89,94±0,29 (n=144)
P	-	-		-	-	-		-	-	-		-				-	-		-

-: P>0,05 *: P<0,05; **: P<0,01; ***: P<0,001

Akk: Akkaraman

Baf: Bafra

F₁: Bafra x Akkaraman F₁

Ort: Ortalama

Çizelge 3. Laktasyonun farklı dönemlerinde genotip ve sağım zamanına göre sütte kırmızılık değeri (a*) ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Başlangıç Dönemi					Orta Dönem				Son Dönem				P			Genel			
Genotip	Sabah	Akşam	t	Ort	Sabah	Akşam	t	Ort	Sabah	Akşam	t	Ort	Sab	Akş	Ort	Sabah	Akşam	t	Ort
Akk	-5,44±0,13 (n=25)aA	-4,54±0,16 (n=25)	***	-4,99±0,12 (n=50)X	-4,34±0,23 (n=25)B	-4,06±0,13 (n=25)	-	-4,21±0,15 (n=50)Y	-4,33±0,23 (n=23)B	-4,00±0,26 (n=23)	-	-4,17±0,17 (n=46)Y	***	-	***	-4,71±0,14 (n=73)	-4,21±0,10 (n=73)	**	-4,46±0,09 (n=146)
Baf	-5,48±0,11 (n=25)aA	-4,72±0,16 (n=25)K	***	-5,10±0,12 (n=50)X	-4,20±0,17 (n=25)B	-4,13±0,13 (n=25)L	-	-4,17±0,11 (n=50)Y	-4,17±0,22 (n=23)B	-4,02±0,23 (n=23)L	-	-4,10±0,17 (n=46)Y	***	*	***	-4,63±0,12 (n=73)	-4,30±0,10 (n=73)	*	-4,47±0,09 (n=146)
F₁	-4,99±0,16 (n=25)bA	-4,78±0,18 (n=25)K	-	-4,89±0,15 (n=50)X	-4,36±0,14 (n=25)B	-4,24±0,23 (n=25)L	-	-4,30±0,16 (n=50)Y	-4,25±0,31 (n=22)B	-4,12±0,22 (n=22)L	-	-4,19±0,22 (n=44)Y	*	-	*	-4,54±0,13 (n=72)	-4,38±0,12 (n=72)	-	-4,46±0,11 (n=144)
P	*	-		-	-	-		-	-	-		-				-	-		-

-: P>0,05 *: P<0,05; **: P<0,01; ***: P<0,001

Akk: Akkaraman

Baf: Bafra

F₁: Bafra x Akkaraman F₁

Ort: Ortalama

a,b: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0,05).

A, B: Aynı satırda sabah sağımına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (P<0,05).

K, L: Aynı satırda akşam sağımına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (P<0,05).

X, Y: Aynı satırda sabah ve akşam sağımına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (P<0,05).

Çizelge 4. Laktasyonun farklı dönemlerinde genotip ve sağım zamanına göre sütte sarılık değeri (b*) ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)

Başlangıç Dönemi					Orta Dönem				Son Dönem				P			Genel			
Genotip	Sabah	Akşam	t	Ort	Sabah	Akşam	t	Ort	Sabah	Akşam	t	Ort	Sab	Akş	Ort	Sabah	Akşam	t	Ort
Akk	4,67±0,25 (n=25)A	5,80±0,24 (n=25)K	**	5,23±0,19 (n=50)X	6,70±0,39 (n=25)B	7,30±0,29 (n=25)L	-	7,00±0,24 (n=50)Y	6,73±0,30 (n=23)B	7,28±0,37 (n=23)L	-	7,05±0,28 (n=46)Y	***	***	***	6,05±0,16 (n=73)	6,79±0,16 (n=73)	**	6,41±0,14 (n=146)
Baf	4,22±0,32 (n=25)A	5,42±0,31 (n=25)K	**	4,82±0,27 (n=50)X	6,54±0,37 (n=25)B	6,87±0,23 (n=25)L	-	6,71±0,24 (n=50)Y	6,73±0,51 (n=23)B	7,31±0,46 (n=23)L	-	7,02±0,42 (n=46)Y	***	***	***	5,79±0,25 (n=73)	6,47±0,21 (n=73)	*	6,13±0,20 (n=146)
F₁	4,42±0,32 (n=25)A	5,56±0,28 (n=25)K	**	5,00±0,25 (n=50)X	6,68±0,27 (n=25)B	7,15±0,32 (n=25)L	-	6,91±0,25 (n=50)Y	6,86±0,50 (n=22)B	7,38±0,43 (n=22)L	-	7,12±0,40 (n=44)Y	***	**	***	5,95±0,18 (n=72)	6,68±0,20 (n=72)	**	6,31±0,16 (n=144)
P	-	-		-	-	-		-	-	-		-				-	-		-

-: P>0,05 *: P<0,05; **: P<0,01; ***: P<0,001

Akk: Akkaraman

Baf: Bafra

F₁: Bafra x Akkaraman F₁

Ort: Ortalama

A, B: Aynı satırda sabah sağımına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (P<0,05).

K, L: Aynı satırda akşam sağımına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (P<0,05).

X, Y: Aynı satırda sabah ve akşam sağımına ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemlidir (P<0,05).

Tartışma

Bu çalışmada tüm genotiplerde laktasyon boyunca belirlenen ortalama pH değerleri, Travnik koyunlarında bildirilen (Pavic ve ark., 2002) ortalama pH değerinden (6,77), Tunceli ilinde yetiştirilen Akkaraman koyunlarda (Çalpucu ve ark., 2013) tespit edilen değerden (6,76) ve İvesi ırkında bildirilen (Şahan ve ark., 2005) ortalama değerden (6,72) düşük olarak tespit edilirken, Sarda koyunlarında bildirilen (Pirisi ve ark., 2000) değerden (6,52) ve Sakız x Akkaraman G₁ koyunlarda laktasyonun 1.ve 2. aylarında bildirilen (Yüceer ve ark., 2015) değerlerden (6,50 ve 6,69) yüksek ya da benzer olarak tespit edilmiştir. Elde edilen pH değerleri sağlıklı süt için bildirilen (Yüksel, 2015) aralıkta (6,60-6,80) yer almıştır.

Bu çalışmada laktasyon boyunca tespit edilen ortalama parlaklık değerleri, Comisana koyunlarında tespit edilen (Priolo ve ark., 2003) değerden (76,42), Hatay'da yetiştirilen yerli ırk keçilerde yapılan bir çalışmada (Güler ve Park 2009) bildirilen (82,5) değerden, Anadolu Merinosu koyunlarda belirlenen (Doğan ve Boztepe, 2012) değerden (81,25) ve Sakız x Akkaraman G₁ koyunlarda laktasyonun 1. ve 2. aylarında bildirilen (Yüceer ve ark., 2015) değerlerden (74,29 ve 74,16) yüksek olarak belirlenirken; Ankara keçilerinde bildirilen (Alizadehasl ve Ünal, 2017) değere (90,87) benzer olmuştur.

Bu araştırmada laktasyon boyunca tespit edilen ortalama kırmızılık değerleri, Comisana koyunlarında tespit edilen (Priolo ve ark., 2003) değerden (-1,09), Hatay'da yetiştirilen yerli ırk keçilerde yapılan bir çalışmada (Güler ve Park 2009) bildirilen (-3,38) değerden, Anadolu Merinosu koyunlarda belirlenen (Doğan ve Boztepe, 2012) değerden (-3,62) ve Sakız x Akkaraman G₁ koyunlarda laktasyonun 1.ve 2. aylarında bildirilen (Yüceer ve ark., 2015) değerlerden (-3,23 ve -3,68) düşük olurken; Ankara keçilerinde bildirilen (Alizadehasl ve Ünal, 2017) değere (-4,43) benzer olmuştur.

Bu çalışmada laktasyon boyunca tespit edilen ortalama sarılık değerleri, Hatay'da yetiştirilen yerli ırk keçilerde yapılan bir çalışmada (Güler ve Park, 2009) bildirilen (7,76) değerden; Anadolu Merinosu koyunlarda belirlenen (Doğan ve Boztepe, 2012) değerden (7,04) ve Ankara keçilerinde bildirilen (Alizadehasl ve Ünal, 2017) değerden (7,54) düşük, Comisana koyunlarında tespit edilen (Priolo ve ark., 2003) değerden (5,13) yüksek olarak belirlenirken, Sakız x Akkaraman G₁ koyunlarda laktasyonun 1.ve 2. aylarında bildirilen (Yüceer ve ark., 2015) değerlere (6,28 ve, 6,41) ise benzerlik göstermektedir. Koyunlarda sütte renk özellikleri ile ilgili az sayıda araştırma bulunmaktadır. Renk değerleri bakımından belirlenen farklılıklar

beslenme durumu ve buna bağlı olarak değişen süt yağı oranı ile ilişkilendirilmektedir (Yüceer ve ark., 2015).

Sonuç

Sunulan bu araştırmada, Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ koyunlarda süt pH ve süt renk özelliklerinin koyun sütü için bildirilen değerlere uygun olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

ANONİM (2001). Statistical package for the social science for Windows. Statistical innovations INC (Serial Number: 9024147), USA

AKÇAPINAR H (2000). Koyun Yetiştiriciliği. İsmat Matbaacılık, ISBN: 975-96978- 1-5, Ankara.

AKÇAPINAR H, ÜNAL N, ATASOY F, ÖZBEYAZ C, AYTAÇ M (2002). Karayaka ve Bafra koyunlarının Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü şartlarına uyum kabiliyeti. Lalahan Hay. Arş. Enst.Derg., 42 (1): 11 - 24.

ALIZADEHASL M, ÜNAL N (2017). Yetiştirici koşullarındaki Ankara keçilerinde süt verimi ve sütte bazı kalite özelliklerinin araştırılması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara

ÇALPUCU C, ÇİMEN M, İNAL T, ÖNOĞLU RK, TOK F, BAYRAMBAŞ K (2013). Tunceli İli Pertek ilçesinden elde edilen Akkaraman koyunu ve yerli Kıl keçi sütlerinde temel lezzet parametreleri. Bilim ve Gençlik Dergisi, 1 (1): 13-17.

DOĞAN Ş, BOZTEPE S (2012). Anadolu Merinosu koyunlarında meme tipleriyle sütün elektrik iletkenliği ve süt rengi arasındaki ilişkiler. Lalahan Hay. Arst. Derg., 52: 11-19.

GÜLER Z, PARK YW (2009). Evolution of chemical and color index characteristics of goat milk, its yoghurt and salted yoghurt. Tropical and subtropical Agroecosystems 11: 37-39.

PAVIČ V, ANTUNAC N, MIOČ B, IVANKOVIČ A, HAVRANEK JI (2002): Influence of stage of lactation on the chemical composition and physical properties of sheep milk. Czech J. Anim. Sci., 47: 80-84.

PIRISI A, PIREDDA G, CORONA M, PES M, PINTUS S, LEDDA A (2000). Influence of somatic cell count on ewe's milk composition, cheese yield and cheese quality. In: Proceedings of Sixth Great Lakes Dairy Sheep Symposium, Guelph, Canada, pp. 47-59.

PRIOLO A, LANZA M, BARBAGALLO D, FINOCCHIARO L, BIONDI L (2003). Can the reflectance spectrum be used to trace grass feeding in ewe milk. Small Ruminant Research, 48: 103-107.

ŞAHAN N, SAY D, KACAR A (2005). Changes in chemical and mineral contents of Awassi ewe's milk during lactation. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 29: 589-593.

TEKELİOĞLU O, ÇİMEN M (2011). Yaz mevsimi başlangıcında makineli sağımla elde edilen sütlerde asitlik analizi. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 6(3): 23-26.

YÜCEER B, ÜNAL N, ÖZBAŞER FT (2015). Halk elinde ekstansif koşullarda yetiştirilen sakız X Akkaraman G1 koyunlarda süt verimi ve bazı kalite özellikleri. Lalahan Hay. Arst. Derg., 55 (1): 7-14.

YÜKSEL F (2015). Çiğ Sütlerin teknolojik işleme uygunluğunun belirlenmesi amacıyla yapılan analizler. ErişimAdresi: [https://www.gida.erciyes.edu.tr/dosyalar/dokumanlar/süt%20lab%20föy.pdf]. Erişim tarihi: 04.06.2015.

**ORTA ANADOLU ŞARTLARINDA YETİŞTİRİLEN YERLİ VE MELEZ KOYUN
GENOTİPLERİNDE BAZI SÜT KALİTE ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ
KORELASYONLAR
(ARAŞTIRMA)**

**CORRELATIONS AMONG SOME MILK QUALITY CHARACTERISTICS IN LOCAL
AND CROSSBRED SHEEP GENOTYPES REARED IN CENTRAL ANATOLIAN
CONDITIONS
(RESEARCH)**

Mücahit Kahraman¹, Banu Yüceer Özkul²

¹Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, Şanlıurfa

²Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, Ankara

ÖZET

Bu çalışma Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ koyunlarda süt yağı, protein, laktoz ve kuru madde oranları arasındaki korelasyonların belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma Konya ili Sarayönü ilçesinde faaliyet gösteren Gözlü Tarım İşletmesi'nde yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyali olarak 25 baş Akkaraman, 25 baş Bafra ve 25 baş Bafra x Akkaraman F₁ genotipli koyun kullanılmıştır. Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ koyunlarda toplam kuru madde ile süt yağı arasında sırasıyla 0,92; 0,93 ve 0,89 düzeylerinde önemli pozitif fenotipik korelasyon tespit edilmiştir. Toplam kuru madde ile süt proteini arasında aynı sıra ile 0,43; 0,40 ve 0,63 seviyelerinde önemli pozitif fenotipik korelasyon belirlenmiştir. İncelenen tüm genotip gruplarında toplam kuru madde ile laktoz oranları arasında tespit edilen negatif fenotipik korelasyon istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Akkaraman, Bafra, Korelasyon, Koyun, Süt Kalite Özellikleri

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the correlation among milk, fat, protein, lactose and dry matter ratio in Akkaraman, Bafra and Bafra x Akkaraman F₁ sheep. The research was carried out in Gözlü State Farm in Sarayönü, Konya. A Total 25 head sheep were used as an animal material for each genotype. Significant positive phenotypic correlations were detected between total dry matter and milk fat at 0,92; 0,93 and 0,89 levels in Akkaraman, Bafra and Bafra x Akkaraman F₁ sheep respectively. Significant positive phenotypic correlations were

found between total dry matter and milk protein at 0,43; 0,40 and 0,63 in the same order. Negative phenotypic correlation among total dry matter and lactose ratios in all genotype groups was statistically nonsignificant.

Keywords: Akkaraman, Bafra, Correlation. Milk Quality Characteristics, Sheep

Giriş

Türkiye’de yetiştirilen yerli koyun ırklarının büyük çoğunluğu düşük kombine verimli ırklar arasında değerlendirilmektedir. Diğer taraftan Türkiye’de süt ve döl verimleri yüksek ve belirli bölgelerde yetiştirilen Sakız ve İvesi gibi ırklar da mevcuttur. Bu ırklar ile diğer yerli ırklar arasındaki melezlemelerle üstün verimli, Türkiye’nin ekolojik şartlarına uyumlu, hastalıklara dirençli koyun tiplerinin elde edilme imkanlarının ortaya konması önem taşımaktadır (Akçapınar ve ark., 2002; Ünal ve ark., 2008). Türkiye’de koyun sütünden yapılan besinlere olan alışkanlık ve talep nedeniyle koyunlardan elde edilen süt bazı bölgelerde yetiştiricilerin önemli bir gelir kaynağıdır. Bu nedenle süt verimi yönlü ırkların saf yetiştirme ve seleksiyonla ıslahı, diğer yandan da bu ırkların kullanıldığı melezleme çalışmaları ile yeni koyun tiplerinin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Bu amaçla 2012 yılında Bafra x Akkaraman melezleme çalışmaları başlamış, elde edilen melez genotip üzerinde seleksiyon çalışmaları devam etmektedir.

Hayvansal üretimde başarı; yetiştiriciliği yapılacak ırkın iyi tespit edilmesi ve seleksiyon programının etkili bir şekilde yapılmasına bağlıdır. Verim özellikleri arasındaki korelasyonların bilinmesi seleksiyonda isabet şansını artırmaktadır. Karakterler arasında veya karakterler ile çevre faktörleri arasında görülen ve birinin değişmesi ile diğerinin de değişmesine veya bir faktör etkisiyle birlikte değişmesi olayı korelasyon olarak adlandırılmaktadır (Akçapınar ve Ünal 2005). Hayvan yetiştiriciliğinde birden fazla özellik bakımından yapılacak olan seleksiyon işleminin isabet oranı; bu özellikler arasındaki korelasyon katsayılarının yönü ve değerinin bilinmesi ile mümkün olmaktadır.

Sunulan bu çalışma; Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ koyunlarda süt yağı, protein, laktoz ve kuru madde oranları arasındaki korelasyonların belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü’ne (TİGEM) bağlı Gözlü Tarım İşletmesi’nde yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini 2 ve 3 yaşlı 25’er baş

Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ genotipi koyun oluşturmıştır. Koyunların bakım ve beslenmesi mera ve iklim şartları göz önünde bulundurularak, işletmenin rutin uyguladığı şekilde yapılmıştır. Araştırma materyali olarak kullanılan koyunlardan, laktasyonun başlangıç (55. gün), orta (85. gün) ve son (115. gün) dönemlerinde örnekler alınarak İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootehni Anabilim Dalı Laboratuvarına gönderilmiştir. İlgili laboratuvarında Bentley Combi Süt Analiz Cihazı kullanılarak süt yağ, protein, laktoz ve kuru madde özellikleri belirlenmiştir. İncelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayısı Pearson Korelasyon Katsayısına göre SPSS Paket Program kullanılarak hesaplanmıştır (Anonim, 2001).

Bulgular ve Tartışma

Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ koyunlarda süt bileşenleri arasındaki belirlenen fenotipik korelasyon değerleri Tablo 1, Tablo2 ve Tablo 3'te verilmiştir. Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ koyunlarda toplam kuru madde ile süt yağı arasında sırasıyla 0,92; 0,93 ve 0,89 düzeylerinde önemli pozitif fenotipik korelasyon tespit edilmiştir. Toplam kuru madde ile süt proteini arasında aynı sıra ile 0,43; 0,40 ve 0,63 seviyelerinde önemli pozitif fenotipik korelasyon belirlenmiştir. İncelenen tüm genotip gruplarında toplam kuru madde ile laktoz oranları arasında tespit edilen negatif fenotipik korelasyon istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

Tablo 1. Akkaraman Koyunlarda Süt Bileşenleri Arasındaki Fenotipik Korelasyon Katsayıları

Süt Bileşeni	Protein	Laktoz	Kuru Madde
Yağ	0,14	-0,33	0,92**
Protein		-0,20	0,43*
Laktoz			-0,14

** : P < 0,01

* : P < 0,05

Tablo 2. Bafra Koyunlarda Süt Bileşenleri Arasındaki Fenotipik Korelasyon Katsayıları

Süt Bileşeni	Protein	Laktoz	Kuru Madde
Yağ	0,24	-0,07	0,93**
Protein		-0,08	0,40*
Laktoz			-0,24

** : P < 0,01

* : P < 0,05

Tablo 3. Bafra x Akkaraman F₁ Koyunlarda Süt Bileşenleri Arasındaki Fenotipik Korelasyon Katsayıları

Süt Bileşeni	Protein	Laktoz	Kuru Madde
Yağ	0,33	-0,62	0,89**
Protein		-0,23	0,63**
Laktoz			-0,39

**: P<0,01

Morkaraman koyunlarda yapılan bir çalışmada, toplam kuru madde ile süt yağı arasında (0,87), toplam kuru madde ile protein arasında (0,41) düzeyinde önemli pozitif fenotipik korelasyon, ancak laktoz ile süt yağı arasında (-0,58), laktoz ile protein arasında (-0,40) ve laktoz ile toplam kuru madde arasında ise (-0,50) düzeyinde önemli negatif fenotipik korelasyon tespit edildiği bildirilmiştir (Yılmaz ve ark., 2011). Van yöresinde yetiştirilen Norduz koyunlarında toplam kuru madde ile süt yağı arasında (0,83), toplam kuru madde ile protein arasında (0,35) düzeyinde önemli pozitif fenotipik korelasyon tespit edilirken; laktoz ile süt yağı arasında (-0,54), laktoz ile protein arasında (-0,34) ve laktoz ile toplam kuru madde arasında ise (-0,48) düzeyinde önemli negatif fenotipik korelasyon bulunduğu bildirilmiştir (Yılmaz ve ark., 2004). Benzer sonuçlar Pavić ve ark. (2002) tarafından Travnik koyunlarında yapılan bir çalışmada; Pulina ve ark. (2005) tarafından İtalyan Sarda ve Comisana koyunlarında ve Gut ve ark. (1996) bazı Polonya koyun ırklarında da bildirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar literatür bildirimleri ile karşılaştırıldığında, laktoz ve diğer süt bileşenleri arasında tespit edilen negatif korelasyonların istatistiksel olarak önemsiz bulunmasının incelenen örnek sayısının farklı olmasından ileri geldiği düşünülmektedir.

Sonuç

Sunulan bu çalışmada Akkaraman, Bafra ve Bafra x Akkaraman F₁ koyunlarda süt yağı, protein, laktoz ve kuru madde oranları arasındaki önemli düzeyde korelasyonlar saptanmıştır. Bu özellikler yönünden yapılacak olan seleksiyon programında süt bileşenleri arasındaki korelasyonların göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Kaynaklar

ANONİM (2001). Statistical package for the social science for Windows. Statistical innovations INC (Serial Number: 9024147), USA

AKÇAPINAR H, ÜNAL N, ATASOY F, ÖZBEYAZ C, AYTAÇ M (2002). Karayaka ve Bafra koyunlarının Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü şartlarına uyum kabiliyeti. Lalahan Hay. Arş. Enst.Derg., 42 (1): 11 - 24.

AKÇAPINAR H, ÜNAL N (2005). Hayvan Islahı Ders Notları. Ankara.

GUT A, WOJTOWSKI J, DANKOW R, WOJCIECHOWSKI J, MALINOWSKI E (1996). Somatic cells and physico-chemical traits of milk of some polish sheep breeds and lines. In, Somatic cells and milk of small ruminants. Proceedings of an International Symposium, EAAP Publ, 77, 221-226.

PAVIĆ V, ANTUNAC N, MIOČ B, IVANKOVIĆ A, HAVRANEK JL (2002). Influence of stage of lactation on the chemical composition and physical properties of sheep milk. Czech J Anim Sci, 47, 80-84.

PULINA G, MACCIOTTA N, NUDDA A (2005). Milk composition and feeding in the Italian dairy sheep Ital. J. Anim. Sci., 4 (Suppl. 1), pp. 5-14.

ÜNAL, N, AKÇAPINAR, H, ATASOY, F, YAKAN, A, UĞURLU, M. (2008a). Bafra koyunlarında bazı meme özellikleri ve kuzularda büyüme ile bu özelliklerin farklı süt kontrol yöntemleriyle tespit edilen süt verimi ve sağım özellikleriyle fenotipik korelasyonlar. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 55(2): 117-124.

YILMAZ O, DENK H, NURSOY H (2004) Milk yield characteristics of Norduz sheep. YYÜ Vet Fak Derg, 15, 27-31.

YILMAZ O, ÇAK B, BOLACALI M (2011). Morkaraman koyun sütünün kimyasal bileşimine laktasyon evresi, yaş, doğum tipi ve beden ağırlığının etkisi. Kafkas Univ Vet Fak Derg., 17 (3): 383-386.

HARRAN OVASINDA SULAMA BİRLİKLERİNİN SİSTEM PERFORMANSLARININ FİZİKSEL VE EKONOMİK ETKİNLİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

THE EVALUATION OF SYSTEM PERFORMANCE OF IRRIGATION ASSOCIATIONS IN HARRAN PLAIN FROM PHYSICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY POINT

Dr. İbrahim Hakkı GÜRBÜZ

Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu (UNFPA), Batman-Mardin-Diyarbakır Saha Sorumlusu

Özet

Bu çalışmada, Şanlıurfa Harran Sulamasının, Şanlıurfa Ana Kanalından su alan ve su kaynağına fiziki olarak yakın, orta ve uzak konumda olan üç sulama birliğinin 2015-2016 yılı sistem performansları fiziksel ve ekonomik etkinlik açılarından değerlendirilmiştir. Bu amaçla, Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (IWMI) nın ve diğer bazı araştırmacılar tarafından geliştirilen dışsal performans göstergeleri kullanılmıştır. Birliklerin pek çok fiziksel ve ekonomik performans göstergesi Türkiye deki örneklerine eşit veya yüksek bulunmuştur. Bunun asıl nedenleri; şebekeye verilen suyun bolluğu, tarımsal parsellerin çok geniş olması ve bölgedeki gelişmiş tarımsal mekanizasyonun sonucudur.

Anahtar Kelimeler: Performans göstergeleri, su kaynağı, fiziksel etkinlik, ekonomik etkinlik

Abstract

In this study, 2015-2016 system performances of three irrigation unions of Şanlıurfa Harran Irrigation, which are receiving water from Şanlıurfa Main Channel and are physically located in close, middle and distant to the water source, were evaluated from physical and economic efficiency points. For this purpose, the irrigation system performances of the selected three irrigation unions were evaluated by using of external performance indicators developed by some other researchers and International Water Management Institute (IWMI). Despite infrastructure and management negativity of the selected irrigation unions, many physical and economic performance indicators are equal or higher than the samples from Turkey. The main reasons for this are; the result of the abundance of water supplied to the system, the very large agricultural parcels and the advanced agricultural mechanization in the region.

Keywords: Performance indicators, water source, physical effectiveness, economic effectiveness.

1. GİRİŞ

GAP bölgesinde 2018 yılı sonunda sulamaya açılan alan 558.507 hektara ulaşmış olup, planlanan sulama hedefi %53 oranında gerçekleştirilmiştir. 2018 yılı itibarıyla 144.120 ha alanı sulayacak şebeke inşaatları devam etmektedir. Hizmete açılan projeler içerisinde en geniş alan

150 873 ha ile Şanlıurfa-Harran Ovaları sulamasıdır. Bu çalışma için seçilen Fırat, Harran ve Tahılalan Sulama Birlikleri bu sulama alanı içerisinde yer almaktadır.

Çiftçiler ve sulama teknisiyenlerinin araziye suyu ölçülü olarak verebilecek eğitime sahip olmaması, bölgede yüzey sulamanın yaygın olmasına rağmen sifon kullanan çiftçi sayısının oldukça az olması, çiftçilerin etkin bir yüzey sulamanın şartları olan karık uzunluğu, karıklara verilecek debi ve eğim konusunda yeterli bilgiye sahip olmaması ve çiftçiler sulama programı yaparken sulama süresi, sulama aralığı ve sulama suyu miktarı vb. gibi teknik konularda bilgisiz olmasından dolayı ova genelinde suyun etkili kullanımı söz konusu olmamaktadır.

Ova genelinde eşit su dağılımı olmadığı gibi, tarla içinde de eşit su dağılımının olmaması ve tarlaların sulamaya yeterince hazırlanmaması, tesviye konusundaki aksaklıklar, çiftçilerin kanal ve kanaletlere karşı sorumsuz davranması, fazla su almak için kanaletleri taşla doldurma veya kanaletleri kırarak su alınması gibi nedenlerden dolayı ovada sulama randımanı düşmektedir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışma alanı olarak belirlenen 3 sulama birliğinin seçiminde su kaynağına olan uzaklık göz önünde bulundurulmuş ve su kaynağına fiziki olarak yakın, orta ve uzak olan üç bölgenin her birisinden birer sulama birliği seçilmiştir. Su kaynağı olarak Şanlıurfa ana kanalının başlangıç noktası alınmıştır. Buna göre; Şanlıurfa ana kanalı su membasının hemen yanbaşındaki Fırat Sulama Birliği (0 km uzaklıkta), su membasından 23 km uzaklıkta olan Harran Sulama Birliği ve 76 km uzaklıkta bulunan Tahılalan Sulama Birliği araştırma için seçilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan veriler; DSİ XV. Bölge Müdürlüğü ile DSİ Genel Müdürlüğü'nün çalışma alanındaki tesislere ilişkin hazırlanmış oldukları muhtelif yıllara ait izleme ve değerlendirme raporlarından ibarettir.

Yöntem

Fiziksel etkinliğin belirlenmesi için sulama oranı, sulanan alandaki bitki dağılımı, hektara verilen su miktarı, sulama suyu ihtiyacı, sulama randımanı ve sulama suyu ihtiyacını karşılama oranı vb. gibi veriler DSİ'nin hazırladığı yıllık izleme-değerlendirme raporlarından elde edilmiştir.

Ekonomik etkinliğin belirlenmesi için sulama suyu ücretlerinin toplanma oranı, işletme, bakım ve onarım giderleri, toplam gelir içinde personel ve bakım-onarım giderleri, mali yeterlilik oranı, fayda/gider oranı, sulanan alanda hektara üretim değeri artışı ve sulanan alanda hektara gayri safi milli zirai gelir artışı gibi veriler DSİ'den sağlanan verilerin değerlendirilmesi ile oluşturulmuştur.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Sulama Alanı Sulama Oranı Fırat SB de %73, Harran SB de %85 ve Tahılalan SB de %77 olup bu oran DSİ 2016 verilerinde belirtilen Türkiye ortalaması %59 un oldukça üzerindedir. Bu durumun ortaya çıkmasının en önemli nedenleri arasında; şebekeye gelen suyun ihtiyacın çok üzerinde olması, bölgedeki tarımsal parsel ve sulama alanlarının genişliğinin Türkiye ortalamasının çok üzerinde olması, bölgenin tarımsal mekanizasyondaki gelişme ve üreticilerin belirli ürünleri yetiştirmedeki tecrübelerinin zaman içerisinde artması ve bölgede ana ürünlerin depolama ve pazarlama imkanlarının gelişmesindendir.

Toplam Sulama Oranı Fırat SB de %84, Harran SB de %99 ve Tahılalan SB de %82 olup bu oranlar DSİ 2016 verilerinde belirtilen Türkiye ortalaması %66 nın oldukça üstündedir. Harran SB de bu oranın en yüksek olmasının nedeni birlik sahasında %14 gibi yüksek oranda (502 ha) II ürün mısır ekilmesindendir. Sulama alanı sulama oranında Tahılalan SB nin gerisinde yer alan Fırat SB nin toplam sulama oranında Tahılalan SB ni geçmesinin nedeni sahasında %13 (850 ha) gibi oldukça yüksek oranda II ürün mısır ekiminin yapılmasındandır.

İncelenen üç sulama birliği içinde Şebekeye Alınan Su Miktarının (ŞASM) en yüksek olduğu birlik 100.39 hm³ ile Fırat Sulama Birliği olup bunu 76.82 ve 50.77 hm³ ile sırasıyla Tahılalan ve Harran SB'leri takip etmektedir. Aslında su kaynağına daha yakın olan Harran SB de bu oranın Tahılalan SB ne göre daha yüksek olması gerekirdi denilebilir. Harran SB de üreticiler tahliye kanalından sulama için büyük miktarlarda su kullandıkları için şebekeye alınan su miktarı Tahılalanın altına düşmektedir.

İncelenen üç sulama birliği içinde Brüt Sulama Suyu İhtiyacının (BSSİ) en yüksek olduğu birlik 64.84 hm³ ile Fırat Sulama Birliği olup bunu 51.05 ve 35.65 hm³ ile sırasıyla Tahılalan ve Harran SB'leri takip etmektedir.

İncelenen üç sulama birliği içinde Net Sulama Suyu İhtiyacının (NSSİ) en yüksek olduğu birlik 35.01 hm³ ile Fırat Sulama Birliği olup bunu 27.57 ve 19.25 hm³ ile sırasıyla Tahılalan ve Harran SB'leri takip etmektedir.

İncelenen üç sulama birliği arasında Hektara Verilen Su Miktarı 15 201 m³ha⁻¹ ile ilk sırayı Fırat SB almakta ve bunu 14 305 ve 14 090 m³ha⁻¹ ile sırasıyla Harran ve Tahılalan SB'leri takip etmektedir. Hektara düşen su miktarında Türkiye ortalamasının 11 468 olduğu göz önüne alındığında, Fırat, Harran ve Tahılalan SB lerinde bu miktarın 14 000-15 000 aralığında olması bölgenin su zengini olduğunun göstergesidir. Kaldı ki Türkiye ortalaması olan 11 468 verisi bitki net sulama suyu gereksiniminin 2,5 katıdır.

İncelenen üç sulama birliği arasında Hektara Sulama Suyu İhtiyacı 10 045 m³ha⁻¹ ile ilk sırayı Harran SB almakta ve bunu 9 818 ve 9 364 m³ha⁻¹ ile sırasıyla Fırat ve Tahılalan SB'leri takip etmektedir. HSSİ nin her üç birlik için neredeyse aynı olmasının nedeni; her üç birlik içinde benzer bitki deseni ve iklim koşullarının olmasındandır.

İncelenen üç sulama birliği içinde Sulama Randımanının en yüksek olduğu birlik %38 ile Harran Sulama Birliği olup bunu %36 ve %35 ile sırasıyla Tahılalan ve Fırat SB'leri takip

etmektedir. Her üç birlik sahasında da sulama randımları %35-38 aralığında olup, birbirine çok yakın bir değerdedir. Sulama randımanının Türkiye ortalaması %39'dur.

İncelenen üç sulama birliği içinde Sulama Suyu İhtiyacı Karşılama Oranının en yüksek olduğu birlik 1.55 ile Fırat Sulama Birliği olup bunu 1.50 ve 1.42 ile sırasıyla Tahılalan ve Harran SB'leri takip etmektedir.

Her üç sulama birliği de sulama ücretlerinin tamamını toplayamadıklarını belirtmesine rağmen, bu konuda herhangi bir veri verememiştir

Sulama birliklerinin işletme ve bakım-onarım giderleri birbirinden farklı olup, bu rakam Fırat SB de 1.357 748 TL ile ilk sırayı almaktadır. İkinci sırada 945 466 TL ile Harran SB ve 835 380 TL ile Tahılalan SB takip etmektedir. Bu kapsamda en ilginç sonuç Harran SB de alınmıştır. Birlik, gelirinin üzerinde İşletme ve bakım-onarım harcaması yapmıştır. Bu durum şebekede yönetim zayıflığının bir sonucu olarak görülebilir.

Toplam gelir içinde personel ve bakım-onarım giderleri tablosu

Birlik adı	Toplam gelir		Personel gideri		Bakım-onarım gideri	
	(TL)	(%)	(TL)	(%)	(TL)	(%)
Fırat SB	1 914 005	100	777 000	40.6	580 748	30.0
Harran SB.	847 057	100	692 897	81.8	252 569	19.9
Tahılalan SB	1 453 891	100	629 737	43.3	205 643	15.2

Sulama birliklerine ait 2016 yılı personel giderlerinin en yüksek olduğu birlik Fırat sulama birliği olup, bunu Harran ve Tahılalan sulama birlikleri izlemektedir. Sulama birliklerine ait 2016 yılı bakım-onarım giderlerinin en yüksek olduğu birlik yine Fırat sulama birliği olup, bunu Harran ve Tahılalan sulama birlikleri takip etmektedir.

Sulama birliklerine ait 2016 yılı gelir-gider oranları tablosu

Birlik adı	Toplam gelir (TL)	Toplam gider (TL)	B/A	(B/A)
	(A)	(B)		(%)
Fırat SB	1 914 005	1 357 748	0.71	71
Harran SB	847 057	945 466	1.12	112
Tahılalan SB	1 453 891	835 380	0.57	57

Araştırma konusu sulama birliklerine ait mali yeterlilik oranı en düşük olan birlik Tahılalan Sulama Birliği olup, bunu Fırat Sulama Birliği takip etmekte ve bu iki sulama birliğinde gelirin giderden daha yüksek olduğu belirlenirken, Harran Sulama Birliği ise 1,21 mali yeterlilik oranı ile gelirin giderden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç ile Harran SB nin mali açıdan yetersiz olduğu ve bazı acil tedbirler alması gerektiği sonucu çıkmaktadır.

Araştırma konusu sulama birliklerine ait ekim alanlarının sulama öncesi ve sulama sonrasındaki dekara gelir miktarlarına bakıldığında; sulama öncesi birlik alanlarının dekara gelirleri her üç birlikte de aynı bitkiler ekildiği için aynı miktarda iken, sulama sonrasında 1 199–1 288 TL

arasında değişmekte olup, sulama ile birlikte dekara gelir miktarlarında 1 051 ile 1 140 TL arasında artış meydana gelmiştir. Her üç birlik sahasında proje öncesi ve sonrası ürün dağılımındaki benzerlikler, çiftçilerin bilgi ve alet-ekipman altyapı benzerlikleri gibi özellikler dikkate alındığında her üç alan için dekara ortalama üretim değeri artışlarının birbirlerine yakın çıkması doğal bir sonuçtur.

Sulama ile birim alanda sağlanan üretim değeri artışı tablosu

Birlik adı	2016 Yılı OTÜD (TLda ⁻¹)	Proje öncesi OTÜD (TLda ⁻¹)	Sulanan alanda dekara üretim değeri artışı (TLda ⁻¹)
Fırat SB	1 288	148	1 140
Harran SB	1 254	148	1 106
Tahılalan SB	1 199	148	1 051

Sulama birliklerine ait 2016 fayda/gider oranları tablosu

Sulama birliği	Fayda-gider oranı
Fırat SB	4.16
Harran SB	3.92
Tahılalan SB	3.94

Araştırma konusu sulama birliklerine ait ekim alanlarının 2016 yılı fayda/gider oranı en yüksek olan birlik Fırat Sulama Birliği olup, bunu Tahılalan ve Harran Sulama Birlikleri takip etmektedir. Fayda/gider oranı her üç birlikde de 1 den yüksek olsa bile, Isparta sulamasında 6, Gediz Havzası Sulamasında 5,9-7,4 arasında oluşan değerlere baktığımızda, bölgedeki sulamadan tüm avantajlarına rağmen yeterince fayda elde edildiği söylenemez.

4. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Araştırma konusu sulama birik sahalarının konumları arazinin kullanım şekline etki etmektedir. Şehir merkezinin hemen yanıbaşında olan Fırat Sulama Birliğinde sulanmayan alan miktarı diğer iki sulama birliğine oranla daha fazladır. Bu kapsamda ikinci sırayı Tahılalan sulama birliği almaktadır. Fırat Sulama Birliği sahasında sulanmayan alanın nedenleri arasında; Şanlıurfa eski havalanı sahasının Fırat Sulama Birliği sahasının içinde yer alarak tarım dışı kalması ile, şehir merkezine yakınlığının sebep olduğu yoğun binalaşmadandır. Tahılalan SB sahasında ise durmun nedeni farklı olup sulanmayan alanın ana nedeni, yeni sulamaya açılan alanlardaki su yetersizliği ve tuzlanma sonucu tarım yapılamamasındandır. Çalışma sonucunda her üç sulama birliğine ait fiziksel etkinlik performans göstergelerinin pek çoğu, örneğin; sulama alanı sulama oranı, toplam alan sulama oranı, hektara düşen su miktarı, sulama suyu ihtiyacı karşılama oranı, sulama randımanı, Türkiye ortalamaları ile ülkemizdeki pek çok sulama sistemi göstergelerinden yüksek veya eşit olduğu görülmektedir. Bu sonuç olumlu görülse de aslında suyun bolluğu, topoğrafik yapının uygunluğu, tarımsal parsel ve işletme alanı büyüklükleri, yüksek teknoloji tarımsal mekanizasyon vb gibi yönlerden diğer bölgelere göre açık ara üstünlüğü olan üç sulama birliği alanında bu verilerin çok daha üstün çıkması gerekirdi. Üç sulama birliği arasında fiziksel etkinliği belirleyen etkenler arasında; su kaynağına olan

uzaklıkları, II. ürün alan genişlikleri, şehir merkezine yakınlık, taban suyu-tuzluluk problemleri, su yetersizliği, kanallardaki kırklar-sızmalar gösterilebilir.

Her üç sulama birliği de sulama ücretlerinin tamamını toplayamadıklarını belirtmesine rağmen, bu konuda herhangi bir veri vermemişlerdir.

Sulama birliklerinin işletme ve bakım-onarım giderleri arasında Fırat SB 1.357 748 TL ile ilk sırayı almaktadır. İkinci sırada 945 466 TL ile Harran SB ve 835 380 TL ile Tahılalan SB takip etmektedir. Bu kapsamda en ilginç sonuç Harran SB de alınmıştır. Birlik, gelirin üzerinde işletme ve bakım-onarım harcaması yapmıştır. Bu durum şebekede yönetim zayıflığının bir sonucu olarak görülebilir. Fırat SB toplam gelirin %71'ini, Tahılalan ise %57'sini işletme ve bakım-onarım gideri olarak harcamakta olup, olumlu bir izlenim vermektedir. Bu sonuçlarla hektara işletme ve bakım-onarım giderleri Fırat SB de 173 TL, Harran SB de 263 TL ve Tahılalan SB de ise 125 TL olarak ortaya çıkmaktadır. Ülkemizdeki bazı sulama şebekelerinde bu konuda bulunan 0,4-514 TL aralığı dikkate alındığında, bu üç şebeke için bulunan hektara işletme ve bakım-onarım giderleri tutarının makul olduğu söylenebilir. Ancak, bu konuda belirleyici olan toplam gelirden işletme ve bakım-onarım kalemine ayrılan oran olup, bu oran zaten Harran SB için negatif değerdedir.

Her üç birlikte de hemen hemen eşit miktarda 12-14 arası personel istihdam edilmektedir. Personel giderlerin toplam gelire oranı Fırat SB de %40,6 iken, Harran SB de önemli miktarda artarak %81,8 e çıkmaktadır. Bakım-onarım giderlerinin toplam gelire oranı ise Fırat SB de %30 iken, Harran SB de %19,9 a ve Tahılalan SB de ise %15,2 gibi oldukça düşük bir orana düşmektedir. Türkiye ortalamasının personel harcamalarının %37,1, bakım-onarım harcamalarının %22,9 oranlarında olduğu göz önüne alındığında, her üç birlik için personel harcamaları yüzdesinin bu oranın üzerinde olması, bölgedeki tarımsal parsel ve işletme genişliği avantajı da düşünüldüğünde büyük bir israf olarak değerlendirilebilir.

Araştırma konusu sulama birliklerine ait mali yeterlilik oranı en düşük 0,57 ile Tahılalan SB olup, bunu 0,71 ile Fırat SB ve 1,12 ile Harran SB takip etmektedir. Harran SB nin 1,21 lik mali yeterlilik oranı birliğin mali açıdan yetersiz olduğunu göstermektedir.

Araştırma konusu sulama birliklerinde sulama ile birlikte dekara gelir miktarlarında 1 051 ile 1 140 TL arasında artış meydana gelmiştir Her üç birlik sahasında proje öncesi ve sonrası ürün dağılımındaki benzerlikler, çiftçilerin bilgi ve alet-ekipman altyapı benzerlikleri gibi özellikler dikkate alındığında her üç alan için dekara ortalama üretim değeri artışlarının birbirlerine yakın çıkması doğal bir sonuçtur.

Fayda/gider oranı Fırat SB de en yüksek oranda 4,16 olup bunu 3,94 ile Tahılalan ve 3,92 ile Harran SB izlemektedir. Fayda/gider oranının her üç birlikde de 1 den yüksek olması olumlu gözükse bile, Isparta Sulamasında 6, Gediz Havzası Sulamasında 5,9-7,4 arasında oluşan değerlere baktığımızda, bölgenin tüm olumlu avantajlarına rağmen sulamadan yeterince fayda elde edildiği söylenemez.

Sulama projeleri büyük yatırım gerektiren pahalı projelerdir. Özellikle mali kaynakları kısıtlı olan ve bu kısıtlı kaynakları en faydalı şekilde kullanmak zorunda olan geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde bu projelerin yapımı büyük fedakarlıklar istemektedir. Sulama sistemlerinde performan izlemesi; mevcut projelerin verimlerini artıracak verilerin ortaya çıkmasını sağlamanın yanı sıra, daha da önemlisi, yeni hazırlanacak projelerin daha verimli olmasında çok önemli katkılar sağlayacaktır. Dünyanın pek çok yerinde olduğu gibi ülkemizde de sulama sistem performanslarının belirlenmesinde kullanılan pek çok farklı performans göstergesi bulunmaktadır. Gayet tabii ki, bir sulama sisteminde performans değerlendirme faaliyetine ilave edilecek her bir performans göstergesinin ilave bir maliyeti olacaktır. Bu değerlendirmeler ışığında; her bir sulama sistemi için ülkenin imkanları, beklentiler ve sulama sisteminin özelliği dikkate alınıp en uygun olacak bir performans izleme-değerlendirme yöntemi ve bu yöntem ile ilgili asgari göstergeler belirlenip, özenle uygulanmalıdır. Ayrıca, elde edilen bu verilerin sonuç-neden ilişkisi içerisinde değerlendirilip, hem mevcut sistemin performansının geliştirilmesi, hem de yeni yapılacak projeler için önemli derslerin çıkarılması gerekmektedir.

Sonuç olarak; çok doğal olarak dünyadaki ve ülkemizdeki sulama sistemlerinin performanslarının değerlendirmesi ile ilgili yapılan uygulamalarda çok geniş bir yelpaze içinde farklı uygulamalar ve bunlara ilişkin çok farklı performans göstergeleri uygulanıyor olsa da, herhangi bir sulama sisteminin performansının izlenip değerlendirilmesinde; fiziksel ve ekonomik ana başlıkları altında duruma uygun seçilecek yeterli performans göstergesinin kullanılması çok önemli yararlar sağlayabilecektir.

Bunun yanı sıra bu çalışma ile sahada yapılan uzun süreli izlemeler ve görüşmeler sonucu bu üç birlik de dahil GAP sulamaları için tavsiye edilecek öneriler şu şekilde sıralanabilir; Sulamada en kısa sürede kapalı sisteme geçilmelidir, Sulamada kullanılan su mutlaka ölçülmelidir, Sulama birlikleri güçlü, etkin yasa ve yönetmeliklerle reorganizasyona gidilerek yeniden yapılandırılmalıdır, Birlikleri denetleyen mekanizmalar daha da geliştirilmeli ve yaptırımları güçlendirilmelidir, Birlik başkanları için bir eğitim alt sınırı getirilebilir, Birlik müdürlerinin sulama bölümü ziraat mühendisi olması istenebilir, Birlikler tarımsal eğitim-yayın işini yüklenmelidir ve bunun için birliklerde özel bir bölüm açılmalı ve bu konu birlik çalışmalarının önemli bir parçasını oluşturmalıdır, Sulama birlikleri her yıl mutlaka gerçeğe yakın ürün deseni ve buna uygun sulama programı hazırlamalı ve tüm birlikler arasında tartışılıp netleştirilmeli ve DSİ tarafından izlenmelidir, Birlikler çifti ihtiyaçlarını karşılayacak alet-ekipman parkları oluşturmalıdır ve son olarak da Mardin-Ceylanpınar sulamaları devreye girdiğinde Harran Ovasına bugün verilen suyun ancak yarısının verilebileceği hiç bir zaman unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- AKKUZU, E., 2001. Aşağı Gediz Havzasındaki Bazı Sulama Sistemlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Bornova, İzmir, 138s.
- BEYRİBEY, M., 1997. Devlet Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1480, Bilimsel Araştırma ve İnceleme, 813, Ankara, 88s.

- BOS, M.G., 1997, Performance Indicators for Irrigation and Drainage, Irrigation and Drainage Systems 11:119-137.
- BOS, M.G., BURTON, M.A. and MOLDEN, D.J. 2005. Irrigation and Drainage Performance Assessment: Practical Guidelines. CABI Publishing. Trowbridge, UK.
- ÇAKMAK, B., 1994. Konya-Çumra Sulamasında Su Dağıtım ve Kullanım Etkinliği. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 134s.
- ÇAKMAK, B., BEYRİBEY, M., YILDIRIM, Y.E. ve KODAL, S., 2004. Benchmarking performance of irrigation schemes: A Case study from Turkey. Irrigation and Drainage 53: 155-164.
- DSİ, 1978. Urfa-Harran Ovası Planlama Drenaj Raporu.
- DSİ, 1986. GAP DSİ Genel Müdürlüğü Çalışmaları. GAP Tarımsal Kalkınma Sempozyumu. Ankara, S:36.
- DSİ, 2004. 2003 Yılı DSİ'ce İşletilen ve Devredilen Sulamalarda Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu. Ankara, 408s.
- DSİ, 2004. GAP' ta drenaj ve tuzluluk sorunları inceleme raporu, DSİ 14. Bölge Müdürlüğü.
- DSİ, 2008. 2008 Yılı DSİ'ce İşletilen ve Devredilen Sulamalarda Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu. Ankara, 408s.
- KAYA, N., 2017. Konya İli Sulama Birliklerinin Tarımsal Sulama İşletmeciliğindeki Yeri, Çumra Sulama Birliği Örneği Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- KIRNAK, H. ve KARACA, L., 2017. Sarioğlan Sulama Birliği Sahasında Sulama Performansının Değerlendirilmesi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi. 6: 35-41.
- KIYMAZ, S., 2006. Gediz Havzası Örneğinde Sulama Birliklerinin Sorunları Ve Çözüm Yolları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana, 211s.
- KOÇ, C., 1997. Büyük Menderes Havzası Sulama Şebekelerinde Organizasyon- Yönetim Sorunları ve Yeni Yönetim Modelleri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Doktora Tezi İzmir, 183s.
- ÖĞRETİR, K., ve BEYRİBEY, M., 1997. Eskişehir Sulama Şebekesinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü APK Dairesi Başkanlığı, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müdürlüğü, Yayın No:106, Toprak ve Su Kaynakları Yıllığı (1997), Ankara.
- SAYIN, B., 2011. Antalya' da Sulama İşletmeciliği Faaliyetleri, Üreticilerin Sulama Suyu Talebi Ve Sulama İşletmeciliği Faaliyetlerine Katılım Düzeyinin Değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Antalya, 166s.
- YILDIZ, E., 2010. Aşağı Seyhan Ovası Örneğinde Sağ Sahil Sulama Birliklerinin Sistem Performanslarının Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana, 50s.

HARRAN OVASINDA SULAMA BİRLİKLERİNİN SİSTEM PERFORMANSLARININ KURUMSAL VE ÇEVRESEL ETKİNLİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

THE EVALUATION OF SYSTEM PERFORMANCE OF IRRIGATION ASSOCIATIONS
IN HARRAN PLAIN FROM INSTITUTIONAL AND ENVIRONMENTAL EFFICIENCY
POINTS

Dr. İbrahim Hakkı GÜRBÜZ

Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu (UNFPA), Batman-Mardin-Diyarbakır Saha Sorumlusu

Özet

Bu çalışmada, Şanlıurfa Harran Sulamasının, Şanlıurfa Ana Kanalından su alan ve su kaynağına fiziki olarak yakın, orta ve uzak konumda olan üç sulama birliğinin 2015-2016 yılı sistem performansları kurumsal ve çevresel etkinlik açısından değerlendirilmiştir. Su kaynağına yakın olan birliklerde suya istedikleri miktarda ve zamanda ulaştıkları için sulamacıların doğal olarak birliklerinden memnuniyet oranlarının en yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Yönetim ve altyapı olumsuzluklara rağmen birliklerin pek çok fiziksel performans göstergesi Türkiye'deki örneklerine eşit veya yüksek bulunmuştur. Bunun asıl nedenleri; şebekeye verilen suyun bolluğu, tarımsal parsellerin çok geniş olması ve bölgedeki gelişmiş tarımsal mekanizasyonun sonucudur. Bölgede topoğrafyaya bağlı olarak sadece Tahılalan SB alanında az miktarda taban suyu ve tuzluluk problemi görülmüştür. Birliklerin yeni çıkarılacak mevzuatlar ile güçlendirilmesi, birliklerde güçlü tarımsal eğitim-yayım bölümlerinin açılması, birliklerde çiftçilerin yararlanacağı tarımsal alet-ekipman parklarının oluşturulması, basınçlı sulamanın başlatılıp, yaygınlaştırılması, her yıl muhakkak gerçekçi sulama planlarının yapılması ve su kullanımının ölçülmesi sistemden beklenen faydanın çok daha yüksek oranlarda sağlanabilmesi için alınması gereken tedbirler olarak özetlenebilir.

Anahtar Kelimeler: Performans göstergeleri, sulama birlikleri, su kaynağı, çevresel etkinlik.

Abstract

In this study, 2015-2016 system performances of three irrigation unions of Şanlıurfa Harran Irrigation, which are receiving water from Şanlıurfa Main Channel and are physically located in close, middle and distant to the water source, were evaluated from institutional and environmental efficiency points. It was observed that the satisfaction rate of irrigators from the unions close to the water source was the highest as they reached the water at the desired amount and time. Despite infrastructure and management negativity of the selected irrigation unions, many physical performance indicators are equal or higher than the samples from Turkey. The main reasons for this are; the result of the abundance of water supplied to the system, the very large agricultural parcels and the advanced agricultural mechanization in the region. Depending on the topography in the region, only a small amount of groundwater and salinity problems were observed in the Tahılalan IU area. Strengthening the unions with the new legislation to be enacted, opening of strong agricultural training-extension departments in the unions, forming agricultural tool-equipment parks to be used by the farmers in the unions,

initiating and expanding the pressure irrigation, making realistic yearly irrigation plans and measuring water use can be summarized the measures to be taken for achieving much more benefit from the system.

Keywords: Performance indicators, irrigation unions, water source, environmental effectiveness.

1. GİRİŞ

GAP bölgesinde 2018 yılı sonunda sulamaya açılan alan 558.507 hektara ulaşmış olup planın sulama hedefi %53 oranında gerçekleştirilmiştir. 2018 yılı itibarıyla 144.120 ha alanı sulayacak şebeke inşaatları devam etmektedir. Hizmete açılan projeler içerisinde en geniş alan 150 873 ha ile Şanlıurfa-Harran Ovaları sulamasıdır. Harran Ovasının 1995 yılında sulamaya açılmasıyla birlikte ovada sulama birlikleri kurulmuş ve inşası DSI tarafından yapılan sulama sistemlerinin yönetimi sulama birliklerine devredilmiştir. Bu çalışmada, Şanlıurfa-Harran Sulamasından seçilen 3 sulama birliğinin sistem performansları kurumsal ve çevresel açıdan değerlendirilmiştir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışma alanı olarak belirlenen 3 sulama birliğinin seçiminde su kaynağına olan uzaklık göz önünde bulundurulmuş ve su kaynağına fiziki olarak yakın, orta ve uzak olan üç bölgenin her birisinden birer sulama birliği seçilmiştir. Su kaynağı olarak Şanlıurfa ana kanalının başlangıç noktası alınmıştır. Buna göre; Şanlıurfa ana kanalı su membasının hemen yanbaşıda olan Fırat Sulama Birliği (0 km uzaklıkta), su membasından 23 km uzaklıkta olan Harran Sulama Birliği ve 76 km uzaklıkta bulunan Tahılalan Sulama Birliği araştırma için seçilmiştir. Bu araştırmada kullanılan veriler; Fırat, Harran ve Tahılalan Sulama birliklerindeki yöneticilere ve su kullanıcılarına dolturtulan anketlerin yanı sıra DSİ XV. Bölge Müdürlüğü ile DSİ Genel Müdürlüğünün çalışma alanındaki tesislere ilişkin hazırlamış oldukları muhtelif yıllara ait izleme ve değerlendirme raporlarından ibarettir.

Yöntem

Çalışmanın birinci aşamasında sulama birliklerinin sorunlarının saptanmasına çalışılmış, seçilen üç sulama birliği üyesi çiftçilerin %10'una ve üç sulama birlik yöneticisine içinde bulundukları mevcut sorunların belirlenmesi amacıyla anketler düzenlenmiştir. Bu maksatla; 3 sulama birlik yöneticisinin yanı sıra 3 sulama birliğinde 39 mahallede 216 çiftçiye anket çalışması yapılmıştır. Kurumsal etkinlik belirlenmesinde sulama şebekesi personel yoğunluğu, sulama alanı personel yoğunluğu, eğitim ve yayım bölümü personel yoğunluğu vb. gibi veriler kullanılmış ve bunlar sulama birliği yöneticilerine ve çiftçilere yapılan anketlerden elde edilmiştir.

Çevresel etkinliğin belirlenmesinde ise; DSİ den temin edilen veriler kullanılarak taban suyu ve tuzluluk durumu incelenmiştir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

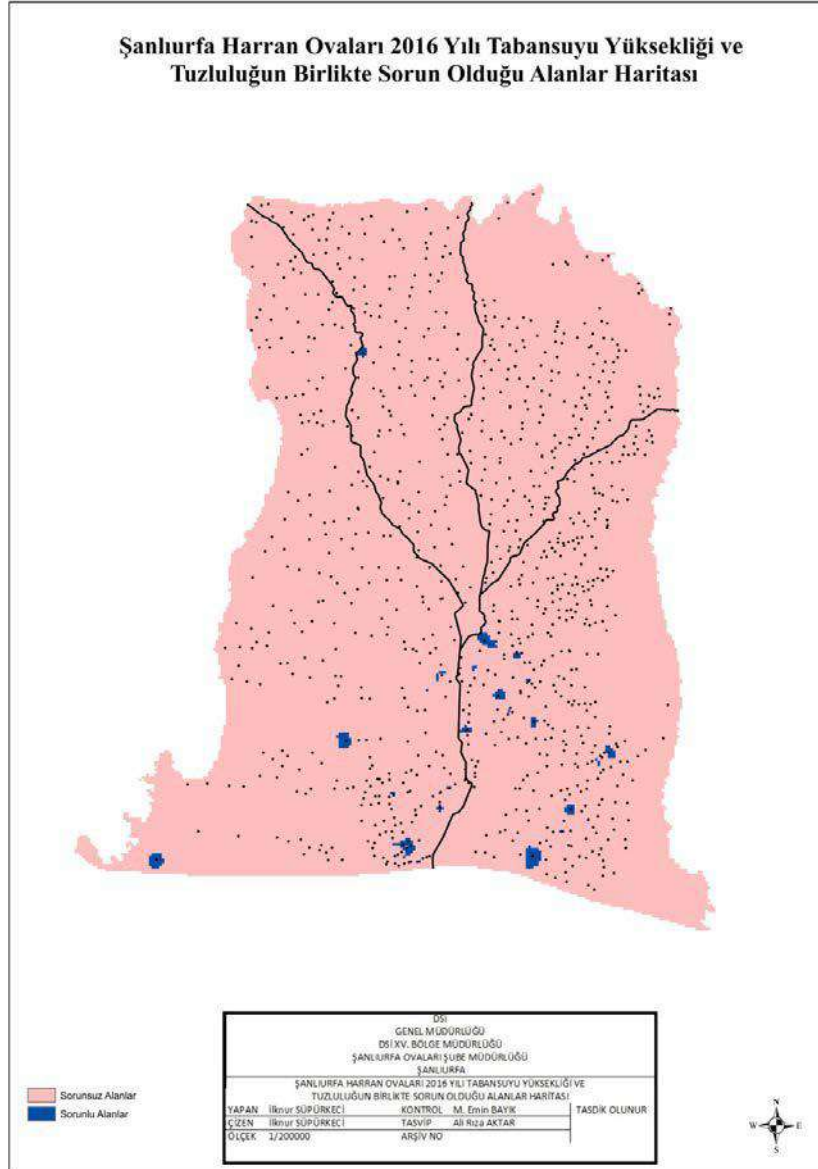
Çalışmada seçilen Fırat, Harran ve Tahılalan SB'lerinin yöneticileri (başkan ve müdürleri) ile yapılan anket çalışmalarının sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

- a. Her üç birlik de sulama ücretlerinin toplanmasında zorluk çekmektedir.
- b. Her üç birlik de sulama ücretini zamanında ödemeyen çiftçiler için bir yaptırım veya ceza işlemi uygulamaktadır.
- c. Her üç birlik de tarımsal eğitim-yayım faaliyetine bütçe ayırmamaktadır.
- d. Her üç birlik de ihtiyaç duydukları ilave iş makinası ihtiyaçlarını DSİ ve özel sektörden karşılamaktadır.
- e. Birlik başkanlarından ikisi ilk okul, biri ise orta okul mezunudur.
- f. Birlik başkanlarının üçünün de asıl meslekleri çiftçiliktir.
- g. Her üç birlikte de birer tane ziraat mühendisi teknik eleman istihdam edilmektedir.
- h. Bir sulama birliğindeki ziraat mühendisinin bölümü Tarımsal Yapılar ve Sulama, bir diğer birliktekinin Tarla ve üçüncü birliktekinin ise Toprak dır.
- i. Her üç birliğin teknik personeli ve çiftçileri GTHB, GAP İdaresi, DSİ den muhtelif eğitimler almaktadır.
- j. Bir birlik bu eğitimleri yetersiz bulur iken, iki birlik kısmen yeterli bulmaktadır.
- k. İki birlik şebekeye alınan su miktarını ölçtüklerini söylerken, bir birlik ölçüm yapmadığını ifade etmektedir.
- l. Her üç birlik de dağıtım noktalarında su ölçümü yapmadıklarını söylemektedir.
- m. İki birlik kaçak sulama var derken bir birlik kısmen kaçak sulama olduğunu ifade etmiştir.
- n. İki birlik yıllık sulama planlaması yaptıklarını ifade etmiştir.
- o. Yıllık sulama planlaması yapan iki birlik hazırlanan bu planın yıl içinde uygulama oranlarını sırasıyla %50 ve %65 olarak vermiştir.
- p. İki birlik sulamacıların şebekenin korunmasına hiç bir katkı vermediklerini söylerken, bir birlik sulamacıların sadece şebekedeki kırıkları ve hasarları birliğe bildirdiklerini söylemiştir.
- q. İki birlik mülkiyeti kendilerinde olan binalarda hizmet sunarken, bir birlik mülkiyeti DSİ'ye ait hizmet binasını kullanmaktadır. Her üç birliğin de binalarının fiziki imkanları birbirine oldukça yakındır.

Çiftçi anketleri değerlendirildiğinde başlangıçta beklenen sonuçların ortaya çıktığı gözlenmiştir. Şöyle ki; suyun kaynağına en yakın olan Fırat Sulama Birliğinde sulamacıların büyük bir kısmının istedikleri miktarda ve istedikleri zamanda suya ulaştıkları, bunun sonucunda bağlı oldukları sulama birliğinden memnuniyet oranının yüksek olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Aksine, su kaynağına daha uzak olan Harran ve en uzak olan Tahılalan Sulama Birliğinde ise, sulamacıların büyük bir kısmının istedikleri miktarda ve istedikleri zamanda suya ulaşamadıkları, bunun sonucunda bağlı oldukları sulama birliklerinden memnuniyet oranlarının daha düşük olduğu, sulama suyu ücretlerini daha yüksek buldukları, birliklerin tesisleri yeterince denetlemedikleri, çiftçiler arasında çıkan problemlerin arttığı, birlikler ile aralarındaki iletişimin daha az olduğunu belirtip, sulama birliği yönetiminin DSİ tarafından yapılmasını talep etmişlerdir. Her üç birlikte de sulamacılar, sulama birliğinden arazilerine

verilen sulama suyu miktarını bilmediğini belirtmiştir. Her üç birlikte de sulamacılar, tarımsal eğitim-yayım çalışmalarının öncelikler Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB) tarafından yapıldığını, bunu GAP İdaresi ve DSİ nin izlediğini, ancak, bu faaliyetlerin yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Her üç birlikte de çiftçiler, birlik yöneticilerinde aradığınız özellikler nelerdir sorusunu en yüksek oranda “dürüs ve adil olmalıdır” diğerek cevaplandırmıştır. En düşük oranda ise “eğitimli olmalıdır” cevabı verilmiştir. Su kaynağından uzaklaştıkça çevre kirliliğı ve atıklar gibi çevre sorunlarının az da olsa arttığı gözlemlenmiştir. Tuzlanma ile ilgili oran ise Tahılalan SB de artmıştır.

Araştırma konusu sulama birliklerinin de içerisinde bulunduğı Harran Ovası genelinde DSİ’ye ait 1 048 adet taban suyu gözlem kuyusu bulunmaktadır. Bu kuyularda taban suyunun yüzeye olan yakınlıkları ve tuz oranları sürekli olarak gözlemlenmektedir. Araştırma konusu sulama birliklerinin alanları içerisinde tuzluluk probleminin en çok göze çarptığı birlik Tahılalan SB olup, Fırat ve Harran Sulama birliklerinde dikkate değer taban suyu ve tuzluluk problemi gözükmemektedir. Tahılalan Sulama Birliğine ait alandaki taban suyunun yüksek olması ve tuzluluk probleminin oluşması bu alanın topografyasından kaynaklanmakta olup, bu birliğe ait alanda birçok ana ve sekonder tahliye kanalı geçmesine rağmen suyun toprak içerisindeki iletiminin zayıf olması ve aşırı su kullanımından dolayı sorunun çözümü çokta kolay olmamaktadır.



4. ÖNERİLER

Sulama projeleri maliyetli projelerdir. Özellikle mali kaynakları kısıtlı olan ve bu kısıtlı kaynakları en faydalı şekilde kullanmak zorunda olan geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde bu projelerin yapımı büyük fedakarlıklar istemektedir. Sulama sistemlerinde performans izlemesi; mevcut projelerin verimlerini artıracak verilerin ortaya çıkmasını sağlamanın yanı sıra, daha da önemlisi, yeni hazırlanacak projelerin daha verimli olmasında çok önemli katkılar sağlayacaktır. Dünyanın pek çok yerinde olduğu gibi ülkemizde de sulama sistem performanslarının belirlenmesinde kullanılan pek çok farklı performans göstergesi bulunmaktadır. Gayet tabii ki, bir sulama sisteminde performans değerlendirme faaliyetine ilave edilecek her bir performans göstergesinin ilave bir maliyeti olacaktır. Bu değerlendirmeler ışığında; her bir sulama sistemi için ülkenin imkanları, beklentiler ve sulama sisteminin özelliği dikkate alınıp en uygun olacak bir performans izleme-değerlendirme yöntemi ve bu yöntem ile ilgili asgari göstergeler belirlenip, özenle uygulanmalıdır. Ayrıca, elde edilen bu verilerin

sonuç-neden ilişkisi içerisinde değerlendirilip, hem mevcut sistemin performansının geliştirilmesi, hem de yeni yapılacak projeler için önemli derslerin çıkarılması gerekmektedir. Sonuç olarak; çok doğal olarak dünyadaki ve ülkemizdeki sulama sistemlerinin performanslarının değerlendirmesi ile ilgili yapılan uygulamalarda çok geniş bir yelpaze içinde farklı uygulamalar ve bunlara ilişkin çok farklı performans göstergeleri uygulanıyor olsa da, herhangi bir sulama sisteminin performansının izlenip değerlendirilmesinde; işletme ve çevresel başlıkları altında duruma uygun seçilecek yeterli performans göstergesinin kullanılması çok önemli yararlar sağlayacaktır.

Bunun yanı sıra bu çalışma ile sahada yapılan uzun süreli izlemeler ve görüşmeler sonucu bu üç birlik de dahil GAP sulamaları için tavsiye edilecek öneriler şu şekilde sıralanabilir;

- Sulamada en kısa sürede kapalı sisteme geçilmelidir,
- Sulamada kullanılan su mutlaka ölçülmelidir,
- Sulama birlikleri güçlü, etkin yasa ve yönetmeliklerle reorganizasyona gidilerek yeniden yapılandırılmalıdır,
- Birlikleri denetleyen mekanizmalar daha da geliştirilmeli ve yaptırımları güçlendirilmelidir,
- Birlik başkanları için bir eğitim alt sınırı getirilebilir,
- Birlik müdürlerinin sulama bölümü mezunu ziraat mühendisi olması istenebilir,
- Birlikler tarımsal eğitim-yayım işini yüklenmelidir ve bunun için birliklerde özel bir bölüm açılmalı ve bu konu birlik çalışmalarının önemli bir parçasını oluşturmalıdır,
- Sulama birlikleri her yıl mutlaka gerçeğe yakın ürün deseni ve buna uygun sulama programı hazırlamalı ve tüm birlikler arasında tartışılıp netleştirilmeli ve DSİ tarafından dikkatle izlenmelidir,
- Birlikler; çifti ihtiyaçlarını karşılayacak alet-ekipman parkları oluşturmalıdır,
- Mardin-Ceylanpınar sulamaları devreye girdiğinde Harran Ovasına bugün verilen suyun ancak yarısının verilebileceği hiç bir zaman unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- BEYRİBEY, M., 1997. Devlet Sulama Şebekelerinde Sistem Performansının Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1480, Bilimsel Araştırma ve İnceleme, 813, Ankara, 88s.
- BOS, M.G., BURTON, M.A. and MOLDEN, D.J. 2005. Irrigation and Drainage Performance Assessment: Practical Guidelines. CABI Publishing, Trowbridge, UK.
- ÇAKMAK, B., 1994. Konya-Çumra Sulamasında Su Dağıtım ve Kullanım Etkinliği. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 134s.
- DSİ, 1978. Urfa-Harran Ovası Planlama Drenaj Raporu.
- DSİ, 1986. GAP DSİ Genel Müdürlüğü Çalışmaları. GAP Tarımsal Kalkınma Sempozyumu. Ankara, S:36.
- DSİ, 2004. 2003 Yılı DSİ'ce İşletilen ve Devredilen Sulamalarda Sulama Tesisleri Değerlendirme Raporu. Ankara, 408s.
- DSİ, 2004. GAP' ta drenaj ve tuzluluk sorunları inceleme raporu, DSİ 15. Bölge Müdürlüğü.
- KIYMAZ, S., 2006. Gediz Havzası Örneğinde Sulama Birliklerinin Sorunları Ve Çözüm Yolları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana, 211s.

SAYIN, B., 2011. Antalya’ da Sulama İşletmeciliği Faaliyetleri, Üreticilerin Sulama Suyu Talebi Ve Sulama İşletmeciliği Faaliyetlerine Katılım Düzeyinin Değerlendirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Antalya, 166s.

GÜNEŞ ENERJİSİ TEKNOLOJİLERİNİN TARIMSAL UYGULAMALARI ve BU SİSTEMLERİN YAGINLAŞMASI ÖNÜNDEKİ ENGELLER**AGRICULTURAL APPLICATIONS OF SOLAR TECHNOLOGIES AND OBSTACLES TO THE SPREADING OF THESE SYSTEMS****Dr. Öğr. Üyesi Hasan ŞAHİN**

Harran Üniversitesi

ÖZET

Tüm dünyada kalkınma ve refahın en temel gereksinimi olan enerjiye duyulan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Dünya nüfusunun artması ve buna paralel olarak enerji tüketiminin de hızla artması, alternatif enerji kaynaklarına yönelime neden olmuştur. Özellikle tarımsal faaliyetlerde güneş ve rüzgar enerjisi başta olmak üzere alternatif enerji kaynakları konusunda çok sayıda bilimsel çalışma yapılmaktadır. Fosil kaynaklı enerjinin çevre sorunlarına neden olması ve dünya genelindeki rezervlerin yakın zamanda tükenecek olması endişesi yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgiyi daha da arttırmıştır. Güneş, rüzgar, jeotermal, dalga ve hidrojen enerjisi gibi alternatif enerji kaynakları farklı alanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Güneş enerjisi; kurutma, sulama, seracılık, su ısıtma, endüstriyel buhar üretimi, elektrik üretimi (fotovoltaikler) gibi uygulamalar ile tarımsal alanlarda denenmektedir. Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA) göre, yıllık toplam güneşlenme süresi 2.741 saat (günlük ortalama 7,5saat), yıllık toplam gelen güneş enerjisi 1.527 kWh/m².yıl (günlük ortalama 4.18 kWh/m².gün) olan ülkemizde güneş enerjisi sistemlerin farklı alanlarda kullanımı ile ilgili çalışmalar ve denemeler yapılmaktadır. Türkiye'nin 2018 yılı kurulu güneş enerjisi gücü 5 GW civarındadır. Almanya'nın yıllık güneşlenme süresi ortalama 1600 saat olmasına rağmen kurulu güneş enerjisi gücü yaklaşık 42 GW dir. Kurulu güneş enerjisi gücü açısından dünyada ilk beş ülke; Çin (130.6 GW), Japonya (48.6 GW), ABD (42.9 GW), Almanya (42.4 GW) ve İtalya (19.7 GW) dır. Ülkemizde tarımsal amaçlı güneş enerjisi teknolojilerinin yeterli düzeyde yaygınlaşmaması; yüksek maliyet, uzun geri ödeme süresi, çevre bilinci eksikliği ve yerli üretimin olmaması gibi nedenlere dayanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Tarım, güneş enerjisi, yenilenebilir enerji

ABSTRACT

In the whole world, the need for energy, which is the basic requirement of development and prosperity, is increasing day by day. The increase in the world population and the rapid increase in energy consumption in parallel with this has led to an orientation towards alternative energy sources. There are many scientific studies on alternative energy sources, especially solar and wind energy in agricultural activities. The concern that fossil-based energy causes environmental problems and that the reserves around the world will soon be exhausted has increased the interest in renewable energy sources. Alternative energy resources such as solar, wind, geothermal, wave and hydrogen energy have been used in different fields. Solar energy applications such as, drying, irrigation, greenhouse, water heating, industrial steam production, electricity production (photovoltaics) are being tested in agricultural fields. According to the Solar Energy Map (SEM) of Turkey, it has been determined that the total annual insolation time is 2,741 hours (a total of 7,5 hours per day), and the total solar energy derived per year is 1,527 kWh/m² per year (total 4,18 kWh/m² per day). Turkey's installed solar power by 2018 is around 5 GW. Although the average annual insolation time of Germany is 1600 hours, the installed solar power is approximately 42 GW. The top five countries in the world in terms of installed solar power are; China (130.6 GW), Japan (48.6 GW), USA (42.9 GW), Germany (42.4 GW) and Italy (19.7 GW). The reason for the lack of widespread use of solar energy technologies for agricultural purposes in our country is the high cost, long repayment period, lack of environmental awareness and lack of domestic production.

Keywords: agriculture, solar energy, renewable energy

GİRİŞ

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde meydana gelen, hidrojen gazının helyuma dönüşmesi olan füzyon sonucunda oluşan ışıma enerjisidir. Atmosferin dışındaki güneş enerjisi şiddeti, 1370 W/m² civarında bir değerde olup, yeryüzüne ulaşan miktar ise atmosferin filtrelemesi ile 0-1100 W/m² değerleri arasında değişim gösterir. Bu enerji, dünyanın toplam enerji ihtiyacının tamamını karşılayabilecek büyüklükte bir miktardır [1].

Dünyadaki tüm enerji kaynaklarının (petrol, kömür, rüzgar, su döngüsü gibi) meydana gelmesinde güneş enerjisinin dolaylı veya doğrudan katkısı söz konusudur. Güneş enerjisi, yenilenebilir enerji kaynakları içinde en yüksek potansiyele sahip enerji çeşididir. Dünyanın ihtiyacı olan enerjinin büyük bir kısmı güneş tarafından karşılanmaktadır. Güneş ışıınının tamamı yer yüzeyine ulaşamaz, %30 kadarı atmosfer tarafından geriye yansıtılır. Güneş ışıınının %50'si atmosferi geçerek dünya yüzeyine ulaşır. Bu enerji ile Dünya'nın sıcaklığı yükselir ve yeryüzünde yaşam mümkün olur. Rüzgâr hareketlerine ve okyanus dalgalanmalarına da bu ısınma neden olur. Güneşten gelen ışıınının %20'si atmosfer ve bulutlarda tutulur. Yer yüzeyine gelen güneş ışıınının %1'den daha azı bitkiler tarafından

fotosentezde kullanılır. Bitkiler, fotosentez sırasında güneş ışığıyla birlikte karbondioksit ve su kullanarak, oksijen ve şeker üretirler. Fotosentez, yeryüzünde bitkisel yaşamın kaynağıdır.

Küresel ısınma, 21. yüzyılın sıcak konusudur. Her sektör karbon ayak izini bir şekilde azaltmaya çalışmaktadır. Tarım arazileri için güneş enerjisini benimseyen çiftçiler, küresel ısınmanın tehlikeli etkileriyle mücadele etmede önemli bir yer tutacaktır. Aslında, çiftçiler küresel ısınmaya ilişkin sorunun merkezindedir; Çünkü sıcaklıktaki artış, bunun sonucunda tarımsal üretimi etkileyen iklim değişikliğini meydana getirmektedir. Dolayısıyla, tarımsal uygulamalarda güneş enerjisi kullanımı iklim değişikliğinin engellemesine ve problemin etkin bir şekilde çözülmesine katkı sağlayacaktır.

Problemleri elektrik arzı, birçok tarım uygulayıcısı için en önemli endişelerden biridir, hatta birçoğu bu nedenle ciddi ürün kaybına uğramıştır. Büyük çiftliklerde kullanılan güneş enerjisi sistemleri, fosil yakıtlardan daha düşük maliyetli sonuç verecektir. İlk yatırım maliyeti yüksek olsa da, yatırılan miktarı geri kazanıldıktan sonra, kullanılan bedelsiz olacaktır. Ayrıca, güneş enerjisi sistemlerinin kullanımını özendirici kamu teşvikleri de kurulum maliyetlerinin kolayca ödenmesine yardımcı olacaktır.

Tarım, bazen diğer sektörlerle kıyasla teknolojik faydaları kabul etmekte yavaştır. Tarım faaliyetlerini güçlendirmek ve maliyetleri düşürmek için güneş enerjisinin kullanılmasıyla ilgili tanıtım ve teşvikler önemli bir rol oynamaktadır. Güneş enerjisi teknolojilerinin tarımsal uygulamalarının artması, işletmeleri ve araştırmacıları da yeni teknolojilerin üretimi konusunda cesaretlendirecektir.

Tarımsal bölgelerde yaşanan elektrik kesintileri nedeniyle korku altında yaşayan çiftçilerin güneş enerjisi kullanımına özendirilmesi gerekmektedir. Yeni gelişmelerle birlikte, güneş enerjisini daha sonra kullanmak üzere depolamak gittikçe kolaylaşmaktadır. Çiftçiler güneş enerjisini en yoğun saatlerde pil kullanarak saklayabilir ve gerektiğinde daha sonra kullanabilirler.

Enerji kaynakları azalırken, dünya nüfusunun sürekli artması ve enerjiye bağımlılığı, enerji açığını sürekli büyütecektir. Temel enerji kaynakları tükendiğinde, insanlık daha uzun ömürlü enerji kaynaklarına yönelmek zorunda kalacaktır. Bunların en önemli ikisi, nükleer enerji ve güneş enerjisidir. Nükleer enerji için en büyük engel, yüksek teknoloji gerektirmesi, maliyetinin yüksek olması ve çevresel kaygılardır. Güneş enerjisi güvenilir bir kaynak olup, yaygın kullanımında yüksek ve özel teknoloji gerektirmemektedir [7].

Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA) göre, yıllık toplam güneşlenme süresi 2.741 saat (günlük ortalama 7,5 saat), yıllık toplam gelen güneş enerjisi 1.527 kWh/m².yıl (günlük ortalama 4.18 kWh/m².gün) olan ülkemizde güneş enerjisi sistemlerin farklı alanlarda kullanımı ile ilgili çalışmalar ve denemeler yapılmaktadır. Türkiye'nin 2018 yılı kurulu güneş enerjisi gücü 5 GW civarındadır. Almanya'nın yıllık güneşlenme süresi ortalama 1600 saat

olmasına rağmen kurulu güneş enerjisi gücü yaklaşık 42 GW dir. Kurulu güneş enerjisi gücü açısından dünyada ilk beş ülke; Çin (130.6 GW), Japonya (48.6 GW), ABD (42.9 GW), Almanya (42.4 GW) ve İtalya (19.7 GW) tır [1]. Avrupa Birliği, enerji sektöründeki yenilenebilir enerji payını 2020 yılında %20'ye, 2040 yılında ise %50'ye çıkarmayı hedeflemektedir [18].

GÜNEŞ ENERJİSİ TEKNOLOJİLERİ

Güneş enerjisi teknolojileri; uygulanan üretim yöntemi ve teknolojik alt yapıya ve üretimde kullanılan malzemeye bağlı olarak çeşitlilik göstermekle beraber, iki temel grupta değerlendirilebilirler. Bunlardan ilki fotovoltaik güneş teknolojileri, ikincisi ise ısı güneş teknolojileridir. Birinci grupta bulunan fotovoltaik (PV) güneş enerjisi sistemleri, yarı iletken malzemelerden üretilen teknolojilerdir. Bu sistemler, güneş ışığını doğrudan elektriğe dönüştürebilmektedir. İkinci grupta yer alan teknolojiler ise, güneş enerjisinden ısı elde ederek; ısıyı doğrudan kullanabildiği gibi, elektrik üretimi için de kullanabilmektedir. Ayrıca, daha yüksek sıcaklıklarda kızgın buhar elde etmek amacıyla çeşitli yoğunlaştırıcı sistemler kullanılarak, klasik yöntemlerle elektrik enerjisi üretimi gerçekleştirilir.

A-Fotovoltaik Güneş Teknolojisi: Fotovoltaik hücreler olarak adlandırılan GaAs (Galyum-Arsenit), CdTe (Kadmiyum-Tellür), Bakır İndiyum Diselenid (CuInSe_2) gibi yarı-iletken malzemeler güneş ışığını doğrudan elektriğe enerjisine dönüştürürler.

B-Isıl Güneş Teknolojileri: Bu sistemlerde ise güneş enerjisinden elde edilen ısı ya doğrudan kullanılır veya elektrik üretiminde kullanılır.

Isıl güneş teknolojileri de kendi arasında iki gruba ayrılır;

1-Düşük Sıcaklık Sistemleri

Düzlemsel Güneş Kolektörleri

Vakumlu Güneş Kolektörleri

Güneş Havuzları

Güneş Bacaları

Su Arıtma Sistemleri

Güneş Mimarisi

Tarımsal Ürün Kurutma ve Seralar

Güneş Ocakları (fırınları)

2-Yoğunlaştırıcı Sistemler

Parabolik Oluk Kolektörler:

Parabolik Çanak Sistemler;

Merkezi Alıcı Sistemler;

Fresnel Oluk Teknolojisi

GÜNEŞ ENERJİSİ TEKNOLOJİLERİNİN TARIMSAL UYGULAMALARI

Tarım sektöründe işlenen ha başına kullanılan enerji miktarı, 2000 yılında 6.20 GJ /ha değerine ulaşmıştır. Tarım sektöründe mekanizasyon ve ileri teknoloji uygulamalarının sonucunda, enerji kullanımı giderek artacaktır. Bu nedenle tarım sektöründe yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve enerji kullanım etkinliğinin artırılması önemlidir. Toplam enerji tüketiminde tarımın payı, 1990-2001 yılları arasında ortalama % 3.77 olarak gerçekleşmiştir [5].

Güneş enerjisi teknolojilerinin tarımsal amaçlı kullanımı en çok şu alanlarda görülmektedir;

- 1-Seralarda ısıtma, soğutma, havalandırma, gölgeleme, aydınlatma
- 2-Fotovoltaik sistemler kullanılarak tarımsal sulama suyu ve kullanım suyu tedariki
- 3-Tarımsal ürün kurutma
- 4-Ahır ve kümeslerin ısıtma ve aydınlatmasında
- 5-Güvenlik ve haberleşme sistemlerinin enerji ihtiyacında
- 6-Tarımsal güneş mimarisi ile konut ısıtması
- 7-Tarımsal amaçlı soğutma, depolama
- 8-Güneş ocakları (fırınları)

Güneş enerjisi, tarımsal sulama ve kullanım suyu için büyük bir potansiyele sahiptir. Ayrıca, tarımsal mimaride de, gün ışığından faydalanılarak evler ve hayvan barınakları rahatlıkla ısıtılabilir.

Güneş ışığı, PV güneş panelleri kullanarak elektrik üretmek için de kullanılmaktadır. Ancak, bu yöntem, genellikle elektrik iletim hatlarının kurulmasında sorun yaşanan bölgelerde geleneksel elektrik sağlama yöntemlerinden daha uygun maliyetli bir yaklaşımdır. Hareketli parçaları yoktur ve dizel yakıtlı jeneratörlere göre bakımı daha kolaydır. PV ler, çok çeşitli uygulamalarda karşımıza çıkmaktadır; Bunlardan en önemlileri sulama, tarımsal ürünlerin soğutulması, tahılların öğütülmesi, elektrikli çitler, kümes ve ahır aydınlatmasıdır. Solar PV sistemi uygulaması daha küçük enerji girişli cihazlarla sınırlı olsa da, şebeke elektriğine olan bağımlılığı azaltmaya yardımcı olacaktır.

Güneşli kurutucular, geleneksel kurutma yöntemlerinin dezavantajlarını önlemek için en iyi seçenektir. Güneşli kurutucular, özellikle tarım ürünlerinin kurutulması için; doğrudan, dolaylı, doğal, zorlamalı konveksiyonlu kurutma modelleri olarak tasarlanmaktadır. Her iki

tasarım tipinin de gelişmekte olan ülkelerdeki çiftçiler tarafından uygulanabilir olduğu, ancak kurutucuların seçiminin büyük ölçüde mevcut olanlara dayandığı da unutulmamalıdır. Güneşli kurutma teknolojilerinde bazı yeni gelişmeler olmakla birlikte, yüksek maliyet endişeleri nedeniyle de bir kısıt oluşmuş durumdadır. Yapılan araştırmalarda, kuvvet dolaşımli kurutma sistemlerinin doğal dolaşımli solar kurutuculardan daha iyi sonuç verdiği de tespit edilmiştir [25]. Enerji kaynaklarının az olduğu kırsal alanlarda, düşük yatırım maliyetli ve evsel kullanıma uygun, farklı tip güneş kurutucuları imal edilerek tarımsal kullanıma katkı sağlanmıştır. Örneğin, Nijerya'da tarımsal güneş teknolojilerinin uygulamaları arasında; kurutma, aydınlatma, yemek pişirme, su pompalama bulunur. Bununla birlikte, mevcut yenilenebilir enerji teknolojilerinin, özellikle tarımsal işlemler için, oldukça yetersiz seviyededir [22]. Güney Kore'de ve diğer ülkelerde tarım makineleri mühendisliğinde güneş enerjisi kullanımının kapsamı umut vericidir [24].

Yapılan Çalışmalar

Yapılan bir çalışmada, güneş enerjisinden fotovoltaik (PV) ilkeye bağlı olarak üretilen elektrik ile santrifüj bir pompanın çalıştırılması için yararlanılan güneş enerjisiyle sulama (GES) sisteminin bazı teknik özellikleri incelenmiştir. PV sistem üzerine güneşten gelen toplam güneş ışınım gücüne karşılık, PV sistemin elektriksel güç üretme verimi (η_{PV} ; %) % 4.8–5.4 aralığında değişmiş olup, ortalama % 5,2 olarak hesaplanmıştır [9].

Bulut ve Durmaz (2006), bir havalı güneş kollektörünün tasarımı, imalatı ve deneysel analizi adlı çalışmalarında tasarımı ve imalatı yapılan bir havalı güneş kollektörünün ısı performansını, Şanlıurfa iklim şartlarında deneysel olarak incelemişlerdir. 2006 yılının Ocak, Şubat ve Mart aylarında 8 farklı günde yapılan ölçümler sonucunda havalı güneş kollektörünün ortalama ısı verimi %53 olarak hesaplanmıştır [10]. Tarımsal kurutma uygulaması için kullanılan güneşli hava kollektörlerinin verimi, başka bir çalışmada da % 28 ile % 62 arasında olduğu ifade edilmiştir [23].

Tokat'ta güneş enerjili raflı kurutucu ile domates kurutma koşullarının belirlenmesi adlı çalışmada, güneş enerjili raflı tip kurutucu kuruma süresi ve kalitesi açısından açık havada kurutmaya göre üstünlük sağladığı ve özellikle gündüz saatlerinde oluşan sıcaklık farkı kurumanın ilk dönemlerinde kuruma hızını artırdığını ve bu durum, ürün kalitesinin korunması bakımından oldukça önemli olduğu tespit etmişlerdir [13].

Isı pompası destekli bir kurutucuda fındık kurutulması denemişlerdir. Sonuç olarak, doğada kurutmaya göre daha kısa sürede kurutma işlemi yapıldığı, ısı pompalı kurutucuda kurutma havası sıcaklığının ilk kez ek enerji gereksinimi duymadan PID (Proportional-Integral-Derivative) olarak kontrol edilebildiği, kurutma işlemi ile fındıklardaki su aktivitesi değerinin uzun süreli depolamalarda bozulmasını önleyecek sınır değerinin altına inildiğini tespit etmişlerdir [12]. Dut meyvesinde değişik kurutma tekniklerinin kuru ürün kalitesine etkisi adlı

çalışmada, kurutulan dut örnekleri renk değişimi açısından incelenmiş olup özellikle dış ortamda (açıkta) güneşe serilerek yapılan kurutmada meyve renginde önemli oranda esmerleşmelere rastlandığını belirlemişlerdir [13].

Yapılan başka bir çalışmada ise, güneş enerjili havalı kolektörlü bir kurutma fırınında elma kurutulması deneysel olarak incelenmiştir. Kurutma sonrası fiziksel şartlar duysal olarak analiz edilmiş ve nem değişimi kütle ölçüm metodu ile takip edilmiştir. Gerekli ön hazırlık ve son kontrol işlemleri uygulanarak elmaların kurutma işlemi sonrası kalitelerinin artırılması, üreticilerin ihtiyacı olan ilk yatırım masrafı düşük ve enerji giderleri az olan bu kurutma fırını ile sağlanmıştır [18].

Şanlıurfa ilinin yüksek güneş enerjisi potansiyelinden yararlanmak amacıyla fotovoltaiik (PV) güçle çalışan bir mikro (damla) sulama sistemi (MSS) ile yörede yetiştirilen yerli biberin sulama gereksinimine yönelik olarak boyutlandırılmış olup, tarla etkinliği deneysel olarak araştırılmıştır. Çalışma sonunda gerçek tarla koşullarında elde edilmiş sonuçlar yöredeki çiftçilere aktarılmıştır [14].

Bu çalışmada, güneş enerjisi destekli ısı pompalı bir kurutucuda kırmızıbiber kurutulmuştur. Isı borulu güneş kollektörü ve havadan havaya ısı pompası sistemi kullanılarak kırmızı biberler başlangıç nem miktarından (10.81 g su/g kuru madde) son nem miktarına (0.16 g su/g kuru madde) kadar kurutulmuştur. Deney sonuçlarına göre tüm sistem için ortalama ısıtma tesir katsayısı (COP_{wh}) 2.24 ve özgül nem çekme oranı (SMER_{ws}) 0.209 olarak hesaplanmıştır [15]. Tarımda enerjinin etkin ve verimli kullanılması enerji maliyetlerini düşürmektedir. Tarımda en önemli girdi olan enerjinin birim maliyetinin düşürülmesi, çiftçinin daha fazla kar elde etmesinde önemli rol oynamaktadır. Enerji maliyetlerini düşürülmesinde en önemli faktörlerden biri de yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımıdır [16]. Yapılan başka bir çalışmada da, güneşli kurutucuların geliştirilmesi sadece kurutma maliyetleri açısından değil, aynı zamanda ürün kalite ve sağlığı yönünden de önem taşıdığı ifade edilmiştir. Doğrudan güneşte kurutma yönteminin uzun zaman alması ve modern gıda güvenliği ve sağlığı kurallarına uyulmaması, daha hızlı kurutma yapabilen güneş enerjili kurutucuları önemli bir seçenek yaptığı vurgulanmıştır [17].

Tarım sektöründe etkin olarak yararlanılabilecek yenilenebilir enerji kaynaklarının uygulamalı örnekleri; güneş enerjisi ile sulama, ilaçlama, zararlı öldürücü, sera havalandırma, çit sistemi, jeotermal enerji ile sera ısıtma, balık yetiştiriciliği, rüzgar enerjisi ile su çıkarma ve yenilenebilir enerji kaynaklı kurutuculardır [19]. Çeşitli tarım bölgeleri için dizel jeneratörler yerine fotovoltaiik destekli pompaların kullanılması durumunda pompalanabilecek su miktarları bölgelere göre ve toplam dinamik yüksekliklere göre incelenmiş Fotovoltaiik sistemin dizel sisteme oranla %4,6 tasarruflu olduğu ifade edilmiştir [20].

GÜNEŞ ENERJİSİ TEKNOLOJİLERİNİN YAYGINLAŞMASI ÖNÜNDEKİ ENGELLER

Güneş enerjisinin bilinen üstünlüklerine rağmen günümüzde istenen düzeyde yaygınlaşmamasının bazı nedenleri şöyledir;

A-Sosyo-Kültürel Nedenler

- Temiz enerji kullanımı bilincinin az olması
- Teknik bilgi eksikliği
- Çevre koruma kültürü zayıflığı
- Yeni teknolojilere karşı çekinceler
- Yenilenebilir enerji kaynakları konusunda yetersiz eğitim

B-Ekonomik Nedenler

- Güneş ışınlamından yararlanan birçok tesisatın ilk yatırım maliyetinin yüksek olması
- Uzun geri ödeme (amortisman) süreleri
- Kamusal hibe ve teşviklerin yetersizliği
- İthal ürünlerde döviz kaynaklı fiyat artışları

C-Teknolojik Nedenler

- Birim düzleme gelen güneş ışınlamı az olması büyük yüzeyler gerektirmektedir
- Güneş enerjisinin depolama imkanlarının sınırlı olması
- Teknolojik gelişmelerin son kullanıcıya geç ulaşması
- Yerli üretim ve AR-GE yetersizliği
-

D-Coğrafik Nedenler

- Enerji ihtiyacının fazla olduğu kış aylarında güneş ışınlamı yetersiz
- Gün batımı sonrası güneş ışınlamının olmaması
- Güneş ışınlamının sürekli olmaması (bulutlanma, gölgeleme vs.)

Türkiye Bilimle Akademisi (TÜBA) tarafından hazırlanan raporda; Tarımsal sulama ve işletmelerde en büyük sorunun enerji olduğu, sulama kooperatifleri desteklenerek bu alanda kurulacak GES'ler tarım sektörüne ve ülkemiz çiftçisine ciddi katkılar vereceği vurgulanmıştır. Ayrıca, bireysel çiftçilerin sulama pompalarındaki enerji maliyeti nedeniyle tarım çiftçisi dar boğazda olup, bu konuda verilecek destek ülke ekonomisine zincirleme katkı vereceği belirtilmiştir. Kayıtlı sulama amaçlı pompaların, %10 fazlası ile kurulacak hibeli GES sistemlerinin yılda bir sefer mahsuplaşması ve kamunun fazla enerjiye ödeme yapmaması ile ülkemizdeki çiftçilerin faydalanması ve kayıt altına alınmasının sağlanabileceği ifade edilmiştir [6].

Hazırlanan başka bir raporda da, rüzgarda, güneş, jeotermal ve atık su gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmanın sosyo-ekonomik gerçekleri incelenmiş ve büyük ilk yatırım ve bu tür projelerde yer alan yüksek risk gibi bu sosyo-ekonomik gerçekliklerin, bu enerji kaynaklarının geniş bir uygulamasının önündeki en büyük engel olduğuna dikkat çekilmiştir [27].

KAYNAKLAR

- 1- YEGM: <http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/gunes.aspx>-Erişim Tarihi:15.10.2019
- 2- KILIÇ, A., ve ÖZTÜRK, A., 1983. Güneş Enerjisi. Kipaş Dağıtımçılık, Cağaloğlu-İstanbul 331s.
- 3- HEPBASLI, A., and UTLU, Z., 2004. Evaluating The Energy Utilization Efficiency of Turkey's Renewable Energy Sources During 2001. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 8:237–255.
- 4- <http://www.yegm.gov.tr>-Erişim Tarihi:15.10.2019
- 5- Öztürk, H. H. (2006). Tarımda Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı. *Url adres: http://www.emo.org.tr/ekler/85e48a43c7f63ac_ek.pdf*.
- 6- TÜBA,Güner Enerjisi Teknolojileri Raporu. (<http://www.tuba.gov.tr/files/yayinlar/raporlar>)- Erişim Tarihi:16.10.2019.
- 7- UYAREL, A.Y. ve ÖZ, E., 1987. Güneş Enerjisi ve Uygulamaları. Birsan Yayınevi, İstanbul, 239s.
- 8- ELEKTRİK İŞLERİ ETÜT İDARESİ, 2005. www.eie.gov.tr.
- 9- ÖZTÜRK, H. H., KÜÇÜKERDEM, K., & GÖKALP, Y. (2016, June). Tarımsal Sulamada Güneş Enerjisi Kullanımı Üzerine Bir Araştırma. International Multidisciplinary Congress of Eurasia.
- 10- BULUT, H., DURMAZ, A.F., (2006). 1. Ulusal güneş ve hidrojen enerjisi kongresi, ESOGÜ, Eskişehir.
- 11- MUTLU, A., ERGÜNEŞ, G., (2008). Tokat'ta Güneş Enerjili Rafli Kurutucu ile Domates Kurutma Koşullarının Belirlenmesi TABAD-Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, Cilt: 1, Sayı:1, s. 61-68, Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi, Ankara.
- 12- CEYLAN, İ., AKTAŞ, M., (2008). Isı Pompası Destekli Bir Kurutucuda Fındık Kurutulması, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Engineering Index, Cilt 23, No 1, 215-222.
- 13- ERGÜNEŞ, G., GÜNEŞ, M., ÇEKİÇ, Ç., (2003). Dut meyvesinde değişik kurutma tekniklerinin kuru ürün kalitesine etkisi, Ulusal kivi ve üzümse meyveler sepozyumu, Ordu, 442- 447.
- 14- ATAY, Ü., İŞİKER, Y., & YEŞİLATA, B. (2009). Fotovoltaik Güç Destekli Mikro Sulama Sistemi Projesi-1: Genel Esaslar, V. *Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu bildiriler kitabı, Diyarbakır* s57-62.
- 15- CEYLAN, İ., AKTAŞ, M., & DOĞAN, H. (2006). Güneş enerjili kurutma fırınında elma kurutulması. *Politeknik Dergisi*, 9(4), 289-294.
- 16- AKTAŞ, M., CEYLAN, İ., DOĞAN, H., & AKTEKELİ, Z. (2010). Güneş Enerjisi Destekli, Isı Pompalı Kırmızıbiber Kurutucusunun Tasarımı, İmalatı ve Performans Deneyleri. *Isı Bilimi ve Tekniği Dergisi*, 30(1), 111-120.
- 17- DURSUN, B., DEMİR, C., KOCABEY, S., & GÖNÜLOL, E. (2017). Trakya'da Tarımda Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Etkin Kullanımı. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 11(1), 47-53.

- 18-ÇAKIR, M. T. (2015). Güneş Enerjisinden Yararlanarak Tarım Ürünlerinin Kurutulması. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi (GMBD)*, 1(1), 41-55.
- 19-DİNÇER, F. (2011). Türkiye’de güneş enerjisinden elektrik üretimi potansiyeli-ekonomik analizi ve AB ülkeleri ile karşılaştırmalı değerlendirme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14(1).
- 20-TAŞKIN, O., & VARDAR, A. (2016). Tarımsal Üretimde Bazı Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kullanımı. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30(1), 179-184.
- 21-ŞENOL, R. (2012). TARIMSAL SULAMA VE GÜNEŞ ENERJİSİ. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 27(3).
- 22-YOHANNA, J. K., & UMOGBAI, V. I. (2010). Solar energy potentials and utilization in Nigeria agriculture. *Journal of Environmental Issues and Agriculture in Developing Countries*, 2(2&3), 10-21.
- 23-FUDHOLI, A., & SOPIAN, K. (2018). Review on solar collector for agricultural produce. *International Journal of Power Electronics and Drive Systems*, 9(1), 414.
- 24-HUSSAIN, M. I., & LEE, G. H. (2015). Utilization of solar energy in agricultural machinery engineering: A review. *Journal of Biosystems Engineering*, 40(3), 186-192.
- 25-SONTAKKE, M. S., & SALVE, S. P. (2015). Solar drying technologies: A review. *International Journal of Engineering Science*, 4(4), 29-35.
- 26-SHARMA, V. K., SHARMA, S., RAY, R. A., & GARG, H. P. (1986). Design and performance studies of a solar dryer suitable for rural applications. *Energy conversion and management*, 26(1), 111-119.
- 27-DVOSKIN, D. (1988). Economic Realities of utilizing Renewable energy in agriculture. *Energy in agriculture*, 6(4), 283-293.

KİMYASAL OLMAYAN (Mikrodalga ve Elektrik Akımı) YABANCI OT KONTROL YÖNTEMLERİNİN YAYGINLAŞMASINDA MALİYET FAKTÖRÜNÜN ETKİSİ

THE EFFECT OF COST FACTOR ON SPREADING OF NON-CHEMICAL (Microwave and Electric Current) WEED CONTROL METHODS

Dr. Öğr. Üyesi Hasan ŞAHİN

Harran Üniversitesi

ÖZET

Geçmiş yıllarda, yabancı ot mücadelesinde herbisitler (kimyasallar) ana araç olarak kabul edilirken, özellikle Avrupa Birliğinde yapılan yeni düzenlemelerle birlikte, son yıllarda kimyasal olmayan yöntemlerin önemi daha da artmıştır. Kimyasal olmayan yabancı ot kontrolü yöntemleri; alevli mücadele, kızgın buhar, infrared, pnömatik sistem, dondurarak kurutma, lazer, elektrik arkı ve mikrodalga gibi yöntemlerdir. Kimyasal olmayan (non-chemical) bu yöntemlerden, özellikle elektrik enerjisi kullanılan elektrik arkı yöntemi ve mikrodalga yöntemi ile ilgili çok sayıda deneysel çalışma yapılmaktadır. Bununla birlikte, fiziksel mücadele yöntemleri de (biçme, yolma, çapalama vs) kimyasal olmayan yöntemler arasında sayılmaktadır. Ancak, bu çalışmada, kimyasal olmayan yöntemlerden elektrik akımı ve mikrodalga yöntemlerinin yapılan çok sayıda bilimsel çalışma ve deneysel uygulamaya rağmen, neden yeteri kadar yaygınlaşmadığı ve ticarileşemediğinin nedenleri araştırılmıştır. Çiftçilerin yabancı ot mücadelesinde herbisit yöntemler yerine, kimyasal olmayan yöntemleri kullanma konusunda isteksiz olmalarının çok farklı nedenleri bulunmaktadır. Yaygınlaşma ve ticarileşme önündeki bu engellerden en önemlisinin, maliyet faktörü olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, önümüzdeki yıllarda yapılacak olan bilimsel çalışmalar ve ticarileşme faaliyetleri ile birlikte maliyetlerin de makul düzeye ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Anahtar kelimeler: kimyasal olmayan, mikrodalga, elektrik akımı, yabancı ot, maliyet

ABSTRACT

In the past years, herbicides (chemicals) have been accepted as the main tool in weed control, but with the new regulations made especially in the European Union, the importance of non-chemical methods has increased in recent years. Non-chemical weed control methods; fire fighting, superheated steam, infrared, pneumatic system, freeze drying, laser, electric arc and microwave. Numerous experimental studies are carried out on these non-chemical methods, especially the electric arc method and microwave method, which use electrical energy. However, methods of physical control (mowing, plucking, hoeing, etc.) are also considered non-chemical methods. However, in this study, the reasons why electric current and microwave methods, which are non-chemical methods, could not become widespread and

commercialized despite numerous scientific studies and experimental applications were investigated. There are many reasons why farmers are reluctant to use non-chemical methods instead of herbicide methods in weed control. It is thought that the most important of these barriers to widespreading and commercialization is the cost factor. However, it is expected that the costs will reach a reasonable level with the scientific studies and commercialization activities to be conducted in the coming years.

Keywords: non chemical, microwave, electric current, weed, cost

GİRİŞ

Yabani otlar, belirli bir zamanda bir üründe istenmeyen olarak kabul edilen bitkilerdir. Yabani ot kontrolü, tarımın kendisi kadar eskidir. Ancak, yabancı otların mekanize ilerleme yönetimi ile yok edilmesi, Jethro Tull'un 18. yüzyılın başlarında geliştirdiği yöntemle mümkün olmuştur. 20. yüzyılın ortalarında yabani otlara karşı herbisitler ortaya çıkana kadar kullanılan temel yöntem fiziksel kontrol yöntemi idi. Mekanik yabani ot kontrolü, herbisitlerin ortaya çıkmasından çok önce tarlaları yabani otlardan uzak tutan kanıtlanmış bir tekniktir. Bu teknik, son birkaç yılda bir miktar yeniden doğuş yaşamıştır (Cloutier, 2001). Mekanik yabani ot kontrolü, 19. yüzyılda başlamış, ancak, son 30 yılda, etkili seçici herbisitler, az da olsa mekanik ekimin yerini almıştır (Lebnanc, 2001).

Yabancı ot kontrolünde kimyasal kullanımı, kolay uygulanabilirliği, kısa sürede etkisini göstermesi ve ekonomik olması nedeniyle, en çok başvurulan kontrol yöntemidir. Türkiye’de ortalama 45 bin ton/yıl tarımsal kimyasal kullanıldığı tahmin edilmektedir. Buna karşın, toplumsal çevre ve sağlık bilincinin artmasıyla organik üretim ve kimyasal kullanılmayan tarımsal yöntemler giderek önem kazanmaktadır. Özellikle yabancı ot kontrolünde, “alternatif yöntemler” olarak ta adlandırılan, kimyasal olmayan (non-chemical) yöntemler son yıllarda üzerinde en çok bilimsel çalışma yapılan konulardan birisidir. Termal yöntemlerin tarım alanlarında hastalık, zararlı ve yabancı ot kontrolü konusunda ülkemizde yeterli düzeyde çalışma yapılmamış olup, bu konularda yerli düzeyde bilimsel veri bulunmamaktadır. Örneğin hangi termal yöntemlerle hangi tür otların, bitkinin hangi fenolojik dönemde kontrol altına alınabileceği bilinmemektedir (Bayat, 2017).

Yabancı otların fiziksel olarak uzaklaştırılması veya öldürülmesi genellikle elle veya kültürler arasında farklılık gösteren, bu iş için tasarlanmış araçlarla yapılır. Ekim öncesi ve sonrası, filizlenme öncesi ve sonrası uygulanan kimyasallarla birlikte uygulanan yöntemlerdir. Yabancı otları en aza indirmek ve ürün verimini en üst seviyeye çıkarmak için sürdürülebilir ve uzun vadeli bir strateji sağlar (Brand, 2007).

Avrupa'da, çiftçilerin kimyasal olmayan yabancı ot kontrol yöntemlerini neden daha fazla benimsediğinin üç nedeni olduğu düşünülmektedir. Bunlar; daha önceki EU düzenlemeleri nedeniyle çok fazla herbisit kullanılmaması, bazı yabancı otlarda kimyasallara karşı direnç oluşması ve AB'nin yeni düzenlemeleri ile Entegre Zararlı Yönetiminin (IWM) benimsenmesidir. Ancak, unutulmamalıdır ki bugünkü haliyle kimyasal olmayan kontrol yöntemlerinin etkinliği, herbisitlere kıyasla, çok zayıf seviyelerde kalmaktadır. Buna ek olarak, bu zayıf etkinlik ucuz da değildir (Moss, 2010).

Herbisitlerin tarımsal alanlarda yaygın olarak kullanılması, yabancı otlarda herbisit karşıtı bir direncin gelişmesine yol açmıştır. Ortaya çıkan herbisit aktivitesi, alternatif yabancı ot kontrol teknolojilerine olan talebin artmasına neden olmuştur. Ticari gelişim için izlenecek en uygun yöntemi belirleyen alternatif kontrol yöntemleri, doğru ve adil bir karşılaştırma yapılamaması nedeniyle istenen teknolojik düzeye henüz ulaşamamıştır (Coleman, 2019).

Otomobil, güvenlik ve savunma endüstrisi ile ilgili algılama, vizyon ve hesaplama verimliliğindeki hızlı gelişmeler, yeni yabancı ot kontrol tekniklerinin gelişmesine de olanak sağlamaktadır. Bu teknolojiler, yabancı otların bireysel olarak tespiti, ardından hızlı ve doğru müdahale ile, büyük ölçekli tarımsal üretimde sahaya özgü yabancı ot yönetimi (SSWM; site-specific weed management) için fırsat oluşturmaktadır (Bakker ve ark. 2010). SSWM kontrol yöntemleri, kimyasal olmayan yabancı ot kontrol yöntemlerinin adil ve doğru bir şekilde karşılaştırılmasına da imkan sağlamaktadır.

Çiftçilerin yabancı ot mücadelesinde herbisit yöntemler yerine, kimyasal olmayan yöntemleri kullanma konusunda isteksiz olma nedenlerinden bazıları şunlardır;

- Kimyasal olmayan yöntemlerin daha karmaşıktır (mikrodalga ve elektrik gibi)
- Eldeki verilere göre herbisitlerden daha az etkili olmaları
- Kontrol seviyeleri ve etkinliklerinin daha değişken olması
- Alternatif mücadele teknolojiler, herbisit uygulama teknolojilerinden daha pahalıdır
- Kontrol kapasiteleri daha az tahmin edilebilir seviyededir
- Olası mekanik ve elektrik arızalar
- Zayıf başarı kanıtları
- Olumsuz çevresel etkilerin olabileceği düşüncesi (mikrodalga gibi)
- Daha çok emek gerektirmesidir.

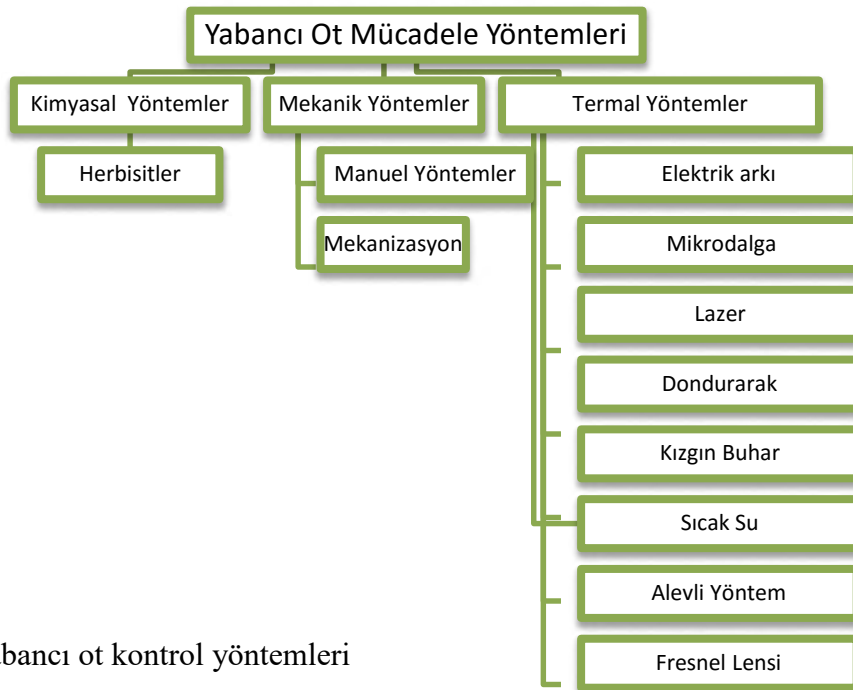
KİMYASAL OLMAYAN KONTROL YÖNTEMLERİ

Yabancı ot mücadele yöntemleri, mekanik, kimyasal ve termal olmak üzere üç ana grupta incelenebilir (Şekil 1). Mekanik yöntemler, elle yapılan çapa vs. işlemleri de dahil tüm tarımsal mekanizasyon imkanları ile yabancı otların kesilmesi, toprağa karıştırılması, yolunması işlemlerini kapsamaktadır. Kimyasal yöntem ise; yabancı ot kontrolünde kullanılan tüm herbisitleri içerir. Termal yöntemlerde, yabancı ot bitkisinin ısıl işlemlere tabi tutularak zayıflatılması ve/veya yok edilmesi amaçlanır. Termal yöntemler; infrared, alevli mücadele ve dondurarak kurutma gibi uygulamalardır.

Bunlardan alevli mücadele ve bir dereceye kadar kızılötesi radyasyon, ticari olarak buhar, sıcak su ve elektrik arkı yöntemi kullanılmıştır (Cloutier, 20011).

Güneş ışığı ile yabancı ot kontrolünde, güneş ışığını odaklamak için Fresnel merceği kullanılması yöntemi de alternatif yöntemler arasında sayılabilir. Fresnel lens metodu (konsantre güneş ışıması), güneş ışığının yabancı otlara odaklanması tekniği ile uygulanır. Fresnel lens konsantre güneş ışımasını, bitkinin maruz kalma süresine, bitki büyüme aşamasına ve toprak yüzeyi nem koşullarına bağlı olarak, 1 ile 10 saniyede 290 ° C'ye yakın bir sıcaklık üretebilmektedir (Johnson, 1989). Fresnel lensleri güçlü güneş ışığı altında ise, 370° C'ye kadar sıcaklık üretebilir. Termal enerjinin doğrudan güneşten aktarılması koşuluyla, böyle bir sistemle ilişkilendirilecek enerji gereksinimlerini tahmin etmek çok kolay değildir.

Kimyasal olmayan alternatif yöntemlerden birisi de, elektrik akımı ile yabancı ot kontrolüdür. Mikrodalga uygulamaları kadar bilinmese de, 1970'li yıllardan bu yana üzerinde çalışılan bir yöntemdir. Elektrik akımının yabancı ot üzerinden devreyi tamamlaması ile uygulanan bu yöntemde, elektrik akımının yabancı ot üzerinden geçmesi ile meydana gelen ısıl etki sonucu bitkinin zayıflatılması ve/veya motralitenin meydana gelmesi beklenir.



Şekil 1. Yabancı ot kontrol yöntemleri

Mekanik, kimyasal ve karma yabancı ot kontrol yöntemlerinin ekonomik uygulanabilirliğini belirlemede temel sorun, birçok faktörü içeren karmaşıklık durumudur. Maliyet, verim, zamansızlık ve alternatif iş gücü kullanımının etkisi, yabancı ot kontrol yöntemlerinin karşılaştırılmasında dikkate alınması gereken faktörlerdir (Tablo 1). Hem verim hem de maliyetlerin dikkate alınması, bir yabancı ot kontrol yönteminin seçimini etkiler. Sadece bu iki faktör göz önüne alındığında, mekanik yöntemlerin kimyasal yabancı ot kontrol yöntemlerine göre hafif bir üstünlüğü vardır. Gecikme veya zamana bağlılık özellikleri nedeniyle mekanik yöntemlerin tercih edilmemesi, kimyasal yöntemlere bir avantaj sağlar. Alternatif işçilik kullanımı, kimyasal ya da mekanik yöntemlerin seçiminde ortak bir tartışma olsa da, maliyeti çok az etkileyen bir faktördür (Armstrong, 1968). Termal yabancı ot kontrolü, iki sıralı uygulama 3-4 hafta arayla gerçekleştiğinde en etkili yöntemdir (Hewitt, 1998).

	Yabancı Ot Mücadele Yöntemlerinin Genel Karşılaştırılması		
	<i>Mekanik</i>	<i>Kimyasal</i>	<i>Termal</i>
<i>Enerji kaynağı</i>	Fosil/İnsan	Herbisitler	Elektrik/Fosil
<i>Uygulayıcı Eğitimi</i>	Az Gerekli	Az Gerekli	Gerekli
<i>Yüksek teknoloji</i>	Gerekmez	Gerekmez	Gerekir
<i>Ulaşılabilirlik</i>	Kolay	Kolay	Zor
<i>Çevresel etki</i>	Yok	Var	Yok
<i>Maliyet</i>	Düşük	Düşük	Yüksek
<i>Bilinirlik</i>	Yüksek	Yüksek	Düşük
<i>İSG Risk</i>	Düşük	Yüksek	Yüksek
<i>Uygulama süresi</i>	Orta	Kısa	Uzun

Tablo 1. Yabancı ot mücadele yöntemlerinin karşılaştırılması

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada öncelikli olarak, mikrodalga ve elektrik arkı yöntemleri ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilecektir.

Yüksek frekanslı elektromanyetik dalgalar (1-1000 GHz) ile yapılan fiziksel dezenfekte yönteminin patojenlerin ve yabancı ot tohumlarının ısını yükselttiği görülmüştür (Davis, 1971; Nelson, 1996). Bunun sonucunda da bitki gövde ve yaprakları solmuş ve kısa bir süre sonra da tamamen etkisizleşmiştir.

Vidmar, (2005), tarafından mikrodalga kullanan bir yabancı ot mücadele düzeneği geliştirilmiştir. Mikrodalga ile yapılan yabancı ot mücadelesinin tarımsal alanlarda kullanılan kimyasallar yerine tercih edilmesi önerilmiştir.

19. Yüzyıl sonlarından itibaren elektromanyetik dalgaların biyolojik maddeler üzerindeki etkileri ile ilgili çalışmalar başlamıştır. Bu dönemde yapılan çalışmaların çoğu Radyo Frekanslarının (RF) bitki tohumları üzerindeki etkileri ile ilgilidir (Ark ve Perry, 1979).

II. Dünya savaşı sırasında bilim adamları, radar antenlerine çarpan kuşların yanmış olduğunu fark etmişler ve bu olaydan sonra mikrodalga ile pişirme fikri ortaya çıkmıştır (Hill, A., 1998). Savaştan kısa bir süre sonra da mikrodalga fırınlar ticari olarak piyasada yer almaya başlamıştır (Decareau, R.V., 1992).

Yabancı ot ve tohumlarına mikrodalga enerji uygulandığında, bitki ve tohumlarda yüksek sıcaklık ulaşılmasına neden olmakta ve bu sıcaklık su ile dolu olan ksilem dokusunu tahrip ederek bitkiyi öldürmektedir (Salisbury ve Ross, 1992).

Mikrodalga fırınlarda uygulanan alternatif elektromanyetik alan, gıda ürünlerindeki polar moleküller ve iyonların uyarılma, döndürme ve çarpışmasına yol açar. Bu moleküler sürtünme ısısı üreterek sıcaklık artışa neden olur. İki ana mekanizma, yani dipolar ve iyonik etkileşimleri, biyolojik maddeler içinde ısıнын nasıl oluştuğunu açıklar (Buffler, 1993 ve Ohlsson, 1993).

Mikrodalga enerji ile uygulanarak yapılan çalışmalarda, toprağın birkaç santimetre derinliğinde bulunan bitki kökleri ve tohumlarının da etkisizleştirildiği tespit edilmiştir (Diprose ve ark., 1984, Brodie ve ark., 2007).

Valezquez ve ark., 2008 çalışmalarında çavdar otu ve kolza tohumu çimlendirerek mikrodalgaya maruz bırakarak, çimlenen otsu türlerin mikrodalga yöntemiyle elimine edilebileceğini göstermişlerdir.

Yabancı otlarla mücadelede mikrodalga enerjisinin kullanılması günümüzde popülerlik kazanmıştır. Yüksek enerji temeline dayanan mikrodalgalar yabancı ot kontrolünde çok verimli bir şekilde kullanılmaktadır (Bajwa, 2015).

Çevrede kimyasal kalıntı üretmeyen mikrodalgaların, bir yabancı ot kontrolü yöntemi olarak kullanılması iyi bir alternatif olarak gözükmemektedir (Rana, 2018).

Deney koşulları altında yapılan çalışmada, istilacı türlerin (yabancı otların) tohum çimlenmesini engellemek için en iyi mikrodalga işleminin 2, 4, 6 kW güç 2, 4, 8 dk. süre ve %10, %13, %20, %30 toprak nemine bağlı olarak belirlenmesini amaçlanmıştır ve tohum gömme derinliği 2, 12 cm olarak belirlenmiştir (De Wilde, 2017).

2.45 GHz mikrodalga enerjisinin uygulandığı toprakta, mikrodalgada işlenmemiş toprağa kıyasla buğday tane verimindeki artış elde edilmiştir. (Khan ve ark.,2016).

Yapılan başka bir çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; yeterli güç düzeyi ve sürelerle mikrodalgaya maruz kalan yabancı hardal, yabancı yulaf ve tereke gibi yabancı ot örneklerinde yüksek ölüm oranları elde edilmiştir. Daha düşük güç düzeyi ve sürelerle mikrodalga uygulamalarında ise kısmi ölüm oranları meydana gelmiştir (Şahin, 2015).

Çimlenme artışına yönelik RF maruziyetleri ile alfalfa tohumu iyileştirmesi ile ilgili yapılan çalışmada frekans, elektrik alan şiddeti, tohum nem içeriği, tohum sıcaklığı, varyant değişimi ve diğer faktörlerin etkisi tartışılmış ve tohum endüstrisinde pratik uygulama yönleri ele alınmıştır (Nelson,2018).

Khalafallah, 2009 yapılan çalışma sonucunda çimlenme taneleri, büyüme oranı (kuru ağırlık / hafta,cm²) absorban verimliliğinin kontrole kıyasla önemli ölçüde arttığı görülmüştür.

Mikrodalga ile ısıtmanın temelinde, frekansın etkisi ile su gibi moleküllerin hareket hızını arttırmak ve bunun sonucunda meydana gelen moleküler titreşim ve çarpışmanın artması ile malzemede ısının yükselmesidir (Matexas ve Meredith, 1993; Krasewski ve Nelson, 1995).

Şahin, 2012 yaptığı çalışmada, deneylerde kullanılan konveyör bant yüzeyinde sıcaklık dağılımını tespit etmek amacıyla uyguladığı yöntemle, mikrodalga üretici 2800 W mikrodalga çıkış gücünde aktif iken 12 farklı nokta için ilk sıcaklık ve son sıcaklık ölçülmek suretiyle, her noktada meydana gelen sıcaklık farkı ve toplam absorbe edilen enerji hesaplanmıştır.

Gıda ürünleri bir miktar su ile birlikte farklı polar moleküller de içerirler. Bir elektrik alana maruz kalan bulunan bu moleküller, frekansa bağlı olarak polaritesi hızla değişen elektrik

alanı nedeniyle dipol dönme hareketi yapmaya başlar. 2.45 GHz frekansla çalışan evsel mikrodalga fırınlar, elektrik alanın yönünü bir saniyede 2.45 milyar kez değiştirerek polar moleküllerin dönerek, birbirleri ile ve ortamdaki diğer moleküllerle çarpışarak ısı açığa çıkarmak suretiyle gıda ürünleri ısıtır (Mudgett, 1986; Buffler, 1993).

Mikrodalga enerjinin yabancı ot tohumlarının çimlenmesine olan etkilerini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada her biri 1 kW olan 4 adet magnetron kullanılarak ve galvaniz saçıtan üretilmiş 125x60x40 cm boyutlarında konveyör tünelde yabancı ot tohumları 126 s, 70 s ve 50 s sürelerle, mikrodalgaya maruz bırakılmıştır (Şekil 1). Elde edilen sonuçlara göre mikrodalgaya 126 saniye süre ile maruz kalan tohumların çimlenmesinde % 100'e yakın bir kısıtlama gerçekleşmiştir (Şahin, 2014).

Sahin (2017), yaptığı çalışmada bakır iletken elektrotların temas ettiği 1 haftalık çimlendirilmiş bitkilerin gövdesi üzerinden 300, 420 ve 540 saniye süre ile 100, 200 ve 300 volt elektrik enerjisi ile akım geçirerek bitkilerde %70 ile %100 arasında ölüm oranları elde etmiştir.

KONTROL YÖNTEMLERİNDE ENERJİ GİDERİ HESAPLAMALARI

Yabancı ot mücadelesinde, hektar başına tahmini enerji tüketimi hesaplanırken, m²'de ki bitki yoğunluğu göz önüne alınarak yapılır. Bitki yoğunluğu değerleri ise, genellikle çiftçilere uygulanan anketlerin ortalaması alınarak veya doğrudan sayım yapılarak bulunur. (Llewellyn ve ark., 2016). Uygulanan her bir mücadele yöntemi için tahmini toplam enerji tüketimi (E_{Total}), doğrudan yabancı ota uygulanan enerji (E_{Direct}) ile, sahada ekipman hareketi ve sarf malzemelerinin taşınmasında kullanılan ($E_{Indirect}$) dolaylı enerji tüketiminin toplamıdır.

$$E_{Total} = E_{Direct} + E_{Indirect} \quad (1)$$

Mekanik yöntemler için, $E_{Indirect}$, çeki gücü E_{draft} ve çıkış gücüne harcanan enerjinin (power takeoff) E_{PTO} kombinasyonudur. Termal yöntemlerde ise, enerji kaynağı ya kimyasal E_{chem} , ya da elektriktir E_{elec} .

$$E_{Indirect} = E_{draft} + E_{PTO} + E_{chem} + E_{elec} \quad (2)$$

Çeki kuvveti (draft force) ise (3) nolu denklem yardımıyla hesaplanabilmektedir (American Society for Agricultural Engineers 2000).

$$D = F(A + B(S) + C(S)^2)WT \quad (3)$$

Burada; D , Newton olarak çeki kuvveti, F , boyutsuz bir sayı olarak toprak parametresi, A, B ve C ise (ASAE ,2000) raporunda verilen toprak özelliği ve kullanılan makinelerle ilgili özel parametrelerdir. S , kmh^{-1} olarak çalışma hızı, W , metre olarak ekipman genişliği ve T , de cm olarak toprak işleme derinliğidir (Coleman, 2019).

SONUÇLAR

- Mekanik, kimyasal ve termal yabancı ot kontrol yöntemlerinin ekonomik uygulanabilirliğini belirlemede temel sorun, birçok değişkeni içeren karmaşıklık durumudur.
- Bu değişkenler, yabancı ot türü, toprak özellikleri, bitkinin büyüme aşaması, bitkinin dielektrik özellikleri, bitki yoğunluğu, yaprak genişliği, kök kalınlığı ve derinliği gibi
- Maliyet hesaplamalarında temel sorun ise, uygulanan yöntem, alanın büyüklüğü, doğrudan ve dolaylı enerji giderleri, yöntemlerin etkinliklerinin tam olarak bilinmemesi, uygulama sürelerinin yöntemlere göre farklılık arz etmesi gibi etkenlerdir.
- Kimyasal olmayan yabancı ot kontrol yöntemlerinin karşılaştırılmasında dikkate alınması gereken faktörler; maliyet, bilinirlik, çevresel etki, teknolojik düzey, İSG risk düzeyi ve zamandır.
- Çevresel endişeler göz önüne alındığında, çevre dostu alternatif yöntemlerin (“Non-Chemical Weed Mangement”, “Eco-friendly Weed Management”) diğer dezavantajları göz ardı edilerek bu yöntemlerin yaygınlaşması teşvik edilmelidir.
- Bu alanlarda yapılan bilimsel çalışmalar özendirilerek, alternatif yöntemlerin yaygınlaşması sağlanmalıdır.
- Çevre dostu alternatif yöntemleri uygulayan çiftçilere kamu desteği sağlanarak, herbisit kullanımı azaltılmalıdır.
- Herbisit kullanımının çevresel zararları konusunda eğitim kurumları, tarımsal kurum ve kuruluşlar ile çiftçi birliklerinin ortak toplantı, seminer, tanıtım etkinliklere yer vermeleri sağlanmalıdır.
- Kamusal spotlarla, tarımsal kimyasalların zararları konusunda toplumsal çevre bilinci oluşturulmalıdır.
- Alternatif mücadele yöntemleri teknolojilerinin yerli üretimi teşvik edilerek, maliyet kaynaklı olumsuz algının değişmesi sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

AMERICAN SOCIETY FOR AGRICULTURAL ENGINEERS, (2000). Agricultural Machinery Management Data. St Joseph, MI, USA: ASAE Standards.

- ARK, P.A. and PERRY, W., “Application of high frequency electrostatic field in agriculture”, The Quarterly Review of Biology, vol.6, no:3, pp.277-287, 1979.
- ARMSTRONG, DAVID L., LEASURE, J. K.; CORBIN, Mitchell R. Economic comparison of mechanical and chemical weed control. *Weed Science*, 1968, 16.3: 369-371.
- BAJWA, A. A., MAHAJAN, G., & Chauhan, B. S. (2015). Nonconventional weed management strategies for modern agriculture. *Weed Science*, 63(4), 723-747.
- BAKKER, TĪJMEN, et al. Systematic design of an autonomous platform for robotic weeding. *Journal of Terramechanics*, 2010, 47.2: 63-73.
- BAYAT, A., BOLAT, A., İTMEÇ, M., 2017. Termal Yöntemlerle Tarımda ve Şehir Yaşam Alanlarında Yabancı Ot Kontrolünün Teknik Yönden Değerlendirilmesi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi Cilt 6(ICAFOF 2017 Özel Sayı) 192-197 2017 DOI: 10.17100/nevbiltek.331894*.
- BRAND, JASON, et al. Weed management. *Lentil*, 2007, 159-172.
- BRODIE, G., HAMILTON, S. And WOODWORTH, J.2007. “An assessment of microwave soil pasteurization for killing seeds and weeds,” *Plant Protection Quarterly*, vol. 22, no. 4, pp. 143–149, 2007.
- BUFFLER, CR. Microwave cooking and processing: engineering fundamentals for the food scientist. New York: Van Nostrand Reinhold; 1993.
- CLOUTIER D.C., LEBLANC M.L. (2001) Mechanical Weed Control in Agriculture. In: Vincent C., Panneton B., Fleurat-Lessard F. (eds) *Physical Control Methods in Plant Protection*. Springer, Berlin, Heidelberg
- CLOUTIER, D.C. and M.L. LEBLANC, eds. 2011. *Physical weed control: Progress and challenges*. Topics in Canadian Weed Science, Volume 6. Pinawa, Manitoba: Canadian Weed Science Society – Société canadienne de malherbologie.
- COLEMAN, GUY RY, et al. Using energy requirements to compare the suitability of alternative methods for broadcast and site-specific weed control. *Weed Technology*, 2019,1-18.
- DAVIS, F., WAYLAND, J., MERKLE, M., 1971. Ultrahigh-frequency electromagnetic fields for weed control: phytotoxicity and selectivity. *Science*, 173, 535–537.
- DE WILDE, M., BUISSON, E., YAVERCOVSKI, N., WILLM, L., BIEDER, L., & MESLÉARD, F. (2017). Using microwave soil heating to inhibit invasive species seed germination. *Invasive Plant Science and Management*, 10(3), 262-270.
- DECAREAU, R.V. Chapter one: History of the microwave oven. In: *Microwave foods: new product development*. Trumbull: Food & Nutrition Press, Inc.; 1992. p.1-46.

DIPROSE, M. F. , BENSON, F. A. and WILLIS, A. J. “The effect of externally applied electrostatic fields, microwave radiation and electric currents on plants and other organisms, with special reference to weed control,” *The Botanical Review*, vol. 50, no. 2, pp. 171–223, 1984.

HEWITT, M.; BULLEN, K.; GEORGE, D. Comparison of three weed control methods: chemical, flame and hot water. In: *Proceedings of the 9th Australian Agronomy Conference "Agronomy-Growing a Greener Future". Australian Society of Agronomy, Charles Sturt University, Wagga Wagga*. 1998. p. 607-608.

HILL., A ,ILSI Europe Microwave Oven Task Force. *Microwave Ovens*. Brussels: ILSI Europe; 1998.

JOHNSON, David W., et al. Response of monocot and dicot weed species to Fresnel lens concentrated solar radiation. *Weed Science*, 1989, 37.6: 797-801.

KHALAFALLAH, A. A., & SALLAM, S. M. (2009). Response of maize seedlings to microwaves at 945 MHz. *Romanian J. Biophys*, 19(1), 49-62.

KHAN, M. J., BRODIE, G., & GUPTA, D. (2016). Effect of microwave (2.45 GHz) treatment of soil on yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Microwave Power and Electromagnetic Energy*, 50(3), 191-200.

KRASEWSKI, A., W. and NELSON, S., O., 1995. Application of microwave techniques in agricultural research. SBMO/IEEE MTT-S International Microwave And Optoelectronics Conference, pp 117–126.

LEBLANC M.L., CLOUTIER D.C. (2001) Mechanical Weed Control in Corn (*Zea mays* L.). In: Vincent C., Panneton B., Fleurat-Lessard F. (eds) *Physical Control Methods in Plant Protection*. Springer, Berlin, Heidelberg.

LLEWELLYN, R., et al. Impact of weeds in Australian grain production. *Grains Research and Development Corporation, Canberra, ACT, Australia*, 2016.

METAXAS, A., C. and MEREDITH R., J., 1993. *Industrial Microwave Heating*. IEE Power Engineering Series 4, Peter Peregrinus Ltd., London.

MOSS, STEPHEN R. Non-chemical methods of weed control: Benefits and limitations. In: *Seventeenth Australasian Weeds Conference*. 2010. p. 14-19.

MUDGETT, R.E. 1986a. Electrical Properties of Foods “in, *Engineering Properties of Foods*, Eds M.A. Rao and S.S.H. Risvi” Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, 544 sayfa.

NELSON, S. O. (2018). RF Electrical Seed Treatment to Improve Germination. In 2018 ASABE Annual International Meeting (p. 1). American Society of Agricultural and Biological Engineers.

NELSON, S., O., 1996. A review and assessment of microwave energy for soil treatment to control pests. *Transactions of the ASAE*, 39(1), 281–289.

- OHLSSON, T. Domestic use of microwave ovens. In: Macrae R, Robinson, RK and Sadler, MJ, editors. Encyclopaedia of food science food technology and nutrition. Vol. 2. London: Academic Press; 1993. p. 1232-1237.
- RANA, A., & DERR, J. F. (2018). Responses of Ten Weed Species to Microwave Radiation Exposure as Affected by Plant Size. *Journal of Environmental Horticulture*, 36(1), 14-20.
- SAHIN, H., & SAGLAM, R. (2015). A research about microwave effects on the weed plants. *J Agr Biol Sci*, 10, 79-84.
- SAHIN, H., & YALINKILIC, M. (2017). Using Electric Current as a Weed Control Method. *European Journal of Engineering Research and Science*, 2(6), 59-64.
- SAHIN, H., (2014). Effects of microwaves on the germination of weed Seeds. *Journal of Biosystems Engineering*, 39(4), 304-309.
- SALISBURY, F. B. and ROSS, C. W. 1992, *Plant Physiology*, Wadsworth, Belmont, California, USA, 4th edition.
- ŞAHİN, H., 2012. Tarımsal Üretimde Yabancı Ot Mücadelesinde Mikrodalga Yönteminin Uygulanabilirliğinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- VELAZQUEZ-MARTI, B., GRACIA-LÓPEZ, C., & de la Puerta, R. (2008). Work conditions for microwave applicators designed to eliminate undesired vegetation in a field. *Biosystems engineering*, 100(1), 31-37.
- VIDMAR, M., 2005. An Improved Microwave Weed Killer. *Microwave Journal* October 1, 2005.

SIÇANLARDA İZONIAZİDLE İNDÜKLENEN TESTİS TOKSİSİTESİ ÜZERİNE KRİSİNİN KORUYUCU ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Selim ÇOMAKLI

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji AD, Erzurum

ÖZET

Bu çalışmanın amacı insan ve hayvanlarda ortaya çıkan tüberküloz hastalığında yaygın olarak kullanılan antimikrobiyal izoniazid (INH) ilacının sıçanlarda testis dokusu üzerindeki etkilerini ve krisinin INH tarafından indüklenen olası testis toksisitesi üzerindeki koruyucu etkisini değerlendirmektir. Bu çalışmada 35 adet erkek sprague dawley sıçan rastgele 5 gruba ayrıldı: Kontrol, INH ile muamele edilmiş, Krisin 25 mg/kg + INH ile muamele edilmiş, Krisin 50 mg/kg + INH ile muamele edilmiş ve Krisinle muamele edilmiş gruplar. Sıçanlarda akut INH kaynaklı toksisite modelini geliştirmek için art arda 7 gün boyunca 400 mg / kg dozlarında gavaj yoluyla INH ile muamele edildi. Testis dokusunun histopatolojik incelemesi ile birlikte meydana gelen DNA hasarını belirlemek amacıyla 8-OHdG immunhistokimyasal olarak incelendi. Yapılan incelemede INH'nin sıçan testislerinde histopatolojik değişiklikleri indüklediği, krisin uygulaması ile bu değişikliklerin hafiflediği gözlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada, INH uygulamasından sonra 8-OHdG ekspresyonunun anlamlı derecede arttığı krisin uygulaması ile bu seviyelerde azalma meydana geldiği de tespit edilmiştir. Bu çalışmanın bulguları güçlü bir antioksidan olan krisinin INH kaynaklı testis toksisitesine karşı koruyucu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: İzoniazid, Testis, Krisin

1. GİRİŞ

Mycobacterium tuberculosis etkeninin neden olduğu tüberküloz hastalığı, insanlar ve hayvanlarda ölümlerin önde gelen nedenlerinden biri olmaya devam etmektedir [1, 2]. İzoniazid (INH), rifampisin ve pirazinamid, aktif tüberkülozun tedavisinde oluşturdıkları pozitif etkinliklerinden dolayı en yaygın olarak kullanılan ilaçlardır. Bu birinci basamak anti-tüberküloz ilaçların sıklıkla kliniklerde kullanılmasıyla birlikte ciddi yan etkilerinden dolayı şikayetler oluşturmaktadır [3]. INH için en sık rastlanılan yan etkiler, hepatotoksisite ile ilgili ilaca bağlı hepatit, metabolik asidoz, lupus benzeri sendrom ve nörotoksisitedir [4]. Bu nedenle, tüberküloz ilaçlarının toksik etkileri ile ilgili çalışmalar son zamanlarda büyük önem kazanmıştır [5]. Bu etkilerinden dolayı, çalışmamızın olası toksik materyali olarak INH seçilmiştir. Yapılan önceki çalışmalarda INH'nin sitokrom aracılı reaktif oksijen türlerini (ROS) artırdığı bildirilmiştir [6, 7]. Artan bu ROS aktivitesi, hücrel proteinlerin, lipidlerin ve DNA'nın oksidatif hasarına yol açar [8]. Nükleer ve mitokondriyal DNA'da 8-hydroxy-2' - deoxyguanosine (8-OHdG) serbest radikal kaynaklı oksidatif lezyonların baskın biçimlerinden

biridir. Bu nedenle, oksidatif stres ve karsinogenez için biyobelirteç olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır [9].

Krisin (5,7 - dihidroksiflavon) birçok bitki özünde, balda ve propoliste bulunan doğal bir flavonoiddir [10]. Diğer flavonoidler gibi krisin, antioksidan[11], anti-enflamatuar [12], anti-kanser [13] ve anti-hipertansiyon [14] dahil olmak üzere birçok biyolojik aktivite ve farmakolojik etkiler gösterir.

Literatürde Krisinin INH ilacının neden olduğu testis hasarına karşı koruyucu etkisine ilişkin yayınlanmış bir veri bulunmamaktadır. Bundan dolayı, sunulan çalışmada INH uygulamasına bağlı testis dokusunda oluşan hasara karşı krisin antioksidanı'nın koruyucu etkinliğinin belirlenmesinde testis dokusunun histopatolojisi ve 8-OHdG immunpozitifliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Hayvanlar ve deneysel uygulama

Erkek Sprague Dawley cinsi sıçanlar, 10-12 haftalık yaşta ve 220-250 g ağırlığında Atatürk Üniversitesi Deney Hayvanları Merkezi'nden (Erzurum, Türkiye) satın alındı. Sıçanlar düzenli olarak 12 saat aydınlık ve 12 saat karanlık çevrimlerle ayarlanmış, 24 ± 1 ° C sıcaklıkta ve 45 ± 5 nem içeren odalarda tutuldu ve rutin laboratuvar diyeti (pelet yem) ve su ile ad libitum beslendi. Sıçanlar, her biri yedi hayvandan oluşan beş gruba ayrıldı. Deney tasarımı aşağıdaki gibi bir kontrol ve dört deney grubunu içermiştir;

- 1- Kontrol Grubu: 7 gün oral serum fizyolojik uygulanacak.
- 2- INH Grubu: 7 gün 400 mg/kg INH oral verilecek
- 3- Krisin 50: 7 gün 50 mg/ kg krisin oral olarak verilecek.
- 4- INH + krisin 25 Grubu: 25 mg/ kg krisin (oral) uygulamasından 30 dk sonra INH 400 mg/kg dozunda oral verilecek ve bu uygulamalar 7 gün devam edecek.
- 5- INH + krisin 50 Grubu: 50 mg/ kg krisin (oral) uygulamasından 30 dk sonra INH 400 mg/kg dozunda oral verilecek ve bu uygulamalar 7 gün devam edecek.

2.2. Numunelerin Alınması

INH uygulamasından 24 saat sonra ratlar sevofloran anestezisi altında dekapite edildi. Sıçanların nekropsi işlemi gerçekleştirildi ve testis dokuları histopatolojik ve immunhistokimyasal analizler için %10'luk tamponlu formaldehit solüsyonuna fiksasyon amacıyla alındı.

2.3. Histopatolojik analiz

Alınan doku örnekleri rutin ksilol-alkol solüsyonlarından geçirildi ve parafinde bloklandı. Bu parafin bloklardan 5 µ kalınlığında kesitler normal ve polilizinli lamlara alındı. Normal lamlara

alınan doku örneklerine hematoksilin-eozin (H&E) boyama yapıldı. Histopatolojik değişiklikler ışık mikroskobu (Olympus BX-51) altında incelendi.

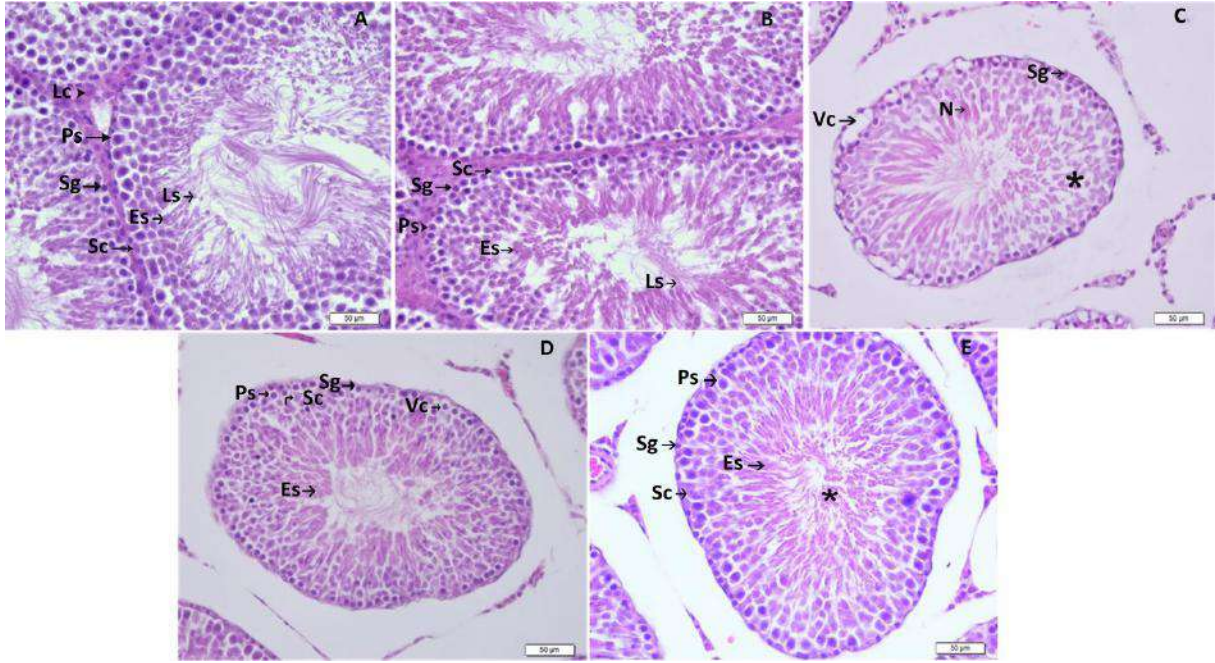
2.4. İmmunhistokimyasal boyama

Polilizinli lam üzerindeki testis dokuları deparafinizasyon ve hidrasyon ardından, 10 dakika boyunca endojen peroksidaz aktivitesini engellemek amacıyla % 3'lük H₂O₂ çözeltisine daldırıldı. Antijenin maskelenmesi için kesitler, 10 dakika boyunca mikrodalgada sodyum sitrat solüsyonunda (pH 6.0) ısıtıldı ve 10 dakika boyunca soğutuldu. Daha sonra, kesitler spesifik olmayan herhangi bir bağlanmayı bloke etmek için 10 dakika boyunca protein blok çözeltisi ile inkübe edildi. Kesitler, 20 dakika boyunca 8-OHdG Antibody (Santa Cruz, Cat. No. sc-66036, dilüsyon oranı: 1/100) primer antikor ile inkübe edildi. Daha sonra, kesitler biyotinlenmiş sekonder antikor (Ultra Vision Large Volume Detection System; TP-125-HL; Lab Vision) kullanılarak 10 dakika boyunca inkübe edildi. Son olarak, kesitler kromojen olarak 3,3-diamino benzdine (DAB) ile renklendirildi ve Mayers hematoksilin ile zıt olarak boyandı. Dehidrasyondan sonra, kesitler ksilol solüsyonunun içine alındı ve lamel ile kapatıldı. Pozitif hücreler 40x büyütmede ışık mikroskobunda incelendi (Olympus BX-51, DP72). 8-OHdG immunpozitiflikleri şu şekilde değerlendirildi: pozitiflik yok = -; hafif = +; orta şiddette = ++; yoğun = +++.

3. SONUÇLAR

3.1. Histopatoloji sonuçları

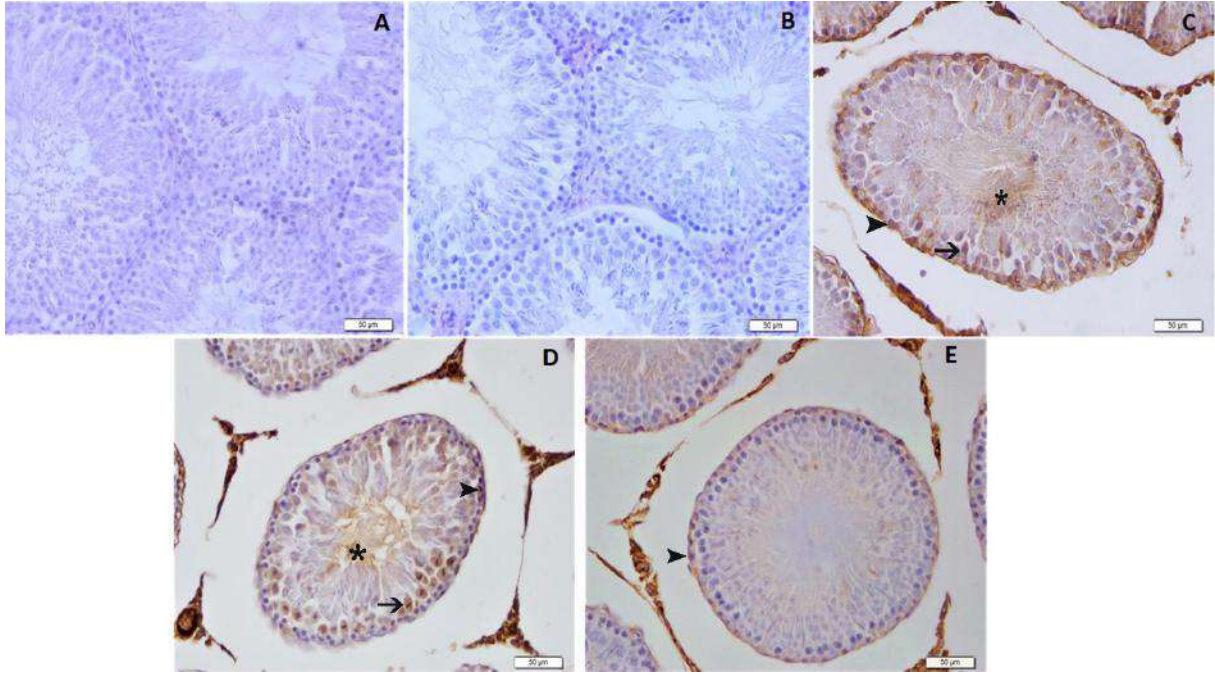
Kontrol, Krisin, INH ve diğer uygulama gruplarındaki sıçanların testis dokularında makroskobik olarak lezyona rastlanmadı. Mikroskopik olarak kontrol (Şekil 1A) ve krisin (Şekil 1B) gruplarındaki sıçanların testis kesitleri normal histolojik görünüme sahipti. Leydig hücreleri normal histolojik formdaydı. INH uygulanan grupta (Şekil 1C) germ hücreleri ile bazal membranın ayrıldığı, germ hücrelerinde vakuolizasyon olduğu gözlemlendi. Ayrıca yer yer nekrotik hücresel yapılara ve deskuamasyona rastlandı. INH + krisin 25 grubundaki (Şekil 1D) sıçan testislerinde INH grubununkinden daha az patomorfolojik değişiklik görüldü. Vakuolizasyonun azaldığı ve spermatogenesisin iyileşmeye başladığı gözlemlendi. INH+ krisin 50 grubunda (Şekil 1E) ise normal histolojik bir tubul görünümü var olmasına rağmen bazal membran ayrıklığının devam ettiği gözlemlendi.



Şekil 1. Krisinin izoniazidle indüklenen testis toksisitesi üzerindeki histopatolojik etkisi. A-B, Testis dokusunun normal histolojik görünümü, (Lc=Leydig hücreleri, Sg= Spermatogonia, Ps=Primer spermatosit, Sc= Sertoli hücreleri, Es= Erken spermatid, Ls=Geç spermatid). C, İzoniazid grubuna ait dejenere tubul görünümü, (Vc= Vakuolizasyon, N= Nekroz, *= Deskuamasyon). D, İzoniazid+ Krisin 25 grubuna ait testis dokusu, hafif vakular dejenerasyon. E, İzoniazid+ Krisin 50 grubuna ait testis dokusu, normal spermatogenesis*.

3.2. İmmunhistokimya sonuçları

8-OHdG'nin ekspresyon seviyeleri, Şekil 2'de gösterilmiştir. INH uygulamasının, kontrol grubu ve krisin uygulanan gruplarla karşılaştırıldığında sıçan testlerinde 8-OHdG ekspresyon seviyelerinde yoğun bir artışa neden olduğu tespit edildi (Şekil 2A, 2B, 2C). INH uygulanan grup ile karşılaştırıldığında, INH + Krisin 25 grubundaki 8-OHdG'nin ekspresyon seviyeleri çok hafif düzeyde bir düşüş gösterdi (Şekil 2D). INH + Krisin 50 uygulanan grupta ise 8-OHdG'nin önemli ölçüde azaldığı gözlemlendi (Şekil 2E).



Şekil 2. Farklı uygulama gruplarındaki sıçanların testisinde 8- OHdG'nin immünohistokimyasal boyaması. A-B, Kontrol ve Krisin uygulanan sıçanların testislerinde negatif 8-OHdG immunpozitifliği. C, INH uygulanan sıçanların testisleri, germ hücreleri (okbaşı), spermatogonialar (ok) ve spermatidlerde (yıldız) 8-OHdG immunpozitifliği (koyu kahverengi)yoğunluğu. D, İzoniazid+ Krisin 25 grubunda germ hücreleri (okbaşı), spermatogonialar (ok) ve spermatidlerde (yıldız) orta yoğunlukta 8-OHdG immunpozitifliği. E, İzoniazid+ Krisin 50 grubunda germ hücrelerinde (okbaşı) hafif düzeyde 8-OHdG immunpozitifliği.

TARTIŞMA

Bazı tehlikeli koşullar normal spermatogenezi etkiler ve normal sperm üretimini ve yapısını değiştirebilir. Bu tehlikeli koşullar arasında testisin enfektif hastalıkları, ilaçlar, kemoterapi, toksinler ve çevresel faktörler bulunur. Tüberküloz enfeksiyonu, testis dokusunda primer hematojen olarak dokuya yerleşerek veya var olan enfeksiyonun bu dokuda yeniden aktivasyonu ile ortaya çıkabilir [15-17]. Bu enfeksiyonun tedavisi için kullanılan ilaçlar uzun bir süre boyunca verilmek zorundadır. Bu durum bir takım yan etkiler oluşturmaktadır. Antitüberküloz ilaçlar, hücresel düzeyde lipid peroksidasyonuna ve organ hasarlarına neden olan serbest radikallerin oluşumunu artırır [18]. Bazı çalışmalar INH'nin karaciğer ve böbrek üzerindeki toksik etkisi olduğunu göstermiştir [6, 19-22]. Bununla birlikte, INH'nin diğer dokulardaki toksik etkilerine benzer birkaç çalışma araştırılmıştır [5, 23, 24]. Bildiğimiz kadarıyla, bu çalışma, testislerde INH kaynaklı oksidatif DNA hasarını ve krisinin 8-OhdG ekspresyonunu azaltarak antioksidan özelliği ile bu hasarı hafifletebileceğini gösteren ilk çalışmadır.

Sunulan çalışmanın sonuçları INH'nin sıçan testislerinde histopatolojik değişiklikleri indüklediğini göstermiştir. Bu değişiklikler tubullerde dejenerasyon, germ hücrelerinde vakuol oluşumu ile karakterize dejenerasyon, nekroz ve yer yer deskuamasyon oluşumuydu.

Oksidatif stres, INH kaynaklı toksisitelerde ana mekanizma olarak kabul edildiğinden, INH toksisitesine karşı koymak için ROS temizleyicileri veya hücre içi glutatyon arttırıcılar kullanılmıştır [25]. Krisin ise ROS'ları temizleyebilen bir antioksidandır [26, 27]. ROS kaynaklı çekirdek ve mitokondriyal DNA hasarı 8-OHdG ile tespit edilebilir[28]. Sunulan çalışmada oksidatif stresin rat testislerinde INH kaynaklı DNA hasarı meydana getirip getirmediğini netleştirmek için, 8-OHdG için immünohistokimyasal boyama yaptık. Bulgularımızda INH'nin, 8-OHdG immünopozitifliğinin seminifer tubullerdeki germ hücrelerinde oksidatif stresin neden olduğu DNA hasarını indüklediğini gözlemledik. Ayrıca krisin uygulaması ile oluşan bu oksidatif DNA hasarının hafiflediğini belirledik.

Sonuç olarak, krisinin doza bağlı olarak oksidatif DNA hasarını hafifletmesi ile INH'nin neden olduğu testis hasarına karşı koruyucu etki göstermiştir. Bununla birlikte elde ettiğimiz veriler, krisinin erkek üreme sistemine INH kaynaklı hasar için potansiyel bir tedavi kaynağı olabileceğini göstermektedir.

4. KAYNAKLAR

- [1] Dye, Christopher, et al. "Global burden of tuberculosis: estimated incidence, prevalence, and mortality by country." *Jama* 282.7 (1999): 677-686.
- [2] Veerasami, Maroudam, et al. "Assessment of critical parameters in blood processing for the bovine interferon-gamma ELISPOT assay to detect *Mycobacterium bovis* infected cattle in India." *Vet Ital* 47.1 (2011): 25-34.
- [3] Forget, Eric J., and Dick Menzies. "Adverse reactions to first-line antituberculosis drugs." *Expert opinion on drug safety* 5.2 (2006): 231-249.
- [4] Topcu, I., et al. "Seizures, metabolic acidosis and coma resulting from acute isoniazid intoxication." *Anaesthesia and intensive care* 33.4 (2005): 518-520.
- [5] Alp, Harun, et al. "Effects of sildenafil citrate, isoniazid, and streptomycin on testicular tissue and epididymal semen quality in rats." *Urology* 80.4 (2012): 953-e9.
- [6] Yue, Jiang, et al. "CYP2E1 mediated isoniazid-induced hepatotoxicity in rats." *Acta Pharmacologica Sinica* 25.5 (2004): 699-704.
- [7] Jia, Zhi-li, et al. "Mechanism of isoniazid-induced hepatotoxicity in zebrafish larvae: Activation of ROS-mediated ERS, apoptosis and the Nrf2 pathway." *Chemosphere* 227 (2019): 541-550.
- [8] Yue, Jiang, et al. "Fast evaluation of oxidative DNA damage by liquid chromatography-electrospray tandem mass spectrometry coupled with precision-cut rat liver slices." *Biomedical and environmental sciences: BES* 20.5 (2007): 386-391.

- [9] Valavanidis, Athanasios, Thomais Vlachogianni, and Constantinos Fiotakis. "8-hydroxy-2'-deoxyguanosine (8-OHdG): a critical biomarker of oxidative stress and carcinogenesis." *Journal of environmental science and health Part C* 27.2 (2009): 120-139.
- [10] Williams, Christine A., et al. "Chrysin and other leaf exudate flavonoids in the genus *Pelargonium*." *Phytochemistry* 46.8 (1997): 1349-1353.
- [11] Chaudhuri, Sudip, et al. "Interaction of flavonoids with red blood cell membrane lipids and proteins: antioxidant and antihemolytic effects." *International journal of biological macromolecules* 41.1 (2007): 42-48.
- [12] Kandemir, Fatih, et al. "Chrysin protects rat kidney from paracetamol-induced oxidative stress, inflammation, apoptosis, and autophagy: A multi-biomarker approach." *Scientia pharmaceutica* 85.1 (2017): 4.
- [13] Habtemariam, Solomon. "Flavonoids as inhibitors or enhancers of the cytotoxicity of tumor necrosis factor- α in L-929 tumor cells." *Journal of Natural Products* 60.8 (1997): 775-778.
- [14] Villar, Inmaculada Concepción, et al. "Effects of chronic chrysin treatment in spontaneously hypertensive rats." *Planta medica* 68.09 (2002): 847-850.
- [15] Erer, Hüdaverdi, et al. "Veteriner Sistemik Patoloji" SÜ Basımevi, (2013) 140-141.
- [16] Haidl, G., et al. "Evidence-based drug therapy for male infertility." *Der Urologe. Ausg. A* 47.12 (2008): 1555-6.
- [17] Simon, Harvey B., et al. "Genitourinary tuberculosis: clinical features in a general hospital population." *The American journal of medicine* 63.3 (1977): 410-420.
- [18] Bharti, Umesh, Neelima R. Kumar, and Jaspreet Kaur. "Bee Pollen attenuates Rifampicin and Isoniazid in Combination induced Oxidative Stress in Testis of SD Rats." *Research Journal of Pharmacy and Technology* 11.3 (2018): 1159-1163.
- [19] Lian, Yong, et al. "Protective effects of metallothionein on isoniazid and rifampicin-induced hepatotoxicity in mice." *PloS one* 8.8 (2013): e72058.
- [20] Ohno, M., et al. "Slow N-acetyltransferase 2 genotype affects the incidence of isoniazid and rifampicin-induced hepatotoxicity." *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* 4.3 (2000): 256-261.
- [21] Ghosh, Kavisa, N. Indra, and G. Jagadeesan. "The ameliorating effect of *Centella asiatica* ethanolic extract on albino rats treated with isoniazid." *Journal of basic and clinical physiology and pharmacology* 28.1 (2017): 67-77.
- [22] Muhammad, Faqir, et al. "Nephroprotective Effects of *Morus Alba* Linn against Isoniazid-Induced Toxicity in Albino Rabbits." *Pakistan Veterinary Journal* 34.4 (2014).

- [23] Sharma, Radhika, et al. "Berberis aristata Ameliorates Testicular Toxicity Induced by Combination of First-Line Tuberculosis Drugs (Rifampicin+ Isoniazid+ Pyrazinamide) in Normal Wistar Rats." *Journal of dietary supplements* 16.4 (2019): 417-430.
- [24] Arab, E., and I. Ramazani. "P-36: Evaluating The Effect of Lactobacillus Acidophilus and Bifidobacterium on Spermatogenesis Index of Testicular Tissue in Isoniazid-Induced Rats." *Int J Fertil Steril* 8.2.5 (2014).
- [25] Heidari, Reza, Hossein Babaei, and Mohammad Ali Eghbal. "Cytoprotective effects of taurine against toxicity induced by isoniazid and hydrazine in isolated rat hepatocytes." *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology* 64.2 (2013): 201-210.
- [26] Harris, Gabriel K., et al. "Luteolin and chrysin differentially inhibit cyclooxygenase-2 expression and scavenge reactive oxygen species but similarly inhibit prostaglandin-E2 formation in RAW 264.7 cells." *The Journal of nutrition* 136.6 (2006): 1517-1521.
- [27] Anandhi, Ramalingam, Philip A. Thomas, and Pitchairaj Geraldine. "Evaluation of the anti-atherogenic potential of chrysin in Wistar rats." *Molecular and cellular biochemistry* 385.1-2 (2014): 103-113.
- [28] Mercantepe, Tolga, et al. "Protective effects of amifostine, curcumin and caffeic acid phenethyl ester against cisplatin-induced testis tissue damage in rats." *Experimental and therapeutic medicine* 15.4 (2018): 3404-3412.

Güçlükönak/ŞIRNAK İLÇESİ BAĞCILIĞI HAKKINDA BİR DEĞERLENDİRME

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Settari ÜNAL
Şırnak Üniversitesi

ÖZET

Ülkemizde bağcılık; sınırlı bir alan dışında, hemen her yerde yapılmaktadır. İl bazında ele aldığımızda ise Şırnak ili genelinde bağcılık, İdil başta olmak üzere, bütün ilçelerinde belli bir düzeyde yapılmaktadır. Çalışma; 2019 yılı gelişme döneminde Güçlükönak Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü ile işbirliği halinde bağ alanlarına gidilerek ve üreticilerle bizzat görüşülerek hazırlanmıştır. Karasal iklimin hüküm sürdüğü, ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayalı olan Güçlükönak ilçesinde de eskiden beri yerli bağcılık yapılmakta ve bağlarda çok sayıda yöresel üzüm çeşidi bulunmakta; ancak yeni bağ tesislerine rastlanmamaktadır. Bağlarda çoğaltım; eksilen omcalar genellikle daldırma usulü, çelik dikimi veya yerli fidan kullanılarak devam ettirilmeye çalışılmaktadır. Bağlar daha ziyade düz arazilerde kurulmuş olmakla beraber yamaç arazilerde de yer almakta; toprak işlemede makine yanında hayvan ya da insan iş gücünden de yararlanılmaktadır. Yöre bağlarında sulama ve gübreleme yapılmazken bazı hastalık ve zararlılara karşı ilaçlama kısmen, budama ise uyanmadan hemen önce ya da uyanma başlangıcında her yıl yapılmakta; bağlarda omcalara ise genellikle goble terbiye şekli verilmektedir. İlçede bağbozumu, temmuz ayı sonu itibarıyla başlamakla beraber eylül ayı sonuna kadar devam etmekte, elde edilen ürün aile ihtiyacını karşılamaya yönelik olarak taze tüketimde ya da pekmez yapımında değerlendirmekte, ihtiyaç fazlası olursa da aile bütçesine katkı amacı ile mahalli pazarlarda satışa sunulmaktadır.

Sonuç itibarıyla; bölgede bağcılığı özendirmek amacı ile özellikle önder çiftçilerle işbirliği yapmak, belli aralıklarla eğitim programları düzenlemek, bağcılığa verilen devlet destekleri hakkında bilgilendirme toplantılarına yer vermek, demonstrasyon amacına yönelik olarak örnek modern bağ tesisleri oluşturmak gibi çalışmalar yapmanın yararlı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bağcılık, Güçlükönak, Taze üzüm, Pekmez

GİRİŞ

Önceleri Eruh ilçesi Fındık Bucağına bağlı bir köy iken ilçe konumuna getirilmiş ve müteakiben Şırnak İline bağlanmıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, Şırnak iline bağlı bir ilçe olan Güçlükönak (Şekil 1), doğusunda Şırnak, batısı Dargeçit ilçesi, güneyde İdil ilçesi, kuzeyinde ise Eruh ilçesi ile çevrilidir. İlçe merkezi dışındaki toprakları engebeli bir arazi yapısına sahiptir. İlçe topraklarını Dicle Nehri ve Ruyisur Çayı sulamaktadır. Aynı zamanda Dicle; ilçenin Dargeçit, İdil ve Cizre İlçeleri ile doğal sınırını oluşturur. Deniz seviyesinden 950 m yükseklikte, İl merkezine uzaklığı 70 km, yüzölçümü 550 km² (Anonim, 2019a),

coğrafi koordinatları "37.47211 enlem ve "41.912436" boylam arasında yer almaktadır (Anonim, 2019b).

İlçe bitki örtüsü bakımından zengin olmamakla birlikte bazı bölümlerinde ormanlık alanlar bulunmaktadır. Karasal iklimin hüküm sürdüğü ilçede yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlı geçer.

İlçenin ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayalıdır. Yetiştirilen ürünlerin başında buğday, arpa, kırmızı mercimek ve pamuk gelmektedir (Anonim 2019b)

Dünyada ekonomik anlamda bağcılık, kuzey yarımkürede 30°-50°, güney yarımkürede ise 30°-40° enlem dereceleri arasında yapılmaktadır (Çelik ve ark., 1998; Ağaoğlu, 1999; Çelik, 2011). 36°-42° kuzey enlemleri arasında konumlanan (Anonim 2019c) ve asmanın anavatanı konumunda olduğu için hem büyük çeşit zenginliğine, hem de geniş üretim alanına ve üretim miktarına sahip olan ülkemiz, oldukça eski ve köklü bir bağcılık kültürüne sahiptir.

Çoğunlukla yamaç ve küçük araziler üzerinde bağcılığın yapıldığı ilçede Çizelge 1. deki verilere göre, bağ alanı 3.443 da ve üretim ise 1.208 ton'dur (TUIK, 2019).

Çizelge 1. Üzüm üretim alanı (da) ve üretim miktarı (ton)

	alan (da)	miktar (ton)	Verim (kg/da)
Türkiye	4.169.510	3.933.000	943
Şırnak(Toplam)	30.760	17.258	561
Güçlükönak	3.443	1.208	350



Şekil 1. İdil ilçesi Haritası(Anonim, 2018b)

BULGULAR VE TARTIŞMA

Uygulanan Bağcılık Tekniği

İklim özellikleri bakımından bağcılığa elverişli olan ilçede, hemen tüm köylerde yerli bağcılık yapılmakta, ancak yeni tesisler olmadığından mevcut bağların tamamı yaşlı, yetiştirilen çeşitler pazarlama imkânı ve ekonomik değeri olmayan, verimsiz genotiplerden oluştuğu için (Şekil 2) üreticinin bağa olan ilgisi azdır.



Şekil 2. Bağlardan görünüm (Güçlükönak/ŞIRNAK)



Şekil 3. İlçede uygulanan terbiye şekli



Şekil 4. Kerküş üzümü

İlçede yeni tesis bağlar olmayıp, mevcut bağlarda gübreleme ve sulama yapılmamakta; bu bağlarda çoğaltım, daha ziyade değişik sebeplerden dolayı eksilen omcaları daldırma usulü veya asma çeliği/ fidanı dikmek suretiyle tamamlama şeklinde devam ettirilmeye çalışılmaktadır.

Bağlarda genellikle yerden 40-60 cm yükseklikte, desteksiz goble benzeri bir terbiye şekli uygulanmakta (Şekil 3) ve ürüne yatmış bağlarda her sene uyanmaya yakın dönemde kış budaması yapılmaktadır.

Bağlarda daha ziyade hastalık olarak külleme, kurşuni küf; zararlı olarak ise bağ uyuzu ve salkım güvesine rastlanırken bazen de antraknoz ve mildiyö ortaya çıkmakta ve bunlara karşı ilaçlama yapılmaktadır.

Bağlar; her ne kadar düz alanlarda daha ziyade kurulmuş olsa da makine kullanımı yaygın değildir, dolayısıyla toprak işleme insan ya da hayvan gücü ile yapılmaktadır.

Bölgede en yaygın olarak yetiştirilen yöresel üzüm çeşidi taze tüketim ve pekmez yapımında değerlendirilen Kerküş (Şekil 4)'tür. Ancak bu çeşit dışında bağlarda yer alan ve değişik şekillerde değerlendirilen birkaç yerli üzüm çeşidi daha bulunmaktadır.



Şekil 5. Pekmez yapımı

Yörede bağ bozumu; temmuz sonu ayı itibarı ile başlayıp eylül ayı sonuna kadar devam eder. Yetiştirilen üzüm genotipleri öncelikle aile ihtiyacını karşılamada değerlendirilirken arta kalan ürün pekmez (Şekil 5) vb. gibi mahalli ürüne işlenerek ya da taze olarak mahalli pazarlarda satışa arz edilmekte, ilçede üzüm kurutma ise yapılmamaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bölgenin bağcılık yapılan köylerinde, esasen iklim olarak bağcılığa elverişli olan ilçede özellikle önder üreticilerle işbirliğine gitmek, üreticileri bağcılığa yönlendirmek amacı ile üzüm yetiştirme konusunda eğitim programları yapmak, bağcılığa yapılan devlet destekleri hakkında bilgilendirme toplantıları düzenlemek, eğitim amaçlı örnek bağ tesisleri oluşturmak ve buradan alınacak sonuca göre hareket edilmesinin daha yararlı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

1. Anonim, 2019a. <http://www.guclukonak.gov.tr/tarihce> 18.10.2019
2. Anonim, 2019b. <http://www.harita.net.tr/ilce/914-guclukonak-sirnak/> 21.10.2019
3. Anonim 2019c. <https://www.bilgicik.com/yazi/turkiyenin-cografi-konumu-ve-sonuclari/> 21.10.2019

4. Çelik, H., Ağaoğlu, Y. S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, Ankara, 253s.
5. Ağaoğlu, Y.S., 1999. Bilimsel ve uygulamalı Bağcılık. Asma Biyolojisi, Cilt 1. Ankara Üni. Ziraat Fak., Kavaklıdere Eğitim yayınları. Ankara.
6. Çelik, S., 2011. Bağcılık (Ampeloloji). Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Cilt 1, 3. Baskı, Tekirdağ, 427s.
7. TUİK, 2019. Kaynak: <http://biruni.tuik.gov.tr> 1.3.2019

SİVAS İLİ BAĞCILIĞI, KARŞILAŞILAN PROBLEMLER VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Settari ÜNAL**

Şırnak Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışma; 2019 yılında Tarım ve Orman İl/İlçe Müdürlükleri ile yapılan görüşmelerde hazırlanan bilgiler çerçevesinde, bağ alanlarında ve üreticilerle yapılan görüşmelerde yaşanan sorunlar tespit edilmiştir. Bağcılık için oldukça uygun bir iklim kuşağı üzerinde bulunan ülkemiz; çok eski bir bağcılık kültürü ve zengin bir asma gen kaynağına sahip olduğu için de geniş bağ alanlarına ve üzüm üretimine sahiptir. Ülkemizin yüz ölçüm olarak 2. İli olan Sivas genelinde ise bağcılık, ancak daha uygun iklim yapısına sahip olan Divriği, Gemerek, Gürün, Koyulhisar, Suşehri gibi yörelerinde geleneksel olarak yürütölmeye çalışılmakta ve üretim aşamasında ve sonrasında birçok sorunla karşılaşölmaktadır. Bu sorunlar başölıca bilgi eksikliği ve hatalı bilgi birikimi, üretim alanı ve miktarını kayıt altına almada ihmalkâr davranma, çeşit ve bağ yeri seçiminde gereken hassasiyetin gösterilmemesi, mevcut bağların yaşölı olmasından dolayı gözölenen verim düşöklöğü, bağcılık yapılan alanlarda ürünü gereğı gibi değerlendirememesi ve pazarlamada yaşanan sıkıntılar, bakım işlemlerinin tekniğıne uygun olarak yapıölmaması, bağların çok sayıda ekonomik değeri olmayan çeşitlerden oluşması gibi daha birçok sorunla yüz yüze kalınmaktadır. Söz konusu bu sorunların çözümünde ise; halihazırdaki bağcılık potansiyelini belirleyecek bir üretim planlaması oluşturması, istatistiksel verilerin hazırlanmasında çok daha hassas davranılması, belirli aralıklarla düzenlenecek eğitim çalışmaları ile üreticileri bilinçlendirme, tesis edilecek modern anlamda demonstrasyon bağları ile üreticileri bağcılığı teşvik etme, ürün verim ve kalitesi yüksek değeriendirme şekline uygun, pazar talepleri yüksek çeşitleri yetiştirme yanında tarımsal destekleri artırması gibi çalışmalara öncelik verilmelidir.

Anahtar kelimeler: Üzüm, Sivas, Bağcılık**GİRİŞ**

Milyonlarca yıl öncesine dayanan üzümün anavatanı olarak; Kafkasya, Hazar Denizi'nin güneyi ve Kuzey Doğı Anadolu gösterilmektedir. Fakat 20. yy'de bu konuda yapılan jeolojik ve arkeolojik incelemeler sonucunda günümüzden yaklaşık olarak 60 milyon yıl öncesinde bile asmanın dünyanın çoğı bölgesinde yetiştöğı belirlenmiştir (Sağılam ve Sağılam, 2018). Yeryüzünde çeşit ve tip sayısının ise tahminen 14.000 kadar olduğı kabul edilmekte ve bunların önemli bir kısmı ülkemizde bulunmaktadır (Alleweldt ve ark.,1991). Dünyada ekonomik manada bağcılık, kuzey yarımkürede 11°-53°, güney yarımkürede ise 20°-40° enlem dereceleri arasında yapıölmaktadır (Ağıaoğılu, 1999).

Ülkemizin 36°-42° kuzey enlemleri arasında yer aldığı dikkate alınırsa bağcılığı oldukça elverişli bir konumda olduğı görölür (Çelik ve ark., 1998; Çakır ve ark., 2017).

Bağcılık için uygun bir iklime sahip olan ülkemiz, asmanın anavatanı olması yanısıra oldukça eski bir bağcılık kültürünü de bağrında saklamaktadır. Yapılan kazı çalışmaları, ülkemizde üzüm kültürünün M.Ö. 3500 yıllarına kadar gittiğini göstermektedir (Çelik, 2011).

Anadolu'da bağcılık, Doğu ve İç Anadolu bölgelerinin yüksek rakımlı yöreleri ile Doğu Karadeniz'in çok yağış alan yöreleri dışında hemen her yöresinde yapılmaktadır. İç Anadolu bölgesinin doğusunda yer alan ve ortalama yükseltisi 1000 m'nin üzerinde olan Sivas ilinin büyük bir kesimi yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve karlı olup, karasal iklimin etkisindedir. Her ne kadar ilimizde, kısa gelişme dönemi ve donlar bazı alanlarda bağcılık yapılmasını sınırlamaktaysa da bazı yörelerde uygun çeşitlerin seçimi ile bağcılık yapılabilir. Bu hal, özellikle başka bitkileri yetiştirmeye elvermeyen alanlarda toprak muhafazasına katkıda bulunma bakımından da önem taşır.

Yüz ölçüm olarak ülkemizin 2. büyük ili olan Sivas; geniş coğrafyasına rağmen nüfusu gittikçe düşmektedir. İlde işgücünün sektörel bazda dağılımına gözetildiğinde tarım ve hayvancılığın önemli olduğu görülür. İldeki faal nüfusun % 66.5'ini oluşturan tarım sektöründe çalışanların % 54.7'sini kadınlar, % 45.3'ünü erkekler oluştururken tarım sektöründe çalışan nüfusun % 91.6'nın kırsal kesimde yaşadığı dikkati çekmektedir. Kuru tarım yapılan Gemerek-Şarkışla Ovası'nda, İç Anadolu'nun kışları çok soğuk geçen ikliminden dolayı ancak birkaç tahıl ürünü yetiştirilebilmekte, bağcılık ise geleneksel olarak Gemerek, Divriği, Suşehri, Koyulhisar ve Gürün'ün belirli alanlarında yapılmaktadır (Anonim, 2019).

TUIK (2019) verilerine göre, ülkemiz genelinde bağ alanı 4.169.510 da, üretim miktarı 3.933.000 ton, verim ise yaklaşık olarak 940 kg'ı bulurken yerli bağcılık yapılan il genelinde toplam bağ alanı 1967 da; üretim miktarı 906 ton, verim ise 461 kg/da'dır (Anonim, 2019). Türkiye ortalaması ile mukayese ettiğimizde oldukça gerilerde olduğunu görürüz (Çizelge 1). Bunun sebepleri arasında yer ve çeşit seçimi, bağ yerinin toprak özellikleri ve bakım işlemlerine kadar birçok neden sıralayabiliriz.

Bağcılık; sebzeçilikten sonra en çok emek, ilgi ve bilgi isteyen bir tarımsal faaliyet olmasına karşılık bölge çiftçileri modern bağcılık teknolojileri ve yetiştirme tekniği hususunda yeterli bilgiye sahip değildirler ve geleneksel bağcılığın yapıldığı ilde, aynı zamanda birçok sorun ile karşılaşmaktadır. Yaşanan bu sorunların çözüme kavuşturulması için yapılacak ilk iş ilçe ve çeşit bazında bağcılık potansiyelini tespit etmek olup, bunun için de sağlıklı bir devlet-üretici işbirliği tesisine ihtiyaç vardır. Yine üniversiteler, özel sektörler ve üreticilerimize de önemli görevler düşmektedir. Söz konusu tüm kurumlar ile işbirliği halinde ildeki bağcılığın modern bir yapıya kavuşturulması için emek verilmelidir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bağlarda Uygulanan Bağcılık Tekniği, Sorunlar ve Çözüm Önerileri

1. İstatistikî veriler: Ülkemizde yıllardır sağlıklı verilerin elde edilememesi ileriye dönük gerçekçi bir planlamanın yapılmasını önlemektedir. Dolayısıyla ilgili tüm kuruluşların

üreticilerimiz ile beraber bu soruna çözüm üretmek için bir araya gelmelidirler. Bu çerçevede ilde, çok sayıda kayıt dışı bağ alanlarını kayıt altına almaları gerekir.

2. Bilgi yetersizliği: Çiftçiler sahip oldukları geleneksel bilgi ve tecrübeleri ile bağıcılığı sürdürdükleri için bağdan arzulanan sonucu alamamaktadırlar. Bunun için tarım kuruluşları, bağıcılar için pratik ve teorik eğitim programları, hatta bağıcılığın yaygın olduğu yerlere teknik geziler düzenleyerek bu açığı kapatmaya çalışmaları yararlı olacaktır.



Şekil 1. Telli terbiye şeklinde tesis edilen demonstrasyon bağından görünüm(Suşehri)



Şekil 2. Geleneksel bir bağdan görünüm(Gürün)

3. Bağ yeri seçimi: Bağın ömrünü, mahsul verimini ve kalitesini etkileyeceği için tesisten önce elverişli bir yer seçimi dikkate alınmalıdır. Ancak ilde bazı ilçelerde tesis edilen birkaç demonstrasyon bağı hariç (Şekil 1), yeni bağ tesisleri yoktur. Mevcut bağlar ise genellikle yamaç arazilerde (Şekil 2) bulunmakta, fakat her iki halde de amaç, boş araziye değerlendirme ve elde edilen ürünle de ailenin ihtiyacını karşılamadan öteye gidememektedir. Gerçi erozyonu engelleme açısından yamaç arazilerin seçimi isabetli olsa da bakım işlemleri gereği gibi yapılmadığından üretim olarak beklenen sonuç alınamamaktadır. Dolayısıyla yer seçiminde taban suyu, ana kaya ve toprak verimliliği dikkate alınmalı, geç don riski olan bölgelerde kuzey yönler tercih edilmeli, ayrıca bağlar buna karşı sigorta ettirilmelidir.

4. Anaç seçimi: İlde “yeni bağıcılık” yapılmadığı için tabii olarak anaç seçimi de söz konusu değildir. Ancak hazırlanacak bir projeye ekolojinin bağıcılığa elverdiği birkaç alanda “Anaç Adaptasyon Denemeleri” uygulamaya konulmasında yarar olacaktır.

5. Çeşit seçimi: İlde bağlar ekonomik değeri olmayan, verim ve kalitece yetersiz, dolayısıyla pazarlama imkânı olmayan birçok çeşitten oluştuğundan üretimden tatminkâr sonuç elde edilememektedir. Hatta bazı yörelerde çeşitler damak zevkine yönelik olarak ince kabuklu çeşitler yetiştirildiği için yola ve muhafazaya uygun olmadığı ve bunların hasada yakın çatlama yaptığı ifade edilmektedir. Üretici; elde ettiği üzümü pazarlayamayınca üretiminden vazgeçmek zorunda kalmakta, hatta bağı sökerek daha çok para getiren bir başka ürüne yönelmektedir. Bunun yerine çeşit özellikleri belli, yola ve muhafazaya dayanıklı, pazar değeri yüksek, bölgeye ve değerlendirme şekline uygun bağlar kurulmalıdır. Bu sayılan özellikleri taşıması halinde genetik erozyonu önlemek için çeşit ve/veya çeşitler mahalli çeşit

olması daha uygun olabilir. Üzüm; hasat sonrası çok farklı şekillerde değerlendirilebilmekle beraber kârlı bir bağcılık yapabilmek için kullanım amacına uygun çeşit seçimi son derece önemlidir (Kâmiloglu, 2008).

Çeşit seçimi ile ilgili bir diğer sorun, yetiştiriciliği yapılan bölgeye uyumlu olmamasıdır. Bölgede gelişme dönemi genellikle kısa olduğu ve don riski yüksek olduğu için mutlaka seçilen çeşitlerin ilk donlardan önce ürününün hasat edilmesi ve geç donlara karşı mümkün olduğunca geç uyanması büyük önem arz eder (Atalay ve ark., 2003; Ünal, 2018).

6. Budama ve Terbiye Sistemleri: Bölgede genellikle omcalar uyanmaya yakın (Nisan-Mayıs) bir dönemde budanmakta, sofralık çeşitlerde kalite artışı sağlayan yaz budaması ise uygulanmamaktadır.

İlde bağlarda yaygın olarak desteksiz “serbest goble” tarzı bir geleneksel bir terbiye şekli uygulanmakta (Şekil 3), gövde yerden 30-50 cm yüksekte oluşturulmakta, dallar 2-3 göz üzerinden (ırgat) budanmakta, bu ise özellikle dip gözleri verimsiz çeşitlerde ürün kaybına yol açmaktadır. Bunun için bir an için bu çeşitlerin budama isteklerinin tespit edilmesi ve yeni tesis edilecek bağlarda buna uygun terbiye sistemi uygulanmalıdır.

7. Dikim: İlde belli ve düzenli bir bir dikim mesafesi uygulanmadığından makine kullanımı



Şekil 3. Bağlarda uygulanan terbiye şekli (Gemerek)

da mümkün olmamakta; bu da insan iş gücünü gündeme getirmekte, dolayısıyla bağcılığı hem daha pahalı hale getirmekte hem de işlerin zamanında yapılamamasına yol açmaktadır.

Bölgede yerli bağcılık yapıldığı için dikimde; asma çeliği kullanılmakta, bağda boş yerlerin doldurulmasını sağlamak için de daldırma usulünden de faydalanılmaktadır.

8. Zirai mücadele: Bağcılıkta hastalık ve zararlıların kontrolü oldukça önem arzeder. Bunlara karşı alınan tedbirlerin başında zirai

mücadele gelir. Ancak bilinçsizce ilaç kullanımı; ekolojik dengenin korunması, canlı ve çevre sağlığı, kalıntı bırakma bakımından büyük önem taşır (Kamiloğlu, 2008). Bağlarda yaygın bir şekilde külleme ve kurşuni küf gibi hastalıklar yanında bağ uyuzu, salkım güvesi ve bazı yörelerde yaban arısı görülmektedir. İlgili tarım kuruluşları ile işbirliği halinde zirai mücadele çalışmalarının yürütülmesi daha etkili ve başarılı sonuç vereceği hususu dikkatlerden uzak tutulmamalıdır.

9. Toprak işleme: Bağlar genellikle yamaç arazilerde bulunduğu ve düzenli bir sıra aralık mesafeleri olmadığından toprak işlemede makine gücü yerine, haliyle hayvan ya da insan işgücünden yararlanılmakta, bu da bağcılı daha pahalı hale getirerek üreticinin başka tarım ürünlerine yönelmesine yol açıyor. Dolayısıyla muhtemel yeni bağ tesislerinde bu hususların gözönünde bulundurulması gerekir.

10. Gübreleme: Bölgede mevcut bağlarda ticari gübre kullanımı yoktur. Ancak bazen hayvan gübresi uygulanmakta, ancak gübrenin tam yanıp yanmadığına dikkat edilmemekte, bu da bağda otlanma ve bazı toprakaltı zararlılarının ortaya çıkmasına yardımcı olmaktadır. Onun için bağlara mümkünse birkaç yılda bir iyi yanmış hayvan gübresi verilerek toprağa karıştırılması, özellikle toprağın yapısının iyileşmesine de hizmet edeceği için önemlidir.

11. Sulama: İlde bağlar susuz şartlar altında yapılmaktadır. Ancak sulama imkânı olan yerlerde, özellikle telli terbiye sistemi ile tesis edilecek bağlarda 1-2 defa sulama yapılması kaliteli ve bol ürün için oldukça uygun olacaktır.

12. Olumsuz iklim şartları: Bölgede her 3 don tipi de görülmekle beraber, özellikle geç don zararı kendisini daha sık olarak göstermektedir (Şekil 4, 5). Geç don riskine karşı geç budama ya da gözleri geç uyanan çeşitleri kullanmak, yeni tesis edilecek bağları soğuk havanın biriktiği çukur alanlara kurmaktan kaçınmak ve omca gövdelerini yüksek tutmak gibi tedbirler önem arz ederken ilk don zararına karşı çeşit özellikleri bilinen üzüm çeşitlerini yetiştirmek daha bu don zararını önleyecektir. Bölgede yazın sıcaklar aşırı yükselmediğinden yaprak ya da salkımlarda gün yanığına pek rastlanmamaktadır. Ancak yine de böyle bir risk varsa, uygun budamalarla omca tacını fazla açmama ve salkımları doğrudan güneşe maruz bırakmamaya özen gösterme gibi tedbirlere başvurulabilir (Ünal, 2018). Bazı yörelerde de zaman zaman dolu zararı olabilir. Böylesi bir durumda zarar gören omcalarda budama ve uygun bir fungusitle ilaçlama yaparak dolunun zararı en aza indirilmeye çalışılmalıdır.



Şekil 4. Salkımda İlk don zararı (Sivas merkez)



Şekil 5. Asma fidanında geç don zararı (Gürün)

13. Hasat ve ürünü derlendirme şekli: Mevcut üzüm çeşitlerinin çoğu Eylül ayı içerisinde olgunlaşmakla beraber ekim ayına kadar devam etmektedir. Bağlarda üzüm çeşitleri karışık olarak bulunduğu için ilaçlama, hasatta gecikme ve işgücü temininde zorlanma gibi sorunlara yol açabilmektedir.

Bağlardaki çeşitler daha ziyade Suşehri, Koyulhisar, Akıncılar, Gürün yörelerinde ağırlıklı olarak sofralık olarak; Şarkışla, Gemerek ve Divriği yörelerinde ise yaygınlık durumuna göre sofralık, pekmezlik ve çok azda kurutmalık (Şarkışla) olarak ve şarap yapımında (Divriği)

kullanılmaktadır. Yetiştirilen üzüm çeşitleri, öncelikle taze olarak ya da pekmez üretiminde kullanılırken arta kalan ürün mahalli pazarlarda satışa arz edilmektedir. Hasatta gecikmelere yol açmamak ve işçilik maliyetini azaltmak için çeşit sayısını azaltmaya dikkat edilmelidir.

14. Bağ alanı ve yaşı: Bağların yaşlı ve küçük alanlar halinde olması da ayrı bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlarda verim düşük, makine kullanımı da zor olduğu için hem maliyet artmakta hem de ürünün değerlendirilmesinde bazı sorunlar yaşanmaktadır. Bunun için yeni bağların daha büyük alanlarda ve telli terbiye sistemlerinde tesis edilmesi bakım işlemlerinin zamanında, doğru ve kolay bir şekilde yapılmasına katkıda bulunacaktır.

15. Pazarlama: Bağcılar, elde ettikleri ürünü pazarlayamadıkları için ekonomik açıdan zorlanmakta, zamanla bağcılıktan vazgeçmeye ve başka ürünlere yönelmektedirler. Bunun önüne geçilmesi için verim ve kalitece iyi, değerlendirme imkânına sahip, dolayısıyla pazar talebi yüksek olan çeşitlere yer verilmeli, bağcılığa yönelik teşvikler sağlanmalı/artırılmalı, yeni pazarlar oluşturma gibi imkânlar sunulmalı, yine bölgede çiftçilerin karşılaştıkları pazarlama sorunlarının çözümüne yönelik sözleşmeli üretim yaygınlaştırılmalı ve özendirilmelidir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İklim özelliği olarak birkaç mikroklima alanlar dışında, ekonomik manada bağcılığa elverişli olmayan ve yerli bağcılık yapılan ilde aynı zamanda birçok sorun da yaşanmaktadır. Kârlı bir bağcılık yapılabilmesi için bu sorunların hiç değilse en aza indirilmesi gerekir. Bunun için de bağcılığa uygun alanlarda bağcılar için eğitim programları düzenlenmesi, bağcılığa yönelik bazı teşviklerin uygulamaya konulması, ayrıca yer seçiminden ürünün pazarlanmasına kadar tüm faaliyetlerin tekniğine uygun olarak yapılması, yörenin floksera ve nematod ile bulaşma riskine karşı yeni bağcılığa geçilmesi, bu bazda verim ve kalitece yeterli, değerlendirme şekline uygun, dolayısı ile pazar talebi yüksek çeşitlere önem verilmeli, yine bu alanlar için “anaç ve çeşit adaptasyon çalışmaları” başlatılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Ağaoğlu, Y.S., 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık. Asma Biyolojisi, Cilt 1. Ankara Üni. Ziraat Fak., Kavaklıdere Eğitim yayınları. Ankara.
2. Alleweldt, G. P. Spiegel-Roy and B. I. Reisch, 1991. Resources of Temperate Fruits and Nut Crops. Grapes (Vitis). Acta Horticulturae. 290-VI: 291–320.
3. Anonim, 2019. <https://sivas.tarimorman.gov.tr/Menu/32/Bitkisel-Uretim-Istatistikleri> 17.10.2019
4. Atalay, D.A., Özdemir, G. ve Karataş, H., 2003. Diyarbakır Bağcılığının Mevcut Durumu Sorunları ve Çözüm Önerileri. GAP III. TARIM KONGRESİ 02-03 Ekim, Ş. Urfa.
5. Çakır, A., Sanyürek, N.K., Karakaya, E., Ay, Ş., 2017. Nusaybin (Mardin) İlçesi Bağcılığı Sorunları ve Çözüm Önerileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1[1]: 490-500.
6. Çelik, H., Ağaoğlu, Y. S., Fidan, Y., Maraslı, B., Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, Ankara, 253s.

7. Çelik, S., 2011. Bağcılık (Ampeloloji). Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Cilt 1, 3. Baskı, Tekirdağ, 427s.
8. Kamiloğlu, Ö., 2008. Hatay İli Hassa İlçesi Bağcılığının Teknik Yapısı ve Sorunları. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi 13 (1-2): 25-33.
9. Sağlam, H., Sağlam, Ö.Ç., 2018. Türkiye Bağcılığına Tarihsel Bir Bakış; Asma Genetik Kaynaklarının Önemi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 32 (3), 601-606.
10. TÜİK, 2019. www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 Erişim: 20.7.2019
11. Ünal, M.S., 2018. İdil/Şırnak İlçesinin Ekonomik Olarak Bağcılığa Uygunluğunu İklim Verileri Açısından Değerlendirme. Şehr-i Nuh Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, 1, 9 (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum).

SİVAS İLİ İKLİM YAPISININ BAĞCILIĞA UYGUNLUĞU**Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Settari ÜNAL**

Şırnak Üniversitesi

ÖZET

Ülkemizde ekonomik olarak bağcılık, hemen her yörede yapılırken Sivas ilinde pek önem arz etmediğini, sadece iklim yapısı daha uygun olan bazı yörelerinde geleneksel bir şekilde bağcılığın yapıldığını görmekteyiz. Bu araştırma; 2018 yılında Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü verileri, Sivas Tarım ve Orman İl/İlçe Müdürlükleri ile yapılan yazışma ve görüşmeler ile bağ alanlarında tespit edilen bilgilerin derlenmesi ve yorumlanması şeklinde yürütülmüştür. Elde edilen bu bilgiler çerçevesinde Sivas merkez ile azda olsa geleneksel usulde bağcılığın yapıldığı Suşehri, Divriği, Gürün, Kangal ve Gemerek ilçeleri incelenmiştir. Buna göre iklim parametrelerinden hava nispi nemi ve rüzgar hızı'nın optimal sınırlar içinde olduğu, gelişme dönemi güneşlenme süresi bakımından bir sorun olmadığı, yıllık ve gelişme döneminde düşen yağış miktarı yetersiz olmakla beraber gerekirse yapılacak sulamalarla bu ihtiyaç karşılanabileceğinden bir problem teşkil etmeyeceği, etkili sıcaklık toplamı bakımından incelenen tüm yörelerde Kangal ilçesi hariç, eşik değerin üzerinde seyrettiği, sıcak aylar ortalama sıcaklığı, en soğuk ay ortalama sıcaklığı, yıllık ortalama sıcaklığı ve hatta en yüksek sıcaklık değeri bakımından eşik değerlere yakın seyrettiği, buna karşın en düşük sıcaklık değerinin tüm yörelerde kritik düşük sıcaklık derecesi olan -12 °C'nin çok üzerinde seyredebildiğini görmekteyiz.

Sonuç olarak; iklim parametrelerini incelediğimizde Kangal ilçesi ve Sivas ili merkezinde ekonomik manada bağcılık yapılamayacağını, değerlendirmeye alınan diğer ilçelerde ise mümkün mertebe kısa dönemde ürününü olgunlaştıran çeşit seçimi yanında modern bağ tesislerinde erkencilik sağlayan anaç seçimi ile özellikle sulama ve azotlu gübrelemede dikkatli davranmak üzere bağcılık yapılabileceğini söylemek mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Sivas, Bağcılık, İklim, Üzüm**GİRİŞ**

Bir yörede bağcılık yapılabilmesi için öncelikle o yörenin iklim şartlarının, asmanın iklim istekleri ile uyumlu olması gerekir. Bunun için yörenin çok yıllık iklim değerleri gözden geçirilmelidir

Dünyada bağcılık; 11°-53° kuzey, 20°-40° güney enlem dereceleri arasında ekonomik olarak yapılmaktadır (Çelik, 2011). Konum olarak 36°-42° kuzey enlemleri arasında yer alan Anadolu, asmanın gen merkezlerinin kesiştiği ve ilk defa yetiştiriciliğe alındığı coğrafyanın merkezinde bulunması ve oldukça eski bir bağcılık kültürüne sahip olmasından dolayı zengin bir gen kaynağına sahiptir (Çelik ve ark., 1998; Karataş ve ark., 2009). Bu yüzden bağcılık;

ülkemizde birkaç il dışında, hemen her yerde yapılabilmekte ve çok sayıda çeşit yetiştirilmektedir.

İç Anadolu bölgesinin doğusunda yer alan ve ortalama yükseltisi 1000 m'nin üzerinde olan Sivas ilinin büyük bir kesimi yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve karlı olup, karasal iklimin etkisindedir. Her ne kadar ilimizde, kısa gelişme dönemi ve donlar bazı alanlarda bağcılık yapılmasını sınırlamaktaysa da uygun ekolojilerde uygun çeşitlerin seçimi ile bağcılık yapılabilir. Bu hal, özellikle başka bitkileri yetiştirmeye elvermeyen alanlarda toprak muhafazasına hizmet etme, çiftçimize alternatif ürün sunarak gelir seviyesine katkıda bulunma açısından önem taşır.

27.202 km² alanı ile Türkiye'nin 2. büyük ili olan Sivas; kapsadığı geniş coğrafyası ile Türkiye'nin 2. büyük ili olmakla beraber il nüfusu gittikçe azalmaktadır. İlde işgücünün sektör bazında dağılımına bakıldığında tarım ve hayvancılığın oldukça etkili olduğu görülür. İldeki faal nüfusun % 66.5'ini oluşturan tarım sektöründe çalışanların % 54.7'sini kadınlar, % 45.3'ünü erkekler oluştururken tarım sektöründe çalışan nüfusun % 91.6'nın kırsal kesimde yaşadığı dikkati çekmektedir. Kuru tarım yapılan Gemerek-Şarkışla Ovası'nda, İç Anadolu'nun kışları çok soğuk geçen ikliminden dolayı sadece birkaç tür tahıl ürünü yetiştirilebilmekte, bağcılık ise geleneksel olarak Divriği, Gemerek, Gürün, Suşehri ve civarında yapılmaktadır (Anonim, 2019).

TÜİK (2019)'a göre yerli bağcılık yapılan il genelinde toplam bağ alanı 1967 da; üretim miktarı 906 ton, verim ise 461 kg/da'dır. Türkiye ortalaması olan 943 kg/da ile mukayese ettiğimizde oldukça gerilerde olduğunu görmekteyiz. Bunun sebepleri arasında yer ve çeşit seçimi, üreticiye ekonomik bir katkısı olmadığından bakım işlemlerine gereken önemin verilmemesi gibi birçok sebep sayılabilir.

Bu araştırmada, Tarım ve Orman İl Müdürlüğü ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden edinilen verileri değerlendirerek ilin iklim yapısının bağcılığa uygunluğunu il merkezi ve ilçeler bazında belirlemek amacıyla yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bir bölgede ekonomik anlamda bağcılık yapılması düşünüldüğünde dikkate alınması gereken en önemli unsur iklim değerleri olmalıdır (Çizelge 1).

İklim Parametreleri

1. Sıcaklıklar: Bir bölgede bağcılığın yapılıp yapılamayacağını ortaya koyan en önemli iklim faktörü olup, her çeşidin sürgün ve ürününü olgunlaştırabilmesi için belli bir sıcaklık toplamına gerek vardır. Dolayısıyla; ekonomik olarak bağcılık yapabilmek için yıllık ortalama sıcaklığın hiç değilse 9-10 °C, en soğuk ay (Ocak) ortalama sıcaklığının 0 °C, en sıcak ay (Temmuz) ortalama sıcaklığının 20 °C, yaz ayları ortalama sıcaklığının ise en az 18.5 °C olması gerekmektedir (Çelik ve ark., 1998; Çelik, 2011). Yıllık ortalama sıcaklığı 11-16 °C olan alanların da bağcılık için elverişli yöreler olduğu belirtilmektedir (Çelik ve ark., 1998). Vegetasyon devresindeki sıcaklıkların 10 °C'nin altında ya da 35 °C'nin üzerinde seyretmesi bitkinin gelişmesini olumsuz olarak etkilemektedir (Köse, 2014). Çizelge 2. incelendiğinde, Sivas merkez ve ilçelerinde nadiren yüksek sıcaklıkların salkımlarda güneş yanıklarına sebep

olabileceği gözükmemektedir. Eğer söz konusu bölgelerde böyle bir risk varsa, salımları doğrudan güneşe maruz bırakmayacak ve omca tacını fazla açmayacak bir budama ve terbiye şekli verme gibi bazı önlemler alınmalıdır. Büyüme ve gelişme aşamasındaki farklı sıcaklık seviyeleri bitki gelişimi, ürün kalite ve yapısını etkilemektedir. 10 °C'nin üzerinde uzun süre devam eden sıcaklıklar sürgün gelişimini, çiçeklenme ve tane gelişimi sırasında erken ben düşme, enzim faaliyetini durdurma ve olgun tanelerde tad kayıplarına sebep olurken hasat devresinde ise tanen, şeker ve aromatik maddelerin oluşumunu artırarak fenolojik dönemlerin oluşumuna da etki etmektedir (Köse, 2014).

Bir yerin bağcılık potansiyelini tespit etmede faydalanılan bir dier sıcaklık parametresi de "Etkili Sıcaklık Toplamı, EST"dır. Gün derece (gd) olarak ifade edilen bu değer, omca için gelişmenin başladığı 10°C'nin üzerindeki sıcaklıkların toplamı olup, minimum 900 gd olması gerektiği bildirilmektedir (Tangolar ve ark.,2010; Çelik, 2011; Uzun, 2011; Bekar ve Cangi, 2017). Etkili sıcaklık toplamı istekleri dikkate alınarak üzüm çeşitlerinin olum dönemleri, erkenciden geççiye doğru sınıflandırılabilir. Bir ekolojide bağcılığa elverişli etkili sıcaklık toplamının alt sınırı 900 gd olarak kabul edilmektedir (Eggenberger ve ark., 1975; Çelik ve ark., 1998). Ekolojileri EST değerlerine göre; Soğuk= 900-1.400 gd, Serin= 1.401-1.700 gd, Ilıman= 1.701-1.950 gd, Sıcak-ılıman= 1.951-2.250 gd ve Sıcak= 2 251 gd ve üzeri olarak sınıflandırmak mümkündür (Winkler ve ark., 1974). Diğer taraftan bir alanda çok erkenci üzüm çeşitleri için 900-1100 gd, erkenci çeşitler için 1300 gd, orta erkenci çeşitler için 1300-1700 gd, geççi çeşitler için ise 1700 gd' den daha fazla sıcaklık toplamına ihtiyaç bulunması (Çelik ve ark., 1998) gerekti bilgisini de dikkate aldığımızda Çizelge 1.de verilen Divriği ilçesi dışında diğer yörelerin soğuk iklim bölgesinde yer aldığını ve çeşit seçiminde oldukça dikkatli davranmak gerektiğini ifade edebiliriz. Bu halde Divriği ilçesinde erkenci-orta mevsim çeşitleri, diğer ilçelerde erkenci çeşitleri, Kangal ilçesi ve Sivas merkezde ise mikroklima niteliği taşıyan alanları dikkate almak kaydı ile çok erkenci çeşitler düşünülebilir.

2. Gelişme Dönemi Uzunluğu: Bu iklim faktörü, gözlerinin uyanmasından yaprakların dökümüne kadar geçen zamanı içerir ve sıcaklıkla beraber değerlendirilmesi daha uygun olup, bunun en az 180 gün olması gerekir. Bu dönem; Ülkemizin de yer aldığı kuzey yarım kürede 1 nisan-31 ekim arası olarak bildirilmektedir (Çelik ve ark., 1998). Çizelge 1'yi incelediğimizde Kangal ilçesi (150 gün)'nin uygun olmadığını, Sivas merkez (178 gün), Gürün (180 gün) ve Gemerek (187 gün) ilçesinin sınır değerlerde, Divriği (199 gün) ve Suşehri'nin (200 gün) ise üzerinde bu değer üzerinde seyrettiğini görmekteyiz.

3. Donlar: Kış donları hususunda genel bir prensip konulamamakla beraber kışın sıcaklığın her yıl yaklaşık -20 °C'ye, 10 yıl içerisinde en çok 4 kez -23 °C'ye, minimum sıcaklığın ise en çok bir kez -26 °C ve altına düştüğü yöreler bağcılığa uygun kabul edilmektedir (Çelik ve ark., 1998). Geç donlar; taze sürgünlere zarar vererek önemli derecede ürün kayıplarına sebep olurken ilk donlar daha çok özellikleri bilinmeyen çeşitlerin ürününe ve henüz pişkinleşmesi devam eden sürgünlerine zarar vereceklerinden gelişme devresi kısa olan bölgeler için daha fazla risk taşımaktadır. Bir tür veya çeşidin bir bölgede ekonomik olarak yetiştirilebilmesi için hiç değilse ilkbahar geç don riski bittikten sonra gözleri uyanan, ilk donlar

başlamadan önce ürününü olgunlaştıran çeşit ve/veya çeşitleri tercih etmek önemlidir. Çizelge 1’ri incelediğimizde ilde her üç don tipinin de önemli olduğunu görmekteyiz. Şöyle ki; Sivas merkez ve özellikle Kangal gibi gelişme dönemi kısa olan bir yerde rastgele yetiştirilen bir üzüm çeşidi bu donlardan sık sık zarar görebilecektir (Şekil 1,2). Buna riske karşı çeşit seçimi yanında omcaları sağlıklı bulundurma, sulama ve azotlu gübrelemede gecikmeme ve aşırı gitmeme gibi uygulamalara titizlikle uyulması gerekir. Muhtemel kış zararını en az zararlarla atlatabilmek için omcaların kışa sağlıklı olarak girmelerini sağlamak önem arz etmektedir. Yine kışın sıcaklıkların -20 °C’nin altına düştüğü bölgede (Çizelge 1) bazen topraküstü aksamı, özellikle kol ve dallar zararlanabilmektedir. Buna karşılık bölgede geç donlar (Şekil 2), birçok bitkide olduğu gibi bağcılıkta da etkili olmaktadır. Geç don riskine karşı en etkili ve ekonomik tedbir ise ideal bir yer ve çeşit seçimidir. Seçilecek yerin, soğuk ve sert rüzgarlara kapalı, hafif meyilli araziler olması tercih edilirken yetiştirilecek çeşitlerin gözlerinin geç uyanmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca don riski olan günlerde dumanlama-sisleme yapmak, budamayı mümkün olduğunca ertelemek, omcaları yüksekte taçlandırmak gibi tedbirlerin alınması gerekmektedir. Düşük sıcaklıkların bir diğer etkisi ise gözlerin soğuklama ihtiyacını gidermesidir. Bazı araştırmacılara göre asma gözlerinin uyanması, çiçek taslaklarının tam oluşması ve düzenli olarak sürebilmesi için belli bir soğuklamaya ihtiyaç duyulmaktadır (Uzun, 2011). Asmalarda bu ihtiyaç, çeşitlere göre 100-400 saat olup (Çelik ve ark., 1998) bölge için bir sorun teşkil etmeyeceği açıktır.

4. Güneşlenme: Güneşlenme; toprak ve hava sıcaklığı, dolayısı ile fotosentez üzerine etkili olduğu için sürgünlerin iyi gelişmesi ve pişkinleşmesi, meyve oluşumu ve olgunluğu, renklenmesi ve tatlanması, kışlık gözlerin oluşumu, salkım taslaklarının gelişimi ve sayısını etkilemektedir. Kışlık gözlerin farklılaşması ve verimliliğin artışı sıcaklık yanında güneşlenme süresi ile de yakından ilgilidir. Bu süre, günlük ortalama 8 saatten az olduğunda bitkide fizyolojik olaylar aksayacağından omcalar yeteri kadar gelişmemekte, 20 saatin üzerine çıkması halinde de sürgün gelişimi süreklilik arz edeceğinden generatif gelişmenin aksamasına yol açılmaktadır. Bir bölgede ekonomik anlamda bağcılık yapabilmek için güneşlenme süresinin yıllık 1500-1600 saat olması, ancak bu sürenin en az 1200 saatinin gelişme döneminde karşılanması gerektiği bildirilmektedir (Çelik, 2011). Güneşlenme süresi ile ilgili olarak ORAN Kalkınma Ajansının 2017 yılında hazırlamış olduğu “*Gürün Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi Fizibilite Raporu*” adlı bir proje ile Sivas merkez ve Gürün ilçesinin güneşlenme süresini sırayla 1958 saat ve 2090 saat olarak ölçmüşlerdir (Çizelge 1). Bu değerler asma için gerekli olan yıllık güneşlenme süresi olan 1500-1600 saatin çok üzerinde olup, oldukça iyi durumdadır. Güneşlenme süresi, diğer ilçelerde de bu değerlere yakın olacağı için aynı yorumu yapmak yanlış olmayacaktır.



Şekil 1. Salkımda ilk don zararı
(Çelebiler/SİVAS)



Şekil 2. Sürgünlerde geç don
zararı (Koyulhisar)

5. Rüzgâr: Gelişme dönemi boyunca 3-4 m/s hızla esen hafif, çok kuru ve nemli olmayan rüzgârların; asmada dengeli bir su düzeninin sağlanması, havalanma, döllenme ve özellikle sofralık üzümlerde kalite bakımından olumlu etki yaptığı bildirilmektedir (Çelik, 2017). Buna karşın çok hızlı esen rüzgârlar, ilk dönemlerde çok nazik olan sürgünlerin kırılmalarına sebep olacağından bağ kurulumunda dikkate alınmalıdır (Çelik ve ark., 1998; Uzun, 2011). Çizelge 1. incelendiğinde, Sivas merkez ve diğer ilçelerinde rüzgar hızının önemli bir sıkıntı yaşatmayacağı söylenebilir. Ancak risk taşıyan alanlarda muhtemel fiziki zararlanmaları önlemek için sıraları rüzgâr istikametinde oluşturma, rüzgâr kıranlar oluşturma, asmaları alçaktan taçlandırma, sürgünleri bağlama ve uç alma gibi işlemlere başvurulması tavsiye edilmektedir.

6. Yağış: Yağışın yıl içerisindeki tipi, dağılımı, şiddeti ve süresi asmaların gelişme, mahsul verimi ve kalitesi üzerine bazı etkileri bulunmaktadır.

Ülkemizde yıllık yağışın 1000 mm üzerinde olduğu Doğu Karadeniz sahil şeridi dışında kalan tüm bölgelerinde bağcılık yapılabilmektedir. Yıllık yağışın 900 mm olduğu yörelerde fungal hastalıklar sık sık görüldüğü için, 300 mm'nin altında olan yörelerde ise sulamaksızın ekonomik anlamda modern bağcılık yapmak pek mümkün değildir. Yağışın 300-600 mm olduğu floksera'dan ari alanlarda omcılar kendi kökleri üzerinde yetiştirilebileceği ya da 110R, 99R, 140R, 1103P ve 41B gibi kurağa toleranslı anaçlar kullanarak modern bağcılığın yapılabileceği bildirilmektedir (Çelik ve ark., 1998). Ancak önemli olan, toplam yağıştan daha çok bu yağışın yıl içerisindeki dağılımı olmalıdır. Çizelge 2.yi incelediğimizde Sivas genelinde gerek yıllık yağış miktarlarının (403 mm-556 mm) ve gerekse gelişme devresindeki yağış miktarlarının (202 mm-289 mm) yetersiz olduğunu görmekteyiz. Belki sonbahar ve kış yağışlarının yetersizliği, asmalar kendilerini dinlenmeye hazırladıkları için tolere edilebilir, ancak bölgede yerli bağcılık yapılıyor olmasına rağmen sulama mevsiminde 1-2 sulama, ürün gelişme, ürün verimini ve kalitesini artırmak bakımından uygun olacağı söylenebilir.

7. Rakım: Ülkemizde genellikle rakımı 1600 m'ye kadar olan alanlarda (Çelik ve ark., 1998; Çelik, 2011), özellikle uygun yer ve çeşit seçimi yapıldığı takdirde bağcılığın yapılabileceği; bu halde Sivas merkez ve söz konusu ilçelerde, bu hususlara da dikkat edildiği takdirde önemli bir sorun oluşmayacağı söylenebilir (Çizelge 1).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak; ile ilişkin uzun yıllık iklim verilerinden tüm don tiplerinin, özellikle geç donun Sivas merkez ve diğer yörelerde zararlı olabileceği, yine Kangal ve Sivas merkezin ekonomik olarak bağcılığa uygun olmadığı için bu ve benzeri iklim yapısına sahip yörelerde bağcılığın tavsiye edilemeyeceğini; buna karşılık söz konusu diğer ilçelerde ancak çok erkenci ve erkenci üzüm çeşitleri tavsiye edilmek üzere bağcılığın yapılabileceğini söylememiz mümkündür.

Çizelge 1. Bir Yörede Ekonomik Olarak Bağcılık Yapılabilmesi İçin Gerekli Olan Asgari İklim Değerleri (Çelik ve ark., 1998; Ünal, 2000; Çelik, 2011; Uzun, 2011; MGM(1,2))

Yörelere	Rakım (m)	Yıllık Ort. Sıc. (°C)	Kritik Düşük Sıc. (°C)	Kritik Yüksek Sıc. (°C)	En Soğuk Ay Ort. Sıc. (°C)	Sıcak Aylar Ort. Sıc. (°C) (*)	Etkili Sıcaklık Toplamı (gd)	Gelişme Dönemi Uz.(gün) (**)	Yıllık Top. Yağış (mm)	Gelişme Dönemi Yağış (mm)	Yıllık Güneşlenme Süresi (saat)	Hava Nisbi Nemi (%)	Rüzgar Hızı (m/s)	Donlu Günler	
														Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi
		9.0 10.0	-12	35	0	18.5	900	180	600	350	1500 1600	55-65	3-4		
Sivas	1288	9.0	-34.4	40.0	-3.6	17.9	1076	178	424	214	1958(1)	65	2.0	Eylül Sonu	Haziran Başı
Suğehir	1035	10.1	-	36.0	1.2	19.2	1344	200	556	289	-	58	1.2	Ekim Ortası	Nisan Sonu
Gürün	1321	10.7	-29.8	29.9	-3.7	15.0	1225	180	419	194	2090(1)	67	2.2	Eylül Sonu	Haziran Başı
Divriği	1074	11.4	-20.4	38.6	-1.8	20.9	1643	199	455	208	-	61	2.8	Ekim Ortası	Nisan Sonu
Gemerek	1192	9.5	-23.3	37.5	-2.5	18.5	1215	187	403	202	-	62	2.8	Eylül Sonu	Haziran Başı
Kangal	1545	6.9	-	-	-5.4	15.9	814	150	505	165	-	64	2.1	Eylül Sonu	Haziran Başı

(*) Mayıs – Eylül ayları ortalama sıcaklığıdır.

(**) Nisan-Ekim ayları arası

(1) http://www.oran.org.tr/images/dosyalar/20171020165947_0.pdf 30.9.2019

(MGM, 1) <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A> 30.9.2019

(MGM, 2) <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/sivas/sivas-255/> 29.9.2019

KAYNAKLAR

1. Anonim, 2019. <https://sivas.tarimorman.gov.tr/Menu/21/Faaliyet-Raporu>. 4.10.2019
2. Bekar, T. ve Cangi, R., 2017. Tokat'ta Farklı Ekolojilerde Yetiştirilen Narince Üzüm Çeşidinin Fenolojik Gelişme Evreleri ve Etkili Sıcaklık Toplamı İsteklerinin Belirlenmesi.
3. Çelik, H., Ağaoğlu, Y. S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1, Ankara.
4. Çelik, S., 2011. Bağcılık (Ampeloloji). Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Cilt 1, 3. Baskı, Tekirdağ, 427s.
5. Çelik, H., 2017. Asma Fidanı Üretim Teknikleri, Önerilen Çeşitler ve Yenilikler. Fidancılık Sektör Analizi ve İnovasyon Çalıştayı, 20-22 Ekim, Antalya.
6. Eggenberger, W., Koblet, W., Mischler, M., Schwarzenbach, H., Simon, J. L., 1975. Weinbau. Verlag Huber and Co. A. G., Frauenfeld. 187 s
7. Karataş, H., Özdemir, G., Karataş, D., Örmek, G., 2009. Mardin İli Bağcılığının Mevcut potansiyeli. Türkiye 7. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu., 5-9 Ekim, Salihli-MANİSA, 8s.
8. Köse, B., 2014. Işık ve Sıcaklığın Bağcılıktaki Yeri ve Önemi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi (TÜTAD), Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Cilt: 1, Sayı: 2, 203-212s.
9. Tangolar, S., Özdemir, G., Tangolar, S.G., Ekbiç, H.B., Rehber, Y., 2010. Üzüm Yetiştiriciliği. TAGEP Proje No: 5.2.3.5-6-7. T.C. Çukurova Üni. Zir.Fak. ve KKTC. Tarım ve Doğal Kaynaklar Bak., Adana, 47s.
10. TÜİK, 2019. www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 Erişim: 20.7.2019
11. Uzun, İ., 2011. Bağcılık El Kitabı. Hasad Yayıncılık, İstanbul, 153s.
12. Ünal, M.S., 2000. Malatya ve Elazığ İlleri Bağcılığı ile Malatya İlinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Çukurova Ü., Fen Bil. Ens., Adana.
13. Winkler, A.J., Cook, I.A., Kliewer, W.M., Lider, L., 1974. General Viticulture. Univ of California Pres., Berkeley, 710p.

THE EXPRESSION PROFILES OF MILK YIELD RELATED CIRCULATING MICRORNAS IN THE EXOSOMES OF HOLSTEIN COWS

Selçuk ÖZDEMİR

Atatürk University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Genetics,
Erzurum/Turkey.

Abstract

The circulating microRNAs (miRNAs) in milk derived-exosomes may ensure beneficial information and used as potential biomarkers for animal yield traits. Hence, milk samples were collected from 30 healthy Holstein cows, in order to determine the expression profiles of bta-miR-450b, bta-miR-146b, bta-miR-26b, and bta-miR-27b. For this purpose, firstly exosomes were isolated from collected milk samples. Then, qPCR was performed to obtain expression values of selected miRNAs. Moreover, GO enrichment analysis was realized in order to find out which biological pathway the target genes are on. The findings of present study observed that bta-miR-450b, bta-miR-146b, bta-miR-26b, and bta-miR-27b were up-regulated in the cows with high milk yield compare to the cows with low milk yield. Further, The target genes of the selected microRNAs were found to play a role mostly in metabolic pathways. As a conclusion, these findings suggest an scientific basis to reveal the potential role of miRNAs as biomarkers for milk yield in Holstein cows.

Keywords: MicroRNA; Milk yield; Biomarkers; Holstein.

Introduction

Dairy cows are known as important livestock, because it supplies the requested milk protein for humans. Holsteins, a breed of dairy cattle, are providing the world's milk production (Coffey et al. 2016). Extracellular vesicles play crucial role in the communication between cells and organisms, Thus they are considered as important bioactive compound delivery (Reiner et al. 2019). Cow milk exosomes, 500–100 nm in diameter, are produced from cells and released to the extracellular environment (Chen et al. 2014). Exosomes may comprise several biological compounds, including mRNAs, microRNAs (miRNAs), long noncoding RNAs (lncRNAs), and long intergenic RNAs (lincRNAs) (Valadi et al. 2007).

MicroRNAs are non-coding RNAs in length 20-22 nt that post-transcriptionally regulate gene expression (Holley and Topkara 2011) and have several functional roles in biological pathways such as development, differentiation, apoptosis and immunity (Gantier 2010; Holley and Topkara 2011). miRNAs can be found in various body fluids, including blood, saliva, urine and milk (Schanzenbach et al. 2017). Recently, it has been reported that circulating exosomal miRNAs may be used as potential biomarkers for cattle early pregnancy and milk yield traits (Schanzenbach et al. 2017; Zhao et al. 2016; Markkandan et al. 2018). The aim of this study was to determine the expression profiles of milk yield associated microRNAs in the milk derived-exosomes of Holstein cows.

Material and Method

Sample collection

Two different experimental groups were used in this study. The first of these is holstein cows with 305 days milk yield between 15 and 20 kg (n=15). The second is holstein cows with 305 days milk yield between 20 and 30 kg (n=15). The selected cows were healthy and the milk samples (5 mL) was collected from each cow in mid lactation.

Total RNA isolation

Firstly, the exosomes in milk samples were isolated using Total Exosomes Isolation kit (Invitrogen, Carlsbad, CA). Exosomal total RNA was isolated using Qiazol (Qiagen, Germany) following manufacturer's protocols. The concentration of RNA was measured with NanoDrop (Epoch Microplate Spectrophotometer, USA). The RNA samples were stored at – 80 °C for further analysis.

qPCR

The RT-PCR method was used to determine the expression levels of bta-miR-450b, bta-miR-146b, bta-miR-26b, and bta-miR-27b. The RT-PCR was performed in a volume of 25 µl containing 2.0 µl of cDNA, 12.5 µl of SYBRGreen Mix (Thermo, Shanghai, China), 0.75 µl of each primer, and 9 µl of ddH₂O. The CT/CQ values were obtained from each reaction, and the relative expression level of each miRNA was determined using the $2^{-(CT_{miRNA}-CT_{5SRNA})}$ method. As an internal control, 5S snRNA was used. The primers for the miRNAs used for the qRT-PCR were shown in Table 1.

Table 1: Summary of miRNA primers sequences for the RT-PCR

Name	SeqTence (5' → 3')	Length (nt)	GC (%)
bta-miR-450b	TTTTGCAATATGTTCTGAATA	22	27.2
bta-miR-146b	TGAGAACTGAATTCCATAGGCTGT	24	41.6
bta-miR-26b	TTCAAGTAATTCAGGATAGGTT	22	31.8
bta-miR-27b	TTCACAGTGGCTAAGTTCTGC	21	47.6

Gene ontology

Target genes of bta-miR-450b, bta-miR-146b, bta-miR-26b, and bta-miR-27b were commonly selected by TargetScan (Lewis et al. 2003) and miRanda (<http://www.microrna.org/microrna/home.do>). Moreover, GO (Gene Ontology) enrichment analysis and KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes) pathway analysis with was also carried out.

Statistical analysis

IBM SPSS Statistics Version 20 was used for statistical analyses. A one-way analysis of variance was used to detect statistically significant differences in miRNA expression in the *M. bovis* negative and *M. bovis*-positive milk samples. Differences were considered significant at p values of $p < 0.05$, $p < 0.01$, and $p < 0.001$.

Results

Expression profiles of miRNAs

When the expression profiles of the selected candidate microRNAs were examined, it was found that the candidate microRNAs were significantly up-regulated in the milk yield group compared to the low group ($p < 0.01$) (Figure 1 and 2)

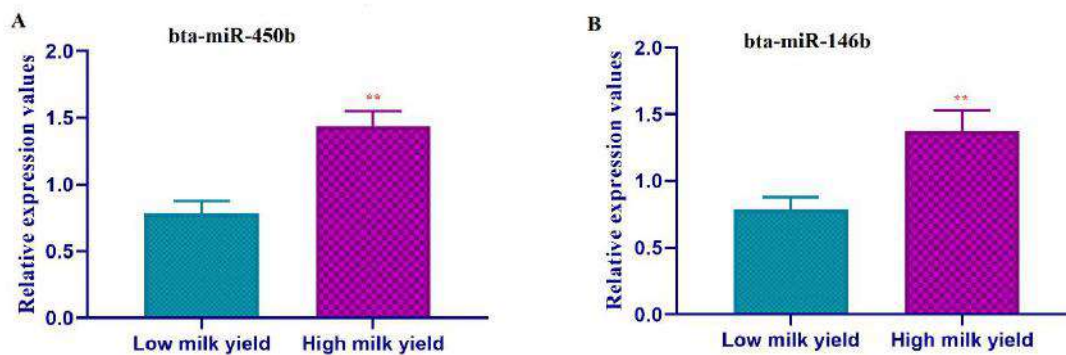


Figure 1: Relative expression profiles of miR-450b and miR-146b in the milk of Holstein cows.

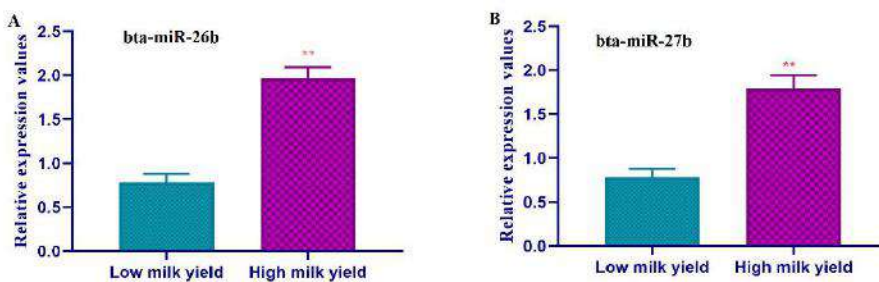


Figure 2: Relative expression profiles of miR-26b and miR-27b in the milk of Holstein cows.

Target gene prediction

It was determined that candidate microRNA target genes were mostly involved in metabolic pathways (Figure 3).

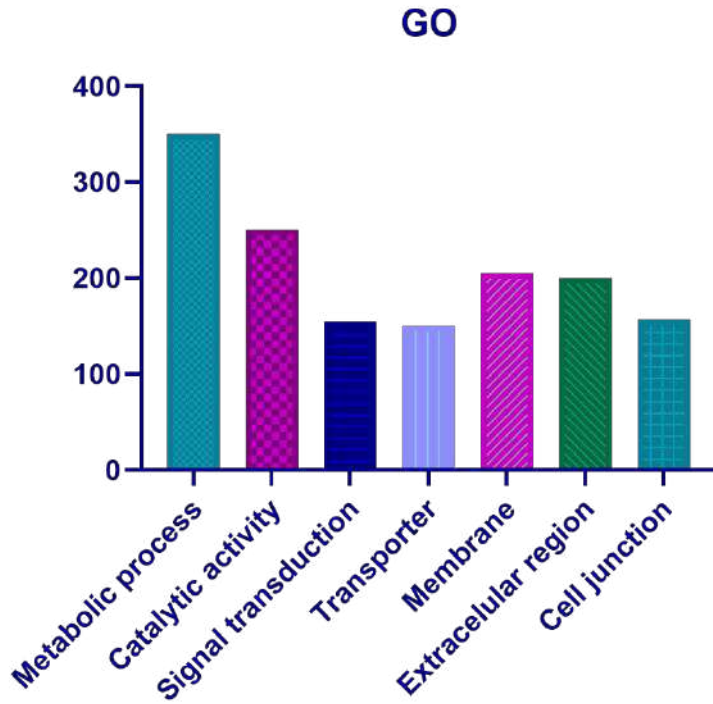


Figure 3: Gene ontology analysis for potential target genes of the candidate miRNAs

Discussion

Recent studies reported that miRNA expression levels in cows were altered in mammary epithelial cells, milk exosomes, and mammary gland tissue (Jin et al. 2014; Sheedy et al. 2008; Li et al. 2015). Liquid isolated from body fluids, such as blood, milk and urine, facilitates the diagnosis of diseases (Weber et al. 2010). Previous research indicated that circulating miRNAs in blood, milk, saliva, and urine could be used as diagnostic or prognostic markers in various diseases (Larrea et al. 2016).

In this study, expression levels of candidate microRNAs including bta-miR-450b, bta-miR-146b, bta-miR-26b, and bta-miR-27b were determined in exosomes originating from the milk of Holstein cows with high and low milk yield. Expression values of these microRNAs were significantly higher in cows with high milk yield. In addition, it was determined that candidate microRNA target genes were mostly involved in metabolic pathways.

In conclusion, in the light of the data obtained from this study, it can be considered that bta-miR-450b, bta-miR-146b, bta-miR-26b, and bta-miR-27b may be potential biomarkers for milk yield in Holstein cows. Furthermore, this study can provide useful information for future detailed studies on milk yield.

References

Coffey E, Horan B, Evans R, Berry D (2016) Milk production and fertility performance of Holstein, Friesian, and Jersey purebred cows and their respective crosses in seasonal-calving commercial farms. *J Dairy Sci* 99:5681–5689.

- Reiner, A. T.; Somoza, V. (2019) Extracellular Vesicles as Vehicles for the Delivery of Food Bioactives. *J. Agric. Food Chem* 67 (8), 2113– 2119.
- Chen, T.; Xi, Q.-Y.; Ye, R.-S.; Cheng, X.; Qi, Q.-E.; Wang, S.-B.; Shu, G.; Wang, L.-N.; Zhu, X.-T.; Jiang, Q.-Y.; Zhang, Y.-L. (2014) Exploration of microRNAs in porcine milk exosomes. *BMC Genomics*, 15 (1), 100.
- Valadi, H.; Ekstrom, K.; Bossios, A.; Sjostrand, M.; Lee, J. J.; Lotvall, J. O. (2007) Exosome-mediated transfer of mRNAs and microRNAs is a novel mechanism of genetic exchange between cells. *Nat. Cell Biol* 9 (6), 654– 672.
- Holley CL, Topkara VK (2011) An introduction to small non-coding RNAs: miRNA and snoRNA. *Cardiovasc Drugs Ther* 25:151e9.
- Gantier MP (2010) New perspectives in microRNA regulation of innate immunity. *J Interferon Cytokine Res* 30:283e9.
- Schanzenbach CI, Kirchner B, Ulbrich SE, Pfaf MW (2017) Can milk cell or skim milk miRNAs be used as biomarkers for early pregnancy detection in cattle? *PLoS ONE* 12:e0172220.
- Zhao K, Liang G, Sun X (2016) Comparative miRNAome analysis revealed different miRNA expression profiles in bovine sera and exosomes. *BMC Genom* 17:630.
- Markkandan K, Ahn K, Lee DJ, Kim TI, Dang C, Hong SE, Yoon HB, Lim HJ, Hong CP (2018). *Genes Genomics* 40(10):1111-1117.
- Lewis BP, Shih I-h, Jones-Rhoades MW, Bartel DP, Burge CB (2003) Prediction of mammalian microRNA targets. *Cell* 115:787–798.
- Jin W, Ibeagha-Awemu EM, Liang G et al. (2014) Transcriptome microRNA profiling of bovine mammary epithelial cells challenged with *Escherichia coli* or *Staphylococcus aureus* bacteria reveals pathogen directed microRNA expression profiles. *BMC genomics*;15:181.
- Sheedy FJ, O'Neill LA. (2008) Adding fuel to fire: microRNAs as a new class of mediators of inflammation. *Annals of the rheumatic diseases* 67 Suppl 3:iii50-55.
- Li R, Zhang CL, Liao XX et al. (2015) Transcriptome microRNA profiling of bovine mammary glands infected with *Staphylococcus aureus*. *International journal of molecular sciences* 16:4997-5013.
- Weber JA, Baxter DH, Zhang S et al. (2010) The microRNA spectrum in 12 body fluids. *Clinical chemistry* 56:1733-1741.
- Larrea E, Sole C, Manterola L et al. (2016) New Concepts in Cancer Biomarkers: Circulating miRNAs in Liquid Biopsies. *International journal of molecular sciences*;17.

2 AYLIK BİR OĞLAKTA ŞİDDETLİ “AKUT HEPATİTİS CYSTICERCOSA” OLGUSUNUN MORFOPATOLOJİK VE HİSTOPATOLOJİK İNCELENMESİ

MORPHOPATHOLOGICAL AND HISTOPATHOLOGICAL EXAMINATION OF A SEVERE CASE OF “ACUTE HEPATİTİS CYSTICERCOSA” İN A 2 MONTH GOAT

Muhammet Bahaeddin DÖRTBUDAK¹ Hayati YÜKSEL¹ Harun Kaya KESİK² Şeyma GÜNYAKTI KILINÇ²

¹Bingöl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Patoloji A.D. Bingöl/Türkiye, 12000

²Bingöl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji A.D. Bingöl/Türkiye, 12000

ÖZET

Bu olgu çalışması Bingöl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalına getirilen 2 aylık erkek bir oğlağın ölüm sebebinin ortaya konulması ile şekil buldu. Yaptığımız incelemelerle “akut hepatitis cysticercosa” tanısı konulan materyalimizin ilgili organ ve dokulardaki makroskobik ve mikroskobik boyutaki patolojik değişiklikleri ele alındı. Köpek, tilki, çakkal, kurt gibi karnivor türlerin ince bağırsaklarında yaşayan *Taenia hydatigena*’nın larvası olan *Cysticercus tenuicollis* özellikle geniş getiren hayvanlar başta olmak üzere birçok küçük memeli türlerde çeşitli organ hasarına sebep olmaktadır. Nekropsisi yapılan hayvanın karın boşluğunun bol miktarda serosangius bir eksudatla dolu olduğu ve eksudatın pirinç tanesi ebatında ve şeklindeki parazit larvalarını çokça içerdiği görüldü. Özellikle en çok etkilenen organ olarak karaciğerin visseral yüzünde şiddetli ve yaygın gri-beyazımtırak renkte psödomembranoz fibrinopurulent perihepatitis şekillendiği gözlemlendi. Bu fibrotik membranın ardında siyah-koyu kırmızı renkte birbirine paralel ve birleşen seyirde nekrotik hemorajik göç yolları izlendi. Organın enine kesitinde de benzer şekilde hemorajik nekrotik larvanın açtığı tünellere yer yer larvalarla birlikte rastlandı. Karaciğer kadar şiddetli olmasa da bağırsak omentum ve mezenteriyumu, akciğer, diyafram, periton ve özafagusta da bu parazit formasyonları ve oluşturdıkları lezyonlar gözlemlendi. En şiddetli lezyonların şekillendiği karaciğerin bir kısmı parazit muayenesi için %70’lik alkolle diğer bir kısmı ise histopatolojik inceleme için %10’luk tamponlu formaldehit solüsyonuna alındı. Rutin doku takibinin ardından Hematoksilen-Eozin (HxE) boyaması yapılan dokuların mikroskobisinde nekrotik hemorajik hepatitis tablosuyla karşılaşıldı. Böylece olgudaki *C. tenuicollis* teşhisini yanı sıra bu parazit enfestasyonundaki makroskobik ve mikroskobik değişiklikler tanımlandı.

Anahtar Kelimeler; Keçi, Akut hepatitis cysticercosa, Histopatoloji

Abstract

This case study was shaped by revealing the cause of death of a 2-month-old goat who was brought to Bingol University Veterinary Faculty Pathology Department. By our investigations, at the macroscopic and microscopic level pathologic changes in the organs and tissues of our material, which was diagnosed as "acute hepatitis cysticercosa" were evaluated. *Cysticercus tenuicollis*, the larvae of *Taenia hydatigena* living in the small intestine of carnivore species such as dog, fox, jackal and worm, causes various organ damage in many small mammal species, especially ruminants. The abdominal cavity of the necropsied animal was filled with a large amount of serosanguis exudate, and the exudate contained a large number of parasitic larvae in the form and size of rice grains. In particular liver as the most affected organ, severe and widespread gray-whitish pseudomembranous fibrinopurulent perihepatitis was observed on the visceral face of the. Behind this fibrotic membrane, necrotic hemorrhagic migration paths were observed paralel or united to each other in black-dark red color. Similiarly, in the cross-section of the organ, hemorrhagic and necrotic tunnels opened by the larvae were found together with the larvae. Although not as severe as the liver, these parasitic formations and lesions were observed in the intestinals, omentum, mesenterium, lung, diaphragm, peritoneum and esophagus. Some of the liver, where the most severe lesions were formed, were taken to 70% alcohol for parasite examination and 10% buffered formaldehyde solution for histopathological examination. Necrotic hemorrhagic hepatitis was observed in the microscopy of tissues that had hematoxylin-eosin (HxE) staining after routine tissue follow-up. Thus, in addition to the diagnosis of *C. tenuicollis* in the case, data on macroscopic and microscopic changes in this parasite infestation were definetioned.

Keywords; Goat, Acute hepatitis cysticercosa, Histopathology

1. Giriş

Cysticercus tenuicollis köpek, tilki, çakkal ve kurt gibi karnivorların ince bağırsaklarında parazitlenen *Taenia hydatigena*'nın larvasıdır. Bu parazitin larval formu evcil koyun, keçi, sığır gibi ruminatların yanı sıra vahşi gevişenler ve domuzları arakonak türler olarak seçmektedir. Nadiren kedi, sincap, tavşan maymun ve insanlarda bu parazite arakonak olmaktadır (1,2,3,4,5). Son konak olan karnivorların ince bağırsaklarındaki *T. hydatigena* 10-12 hafta içinde olgunlaşır ve dışkı ile dışarıya yumurta barındıran halkaları bırakırlar. Aktif halkalardan çevreye yayılan yumurtalar arakonakçı gevişenlerin gıda ve sularını kontamine edip, bir şekilde bu türlerin bağırsaklarına geçerler. Arakonak bağırsaklarında

yumurtadan serbest kalan onkosferler bağırsak cidarını aşarak portal kan dolaşımına dahil olurlar. Entero-hepatik kan dolaşımı ile karaciğere erişen parazit paranzimada neredeyse 1 ay kadar göç evresi geçirdikten sonra karaciğer kapsulasını delerek periton boşluğuna geçer. Bu göç döneminden sonra peritondan omentum ve mezenteriyuma tutunan parazitin larval formu ile *C. tenuicollis* halini alır. Parazit bu formuyla seröz dokularda, omentum ve mezenteriyumlarda ya tek tek ya da demetler halinde bulunur (3,6,7,8).

Parazit özellikle karaciğerdeki bu göçü sırasında organda ciddi tahribat ile *hepatitis cystisercosa*'ya neden olur. Larvalar bağırsağın muhtelif yerlerinde, omentum, mezenteriyum, lenfoidler ve kısmen akciğerdeki göçleri esnasında da söz konusu bu organlara zarar vermektedir. Daha da önemlisi parazit karaciğerden peritona geçmesiyle peritonitise ve hatta böylece ölüme yol açabilmektedir. Bu şekilde biyolojisini sürdüren parazit son konakların sistiserkli arakonak organlarını tüketmeleri ile döngüyü tamamlamaktadır (3,7,8).

T. hydatigena'nın köpeklerde mühim bir patolojik sonucu olmazken; larvası *C. tencollis*'in özellikle koyunlarda akut ve kronik olmak üzere iki klinik formda hastalığa yol açmaktadır (9). Az miktarda alınan parazit önemli bir problem oluşturmaz. Ancak yaklaşık 100 bin kadar yumurta taşıyan tek bir halkanın oral yolla alınmasıyla çok sayıda larva gelişimine bağlı ölüm kaçınılmaz olabilir (7). Kronik sistiserkozis en çok karşılaşılan formu olup, az sayıda yumurtaların alınmasıyla arakonakta herhangi bir klinik semptom göstermeksizin periton boşluğunda gelişme gösterir. Ancak bunlar kesim esnasında omentum, mezenteriyom, peritoneum ve karaciğerde kısmen de özafagus ve diyafram gibi kassal dokuya gömülü pirinç tanesi şeklinde sıklıkla mezbahalarda rastlanmaktadır. Akut form ise nadiren görülüp, çok sayıda *T. hydatigena* larvasının oral yolla alınması sonucu görülür. Bu formda 4000 – 5000 kadar aktif sistiserk göçü gelişebilir. Şiddetli geçen akut sistiserkoz daha çok genç hayvanlarda ölümle son bulmaktadır. Ayrıca şiddetli gelişen bu olaylarda parazitler bağırsaktan karaciğere geçişi esnasında konakçıda nekrotik hepatitis ve basiller hemoglobinüri gibi hastalıklara davetiye çıkarmaktadır (10,11,12,13).

Dünyadaki *T. hydatigena* prevalansı üzerine yapılan bazı çalışmalarda Hasslinger ve Weber-Werrighen (14) koyunlarda %16,7; Dada ve Belino (15) koyunlarda %21,4 ve keçilerde %34,2; Folaranmi ve ark. (16) keçilerde %8,3; Nwosu ve ark. (17) keçilerde %33,3; Pathak ve Gaur (18) koyunlarda %37,3 ve keçilerde %27,29 oranında varlıkları bildirilmiştir. Ülkemizde de değişik bölgelerde yapılan *C. tenuicollis*'e yönelik prevalans araştırmalarında (19,20,21,22) koyun ve kuzularda %11,9-100, keçilerde %10,3-80 arasında bulundukları

bildirilmiştir (23). Olgumuzda azımsanmayacak düzeyde bulunan bu parazitin akut formuyla ölüme yol açtığı oldukça genç bir oğlakta ortaya çıkardığı patolojik değişikliklerin makroskopik ve mikroskopik sonuçları değerlendirildi.

2. Materyal metod

Olgu materyalimizi Bingöl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalına ölüm sebebinin ortaya konulması için getirilen 2 aylık erkek bir oğlak oluşturmaktaydı. Vakamızın nekropsisinde makroskopik değişikliklerin şekillendiği lezyonlu bölgelerden histopatolojik inceleme için doku örnekleri alınarak %10'luk Nötral Buffer Formalin solüsyonuna bırakıldı. Bu çözeltide fikzasyonu sağlanan dokuların alkol ve ksilole rutin doku takipleri yapıp, parafin bloklar haline getirildi. Bu parafin bloklardan 5µ kalınlığındaki kesitler lam üzerine alındı. Daha sonra bu kesitlerin Hematoksilen-Eozin boyamaları yapılarak, ışık mikroskop (Leica, DM2500) altında incelemeleri yapıldı.

3.Bulgular

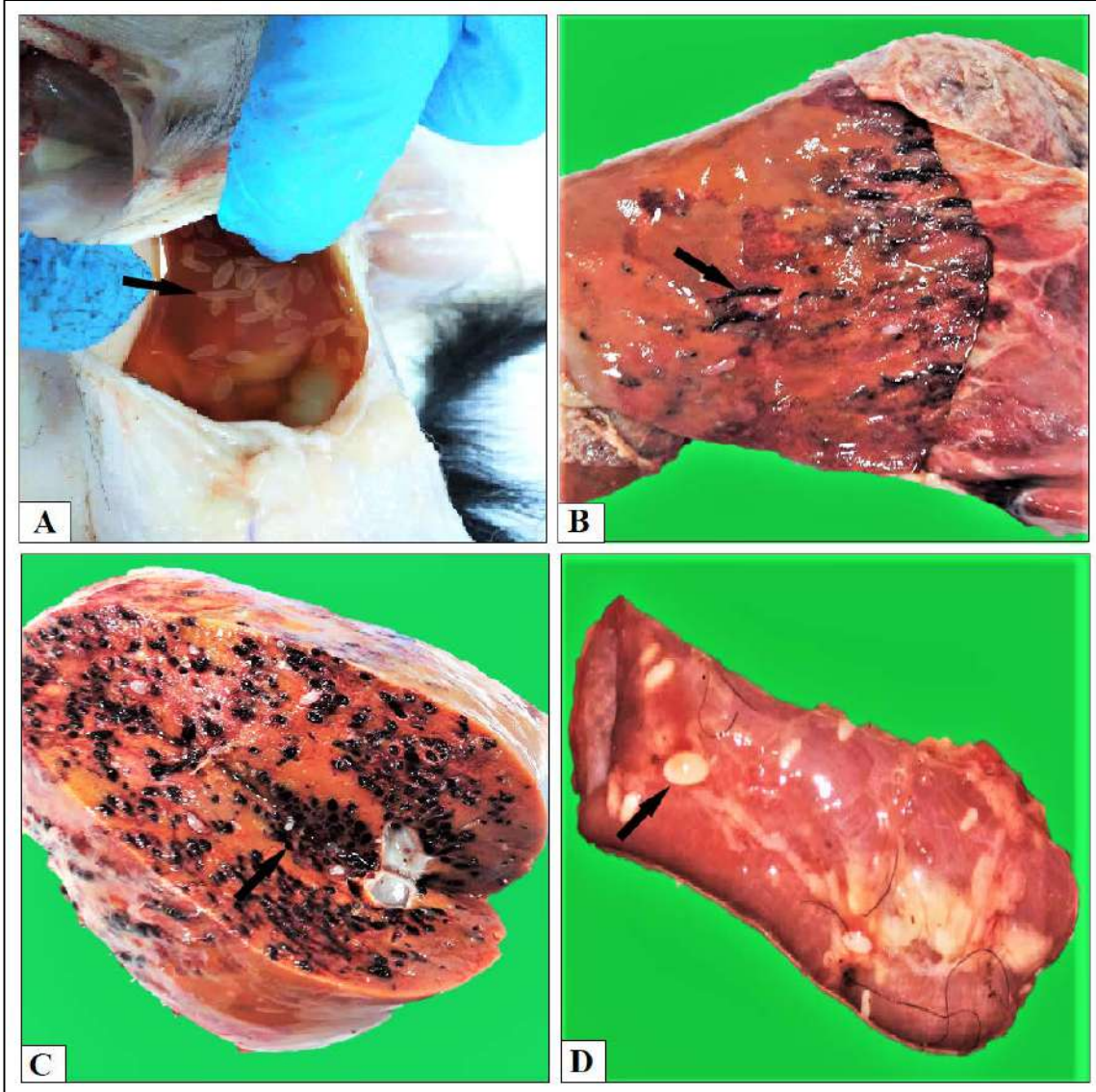
3.1.Makroskopik Bulgular

Olgumuzun ölmüş olması nedeniyle herhangi bir klinik bulgu gözlenmezken, hasta sahibinden aldığımız anemneze göre sürü de benzer şekilde ani ölümlerin görüldüğü. Ancak gözlenebildiğince ölmeden önce hayvanlarda depresyon, yerden kalkamama ve fluktuan bir karın şişkinliği olduğu ifade edildi. Ölüm sebebinin belirlenmesi amacıyla nekropsi uygulanan olgumuzda ilk olarak karın boşluğu açıldığında içerisinde yaklaşık 1 litre kadar serosangiöz eksudatın bulunduğu görüldü. Bu eksudat içinde çok sayıda pirinç tanesi ebatında ve şeklinde parazit formasyonlarına rastlandı (**Resim 1A**). Bu parazit larvaları ortalama 0,5-2.5 cm büyüklüğünde ve içleri jelatinmsi bir sıvıyla doluydu. Karın boşluğu tamamen açıldıktan sonra karaciğer ve bağırsaklar diseke edildi. Bağırsakları saran periton yaprakları, mezenterum ve omentumda serpiştirilmiş tarzda parazit larvaları görüldü. Mezenteriyal lenf nodları normalinden büyük ve bağırsakların serozasında petişiyal kanamalara rastlanırken; mukozada herhangi bir önemli değişiklik gözlenmedi.

Karaciğerdeki şiddetli perihepatit tablosu neredeyse serozanın tümünü kapsayacak düzeyde olup, dış yüzeyin farklı kalınlık ve opaklıkta fibromembranöz oluşumla örtülü olduğu görüldü. Bu psödomembranöz kitle yer yer fibrinopurulent ve ya fibrinohemorajik karakter gösterip bir pens yardımıyla kaldırıldığında paranşim dokuya sıkıca yapışmış durumdaydı (**Resim 1B**). Ayrıca karaciğerin subkapsular lokalizasyonunda koyu kırmızı ve

siyah renkte hemorajik-nekrotik parazit göç yolları izlendi. Bu göç yolları farklı derinliklerde birbirine paralel ve ya bazen birbirini keser durumdaydı. Karaciğerin enine yapılan kesitte çok sayıda hemorajik ve nekrotik kistik şekilde parazit göç yollarına rastlandı (**Resim 1C**). Ayrıca safra kanallarının kalınlaştığı ve lümenlerinde kanla karışık safra sızıntısı vardı. Karaciğere uygulanan palpasyonla kesit yüzeyindeki göç yollarında pirinç tanesi biçimindeki larvaların kanlı bir eksudatla çıktığı görüldü. Karaciğerin totalde, hacmin arttığı ve diffuz sarımsak renk değişikliği gözlemlendi. Akciger ödemli ve konjesyone olup, kesit yüzünde herhangi bir parazite rastlanmadı. Ancak kaudal ve medial lobunda fokal hemorajik odaklar görüldü. Özafagusun boyun bölgesinde farklı gelişim evresindeki parazit larvalarının kassal dokuya yerleşimi tespit saptandı (**Resim 1D**).

Nekropsi esnasında karaciğer ve karın boşluğundan alınan kistlerin parazitolojik incelemesi sonucunda 0,5-2,5 cm abatlarda, henüz skoleks ve rostellar çekmenleri şekillenmeyen *C. tenuicollis*'e ait minyatür kistler olduğu tespit edildi.



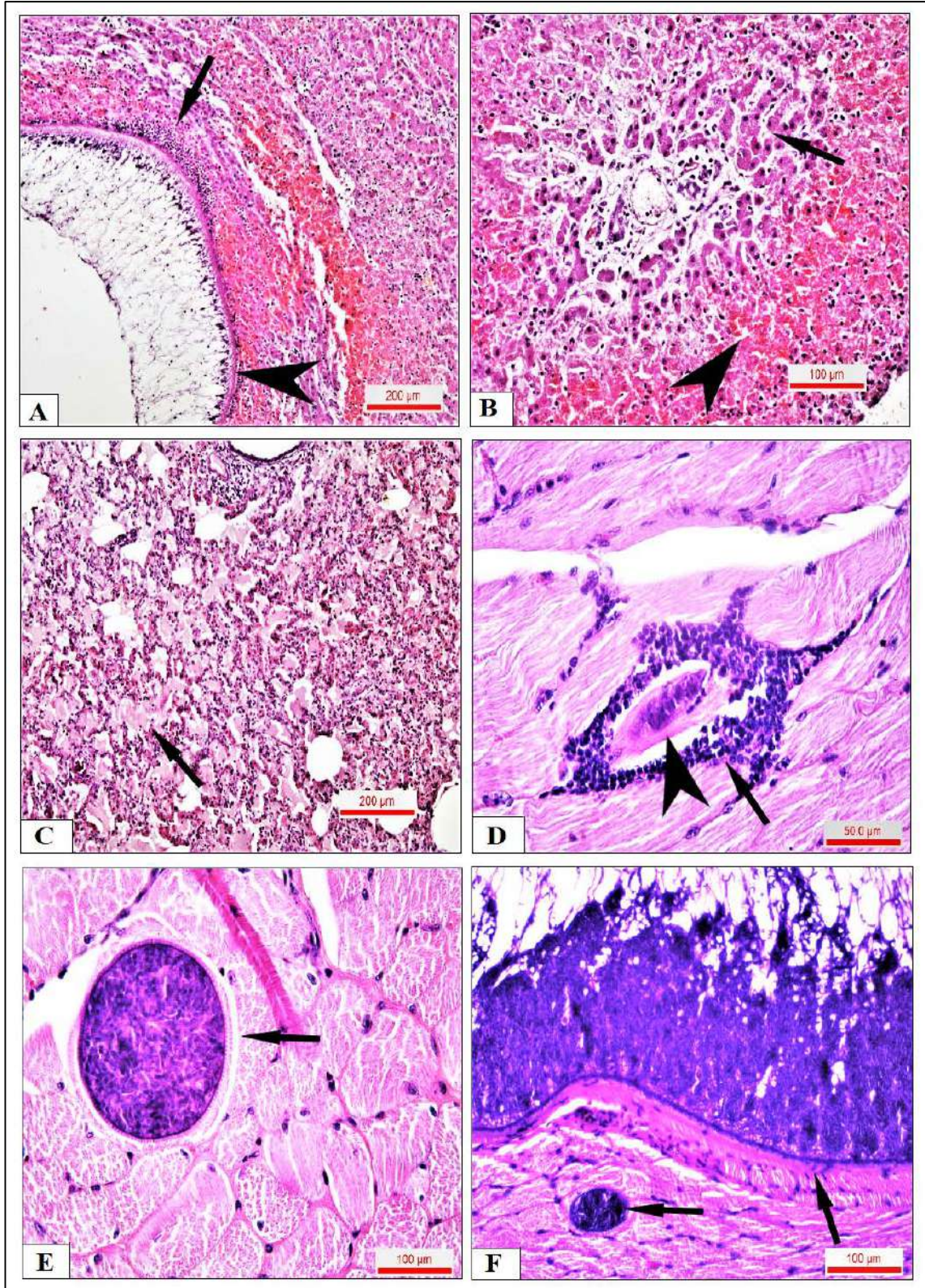
Resim 1: A. Karın Boşluğunda eksudat ve parazit larvaları (Ok), B. Karaciğer kapsülündeki kalınlaşma, yapışma ve parazit göç yolları (Ok), C. Karaciğer paransiminde hemorajik ve nekrotik parazit göç yolları (Ok), D. Özafagusta parazit kistleri (Ok)

3.2. Mikroskopik Bulgular

Karaciğer paransiminde şiddetli ve yaygın hemorajik odaklar görüldü. Bunlar farklı oluşum evreleri içerisinde olup, bir kısmının organize olmaya başladığı, bir kısmının ise lökosit hücre infiltrasyonları ile birlikte parazit larvalarının çevresinde lokalize oldukları gözlemlendi. Bunlar genellikle bir yangı reaksiyonuyla kuşatılmış durumdaydı. Yangısal alanlarda yer yer çevresinde kanama alanları görülen fibröz bağ doku ile çevrili dejenere ve nekrotik hepatositleri ve lökositleri içine alan fokal granülomlar şeklindeydi (**Resim 2A**). Karaciğerdeki nekrotik ve hemorajik göç yollarında hepatositlerin kordonal yapısının

bozulduğu (dissosiyasyon), buna sinüzoidal aralıklardaki şiddetli konjesyonun eşlik ettiği görüldü. Sentrilobüler ve midzonal bölgede nötrofil lökosit hücre infiltrasyonu hemoraji ile yoğunluk gösterirken; peri portal alanda daha çok mono nükleer hücre infiltrasyonu söz konusuydu. Hepatositlerin özellikle periportal alanda koagülasyon nekrozuna uğradığı, bunların çevresinde ise vakuoler dejenerasyon ve yağlı değişiklikler saptandı (**Resim 2B**).

Akciğerde alveolar ödem ve interalveolar septumlardaki mononükleer tarzdaki hücre infiltrasyonlarından oluşan intersitisyel pnömoni tablosu görüldü. İnteralveolar septalarda hemoraji, konjesyon ve hücre infiltrasyonlarından kaynaklanan kalınlaşma mevcuttu (**Resim 2C**). Özafagusun sirküler ve longitudinal kas telleri arasında yer yer yangısal hücre infiltrasyonları ile birlikte parazitin farklı gelişim evresinde olan larvalar görüntülendi (**Resim 2 D,E,F**).



Resim 2; A. Parazit (Ok başı) ve yangı reaksiyonu (Ok), Karaciğer, HxE, x10 B. Nekroz ve dejenerasyon (Ok), dissosiasyon ve hemoraji (Ok), Karaciğer, HxE, x20 C. Ödem (Ok), hemoraji ve konjesyon, Akciğer, HxE, x10 D. Parazit kisti (Ok başı) ve mononükleer hücre

infiltrasyonu (Ok), Özafagus, HxE, x40 E. Parazit kisti (Ok), Özafagus, HxE, x20 F. Farklı gelişim evresindeki parazit formasyonları (Oklar), Özafagus, HxE, x 20

4. Tartışma

Ülkemizde *C. tenuicollis* oldukça yaygın olarak görülmektedir. Bazı bölgelerde parazitin prevalansı genellikle mezbahalardaki kesim esnasında karşılaşılan parazit kistlerine göre yapılmıştır. Bu çalışmalara göre Zeybek (24) koyun ve kuzularda %56,7; Kalkan (25) koyunlarda %100; Değer ve ark. (26) koyunlarda %72,89, keçilerde %58,85; Taş (27) keçilerde %56,7, koyunlarda %59,3; Sarımeahmetoğlu ve ark. (22) koyunlarda %31,8, keçilerde %28,57; Cantoray ve ark. (19) keçilerde %80; Aydın (28) koyunlarda %49,2, keçilerde %26,78; Oğuz ve ark.(23) koyunlarda %28,3 oranında saptandığı bildirilmiştir.

C. tenuicollis enfestasyonu akut ve kronik gelişebilir. Kronik olgularda herhangi bir semptomla karşılaşmaz. Ancak bunlar karaciğer, akciğer, dalak, kalp kası, diyafram, özafagus ve testis gibi organlarda organizasyona uğramış makroskopik olarak apse tarzında kistik eozinofilik paraziter granülasyon odakları halinde görülürler (2,11). Ender karşılaşılan ve ölümle sonuçlanabilen akut form ise genç hayvanlarda görülmektedir. Akut formun şekillenmesinde hem yaşın hem de etkenin çok sayıda alınmasının etkili olacağını ifade etmek daha doğru olacaktır. Çok sayıda parazit yumurtalarının oral yolla alınmasının bir neticesi olarak hayvanlarda en çok karaciğerin tahribata uğradığı bunun yanı sıra akciğerin ve intestinal sisteminde etkilendiği kaydedilmiştir. Parazit bu hayati organlarda göç ederek hem mekanik bir hasarla kanamalara hem de ilgili dokular üzerinde nekroza yol açarak patojenite göstermektedir (2,10,12,13).

Olgumuzda çok sayıda parazit larvalarının alınmasıyla akut gelişen bir olayın şekillendiği, parazit larvalarının karaciğerde makroskopik olarak çok şiddetli hemoraji ve nekrozlara yol açtığı gözlemlendi. Mikroskopik incelemede ise hepatositlerde dejenerasyon ve nekroz ile yangısal hücre infiltrasyonları ve kanamalar tespit edildi. Karaciğerde şekillenen bu değişikliklerle birlikte karın boşluğunda oluşan şiddetli peritonit tablosunun da hayvanın ölümünde önemli bir rolü olduğu düşünüldü. Akciğerde makroskopik olarak fokal hemorajik odaklar ve ödem gözlenirken; histopatolojik incelemesinde makroskopik bulgunun bir yansıması olarak şiddetli ödem ile seyreden intersitisyel pnömoni gözlemlendi. Yapılan literatür taramalarında (29,30) paraziter enfestasyonların ilk olarak intersitisyel pnömoniye yol açtığı, ancak kronik olgularda bunun granülamatöz pnömoniye dönüşebileceği bildirilmiştir. Bu olguda akciğerde gözlenen patolojik değişiklikler, literatür bilgisi ile uyumluluk

gösteriyordu. Özfagusta kassal dokunun içine gömülü şekilde farklı büyüklükte parazit formasyonları hem makroskopik hemde histopatolojik olarak gözlemlendi.

Sistiserkozisin üzerine yapılan deneysel bir çalışmada etkenin 10-12, günde karaciğerde şiddetli lezyonların şekillendiği, 15-20. günlerde de akciğerde lezyonların oluştuğu görülmüştür. 30. günde ise karaciğerde fibröz bağ doku teşekkülü geliştiği bildirilmiştir (3,6). Bir başka çalışmada (12) ise etkenlerin hayvanlara verilmesiyle 5-9 günde öldüğü ve akciğerde herhangi bir değişikliğin oluşmadığı tespit edilmiştir. Bu olgunun histopatolojik incelemesinde ise karaciğerde fibroz bağ doku oluşumunun geliştiği, dokunun farklı bölgelerinde hemorajik-nekrotik değişiklikler ile az sayıda organize olmuş granülamatoz oluşumlar görüldü. Akciğerde ise önemli bir değişikliğe rastlanmadı. Literatür verileri göz önünde tutulduğunda bu olgunun hemen hemen 25-30 günlük bir enfestasyon olabileceği sonucuna varıldı.

Akut sistiserkoz sıklıkla 2 yaş altındaki hayvanlarda görülmektedir. 3 yaş ve üzeri hayvanlarda akut sistiserkozla genellikle karşılaşılmaz. 0-1 yaşlardaki hayvanlarda akut hepatitis sistiserkozanın görülmemesinin maternal bağışıklıkla ilişkili olduğu bildirilmiştir (3,6,11,12). Bu olgunun 2 aylık genç bir hayvanda gözlenmesi çok sayıda parazit yumurtalarının alınması ve maternal bağışıklık yetersizliği ile ilişkili olabileceğine yorumlandı.

5. Sonuç

Olgumuzda *C. tenuicollis* enfestasyonun çok şiddetli patolojik değişikliklere yol açtığı görüldü. Bu parazit enfestasyonu ile en çok karaciğerin etkilendiği ve bu organ yetmezliği ile bunu takiben oluşan peritonitin ölüm sebebini oluşturduğu kanaatine varıldı. Ayrıca parazitin akciğer ve intestinal sistem tutulumu saptandı. Bu vaka takdimiyle bu kadar genç yaştaki bir oğlakta bu şiddette oluşabilecek akut sistiserkozise bağlı gelişen patolojik değişiklikler tanımlanarak literatüre kaynak oluşturulması sağlandı.

KAYNAKÇA

1. Güralp, N. (1981). Helmintoloji. 2. baskı. *Ankara Üniv Vet Fak Yayın*, 368, 266.
2. Soulsby, E. J. L. (1982). *Helminths, Arthropods and Protozoa of domesticated animals*, 291.
3. Pathak, K. M. L., Gaur, S. N. S., & Sharma, S. N. (1982). The pathology of *Cysticercus tenuicollis* infection in goats. *Veterinary parasitology*, 11(2-3), 131-139.

4. Kara, M., & Doğanay, A. (2005). Investigation of antigenic specificity against *Cysticercus tenuicollis* cyst fluid antigen in dogs experimentally infected with *Taenia hydatigena*. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29(3), 835-840.
5. Estuningsih, S. E. (2009). Taeniasis dan Sistiserkosis Merupakan Penyakit Zoonosis Parasiter. *Wartazoa*, 1(19), 84-92.
6. Blazek, K., Schramlova, J., & Hulinska, D. (1985). Pathology of the migration phase of *Taenia hydatigena* (Pallas, 1766) larvae. *Folia Parasitol*, 32(2), 127-137.
7. BOZKURT, M. F., Mustafa, E. S. E. R., DEMİREL, H. H., & KOZAN, E. (2015). Acute severe cysticercosis in a sheep." Hepatitis cysticercosa, Pneumonitis cysticercosa and Lymphadenitis cysticercosa. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 8(2), 105-108.
8. YILDIRIM, A., İÇA, A., BEYAZ, L., & ATASAVAR, A. (2006). Bir kuzuda akut hepatitis cysticercosa ve pneumonitis cysticercosa: olgu sunumu. *TuUrkiye Parazitolojii Dergisi*, 30(2), 108-111.
9. Livesey, C. T., Herbert, I. V., Willis, J. M., & Evans, W. T. (1981). Acute cysticercosis in housed
10. Kennedy, P. C., & Palmer, N. (2013). *Pathology of domestic animals*. Academic Press.
11. Senlik, B. (2008). Influence of host breed, sex and age on the prevalence and intensity of *Cysticercus tenuicollis* in sheep. *J Anim Vet Adv*, 7(5), 548-551.
12. Nourani, H., Pirali Kheirabadi, K. H., Rajabi, H., & Banitalebi, A. (2010). Research note an unusual migration of *Taenia hydatigena* larval in a lamb. *Trop Biomed*, 27(3), 651-656.
13. YILDIRIM, S., İLHAN, F., KILINÇ, Ö. O., EKİCİ, P. T., & Yusuf, G. Ü. L. (2015). Histopathological and Immunohistochemical Evaluation of Acute Hepatitis Cysticercosa in a Lamb. *Van Veterinary Journal*, 26(2), 107-110.
14. Hasslinger, M. A., & Weber-Werrighen, R. (1988). Fecal surveys in pastured sheep and the occurrence of *Cysticercus tenuicollis* in slaughtered sheep. *Angewandte Parasitologie*, 29(4), 227-234.
15. Dada, B. J., & Belino, E. D. (1978). Prevalence of hydatidosis and cysticercosis in slaughtered livestock in Nigeria. *The Veterinary Record*, 103(14), 311-312.
16. Folaranmi, D. O., Usman, S., Gimba, D., & Okwori, J. (1984). Taeniid infection of dogs in Zaria Nigeria. *International journal of zoonoses*, 11(2), 145-148.
17. Nwosu, C. O., Ogunrinade, A. F., & Fagbemi, B. O. (1996). Prevalence and seasonal changes in the gastro-intestinal helminths of Nigerian goats. *Journal of Helminthology*, 70(4), 329-333.
18. Pathak, K. M. L., & Gaur, S. N. S. (1982). The incidence of adult and larval stage *Taenia hydatigena* in Uttar Pradesh (India). *Veterinary parasitology*, 10(1), 91-95.
19. Cantoray, R., Aytekin, H., & Güçlü, F. (1992). Konya yöresindeki keçilerde helmintolojik araştırmalar. *Veterinarium*, 3(2), 27-30.

20. Merdivenci A. (1967). 1953-1958 yıllarında yaptığımız koyun ve keçi otpsileri üzerinde helmintolojik araştırmalar. *Bornova Araşt. Enst. Derg* 1967; 15: 143-53
21. Doğanay, A., & Öge, S. (1997). Türkiye’de koyun ve keçilerde görülen helmintler. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 3(1), 97-114.
22. SARİMEHMETOĞLU, H. O., PİŞKİN, F. Ç., GÖNENÇ, B., & AYAZ, E. (1993). Koyun, keçi, sığır ve mandalarda *Cysticercus tenuicollis* in yayılışı.
23. Oğuz, B., & Değer, S. (2013). Van Belediye Mezbahasında Kesilen Sığır ve Koyunlarda *Taenia hydatigena* Sistiserkozusu ve Kistik ekinokokkozis. *Türkiye Parazit Derg*, 37, 186-9.
24. Zeybek, H. (1980). Samsun yoresi koyun ve kuzularında paraziter fauna saptama calismalari. *Dergisi-Ankara Universitesi, Veteriner Fakultesi.*= *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine.*
25. Kalkan, A. (1977). Güney Doğu Anadolu’yu temsilen Diyarbakır koyun ve kuzularında paraziter fauna tespiti çalışmaları. *Etlik Vet Kont Araşt Enst Derg*, 4, 64-78.
26. Değer, S., Biçek, K., Gül, A., & Eraslan, E. (2001). Van yöresinde koyun keçi ve sığırlarda, *Cysticercus tenuicollis*’ in yaygınlığı. *YY Ü. Sağ. Bil. Dergisi*, 7(1-2), 95-97.
27. Taş, Z. (1997). *Van mezbahasında kesilen hayvanlarda paraziter fauna tespit çalışmaları. YY Ü Sağ. Bil. Enst* (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, Van
28. Aydın, A. (2003). Hakkari belediye mezbahasında kesilen hayvanlarda paraziter fauna tespit çalışmaları. *Parazitol. Derg*, 19(2), 290-296.
29. Jubb, K. V. F. (1985). *Pathology of Domestic Animals 3E* (Vol. 2). Academic press.
30. Kıran, M. M. (1990). *Konya bölgesi kuzu pnömonilerinde patolojik ve etiyolojik araştırmalar* (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

ANTEPFISTIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE TEKNİK ELEMANLARIN BİTKİ KORUMA UYGULAMALARINA AİT SORUNLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ*

DETERMINATION OF PROBLEMS FOR PLANT PROTECTION APPLICATIONS OF
TECHNICAL PERSONNEL IN PISTACHIOS

Zir. Yük. Müh. Hüseyin ÇEVİK¹, Prof. Dr. Erol BAYHAN²

* Bu çalışma Yüksek Lisans Çalışmasının bir kısmı olup, DÜBAP (Proje No: ZİRAAT.18.018) tarafından desteklenmiştir.

¹ Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü DİYARBAKIR

² Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü DİYARBAKIR

ÖZET

Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki bitki koruma uygulamalarına ait sorunların belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma doğrultusunda 2017-2018 yılları arasında GAP Bölgesine bağlı Gaziantep (Merkez, Karkamış, Nizip, Oğuzeli), Adıyaman (Merkez, Besni) ve Şanlıurfa (Merkez, Siverek, Hilvan, Suruç, Bozova, Halfeti, Birecik) illerinde 90 adet teknik eleman ile anket çalışması yapılmıştır. Çalışma sonunda ulaşılan veriler doğrultusunda GAP bölgesinde yetiştirilen Antep fıstığı üretim alanlarında oluşan sorunlara karşı sadece kimyasal mücadele yapıldığı ve diğer mücadele yöntemlerinin hemen hemen hiç uygulanmadığı tespit edilmiştir. GAP bölgesinde çalışan teknik elemanların uzmanlık alanlarına göre değerlendirilmedikleri ve çiftçiye üretim sürecinde teknik bilgi açısından fayda sağlamadıkları sadece üreticiye DGD ve prim ödemelerinde yardımcı oldukları saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antepfıstığı, Anket, Bitki Koruma sorunları, Teknik eleman, Güneydoğu Anadolu Bölgesi.

ABSTRACT

Southeastern Anatolia Region (GAP), Gaziantep (Central, Karkamış, Nizip and Oğuzeli), Adıyaman (Central and Besni) and şanlıurfa (Central, Siverek, Hilvan, Suruç, Bozova, Halfeti and Birecik) 90 technical staff participated in survey. It has been determined that the GAP is only dealing with chemical problems against complex problems and that other methods of struggle are almost never implemented. They should know that the GAP-based technical staff are not evaluated according to their field of expertise and how they produce to the farmers.

Key words: Survey, Plant Protection worker, Farmer, Technical staff, Southeastern Anatolia Region.

1. GİRİŞ

Anadolu, İnsanlık tarihi sürecindeki avcılık ve toplayıcılık dönemini takip eden Neolitik Çağda (M.Ö. 8.000-5.500) tarımsal faaliyetlerin gözlendiği en eski yerleşim bölgelerinden biridir. Antep fıstığı Güney Anadolu'da Etiler tarafından kültür bitkisi olarak yetiştirilmeye başlandığı bilinmektedir. Antep fıstığının Etiler döneminde saraya gelen önemli misafirlere ikramlık olarak sunulmuş olması, bu ürünün kültüre alındığını doğrular niteliktedir. Antep fıstığı tarihçesiyle ilgili yapılan araştırmalarda, birinci yüzyılın başlarında Antep fıstığının doğal yetiştirme alanlarının en önemli yerlerinden biri olan Suriye'den alınıp İtalya'ya götürülmüş olduğuna ulaşılmaktadır. İtalya'dan Fransa ve İspanya gibi Akdeniz ülkelerine doğru genişleyerek yetiştirme alanları oluşturulmuştur (Aksoy ve ark. 2008; Yavuz, 2011).

Antep fıstığının yetiştirme alanı olarak iki anavatana sahip olduğu kabul görülmektedir. Bunlardan ilki Yakın Doğu ülkelerinden İran, Türkmenistan ve Kafkasya'nın yüksek bölümlerini kapsayan gen merkezi, bir diğeri ise Orta Asya ülkelerinden Pakistan, Tacikistan, Afganistan ve Hindistan'ın kuzeyini kapsayan merkezler olduğu varsayılmaktadır. Anadolu, Filistin, Afganistan, Suriye, İran ve Kafkasya Antep fıstığı kültürünün gen merkezi olduğu belirtilmiştir. Yakın Doğu ülkelerinden biri olan Türkiye, başlıca Antep fıstığının gen merkezlerinden biri olarak sayılmakta ve Türkiye Yakın Doğu'nun gen merkezi olarak da adlandırılmaktadır. Uygun ekolojik koşullar bakımından Antep fıstığı yetiştiriciliğine elverişli olan Türkiye, ürün bakımından en verimli olan ülkeler arasında yer almaktadır (Zohary, 1952; Kaşka, 1995; Tunalioglu ve Taşkaya, 2003; Gezginç ve Duman, 2004; Anonim, 2010; Çelik ve Karabulut 2013).

Antep fıstığı tekli doymamış ve düşük doymuş yağ asitlerine iyi bir kaynak olmuştur. Türkiye'de yetismekte olan Antep fıstığı % 60-70 oranında çerez olarak ve % 30-40 oranında pasta ve tatlı sanayisinde tüketilirken, Avrupa ve ABD'de % 90'ı kuruyemiş olarak tüketilmektedir (Gezginç ve Duman 2004). Antep fıstığı toz halinde birçok tatlı çeşidinde kullanılırken, iç yeşil kabuğu da büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanlarında yem olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra Antep fıstığından elde edilen yağ, yemeklerde, ilaç ve kozmetik sanayisinde kullanılmaktadır (Razavi 2010).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütünün verilerine göre, ABD ve İran'ın ardından antep fıstığı üretiminde üçüncü sırada yer alan Türkiye'de geçen yıl 78 bin ton oranında Antep fıstığı rekoltesi gerçekleşmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Türkiye'nin en verimli arazileri olan özellikle Şanlıurfa, Gaziantep ve Siirt illerindeki çiftçinin gözde ürünlerinden olan Antep fıstığı rekoltesi 2018 yılında bir önceki yıla göre % 208 artışla 240 bin ton civarına ulaşmıştır. Antep fıstığı üretim alanı ülkemizde 2000'li yıllarda 2 milyon dekar iken son 18 yılda % 50'den daha fazla artarak 3,2 milyon dekara alana yükselmiştir (Anonim, 2018). Antep fıstığı yetiştiriciliği yapılan 3.134.316 dekada, 42.570.004 meyve veren ağaç sayısı ile toplamda 170 bin ton üretimi yapılmaktadır (Anonim,2018). Bu üretime bağlı olarak; Antep fıstığı yetiştiriciliği konusunda en önemli üretime sahip olan illere göre ise Gaziantep, 75.298 bin ton üretim

miktariyla listenin başında yer alırken Şanlıurfa, 48.106 bin ton üretim ile listede ikinci sırada gelerek ülkemizde üretim konusunda önemli bir yere sahiptir (Anonim, 2017).

Antep fıstığı taşıdığı ekonomik önem sayesinde Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 'altın ağacı' olarak da bilinmektedir(Özbek, 1978). Ülkemiz tarım alanlarının çok önemli bir kısmını oluşturan Güneydoğu Anadolu Bölgesi; Güneydoğu Toros Dağlarının güneyinde kalan Irak ve Suriye sınırları ile çevrili, az engebeli ve büyük düzlüklerden oluşmakta olup, yaklaşık 7,5 milyon hektarlık arazi varlığına sahiptir. Bu alanında yaklaşık 3,2 milyon hektarının tarımsal faaliyetler için elverişli olduğu bildirilmektedir. Türkiye'nin arazi varlığının %9,6'sını bu bölge oluşturmaktadır. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), Cumhuriyet tarihi boyunca yapılan en geniş ölçekli ve en fazla maliyete sahip projelerinden biridir. Bölgesel anlamda en çok aktif olarak uygulanan kalkınma plan ve programlarındandır. GAP projesi, taşıdığı amaç ve yaklaşımlar ile uluslararası alanda kayıtlarda yer almakta ve önemli bir değer taşımaktadır. Projenin dahil olduğu alan bereketli hilal olarak adlandırılan Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak illeri olmak üzere Fırat-Dicle Havzası ile yukarı Mezopotamya ovalarında yer alan bu 9 ili bünyesinde barındırmaktadır. Ülkemizde antep fıstığının yoğun olarak yetiştirildiği bu bölgenin, yaz aylarında düşük hava nemi ve yüksek sıcaklığa sahip olması, özellikle antep fıstığında aflatoksin oluşmaması konusunda büyük avantaj sağladığı düşünülmektedir. Ancak GAP Bölgesi, Türkiye için son derece önemli tarımsal üretim alanlarına sahip olmasından dolayı ve bölge üreticisinin eğitim seviyesinin düşük olmasından kaynaklı olarak bitki koruma yöntemlerinin uygulanmasında çeşitli sorunlar yaşanmakta ve ülkemiz için büyük öneme sahip olan antep fıstığında verim kayıplarına neden olan etmenlerin başında bitki koruma problemlerinin geldiği düşünülmektedir. Bu etmenler; hastalık, zararlı ve yabancı otlar olup, doğrudan ya da dolaylı olarak ürünü etkilemektedir. Bunun önlenmesi içinde bitki koruma çalışmalarına yeterli önem verilmeli, söz konusu çalışmalar insan sağlığı, çevre, agroekosistem ve biyolojik denge korunarak sürdürülebilir tarımsal üretim tekniklerine uygun yapılması zorunluluk haline getirilmeli, yıllık pestisit kullanım miktarı azaltılmalı ve bu miktarın da tavsiye edildiği şekilde kullanılıp kullanılmadığı takip edilmeli, kimyasal mücadeleye alternatif olarak görülen biyolojik mücadeleye, biyoteknik yöntemlere, dayanıklı çeşit seçimine, kültürel tedbirlerin alınımına, fiziksel ve mekanik mücadele yöntemlerine öncelik verilmelidir. Bitki koruma ürünleri olarak adlandırılan ve hastalık, zararlı ve yabancı ot kontrolünde mücadele etmeni olarak kullanılan ürünlerin yanlış bir şekilde kullanılması, bitkilerde fitotoksite etkisi, tarımsal ürünlerde kalıntı bırakma ile iç ve dış Pazar alanlarında problemleri yaşanabilmektedir. Bu yüzden bitki koruma ürünlerini kullanacak olan üreticilerimize bu ilaçları kullanma konusunda doğru yönlendirebilecek bir rehber hazırlanmalı ve bu rehber işleme konularak, tarımsal ürün yetiştirmede ilaçlamanın tavsiyeler doğrultusunda yapılması sağlanmalı ve tarımsal ürünlerde kalıntı bırakma problemi çözümlenmelidir. Öngörülen sorunlar çözülmediği takdirde GAP bölgesinde tarımsal üretimin yıllar içerisinde giderek düşeceği ve artık bu alanlarda üretimin yapılamayacağı öngörülmektedir.

Tarımsal alanda bitki koruma yöntemlerinin uygulanması aşamasında yaşanılacak olası sorunların tarımsal üretime önemli ölçüde etki edeceği düşünülmektedir. Buna bağlı olarak söz konusu bu araştırma ile GAP bölgesinde çalışan teknik elemanların bitki koruma sorunları ile ilgili düşünce ve davranışlarının saptanması ve olası çözümlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmanın ana materyalini 2017-2018 yılları arasında antep fıstığı üretiminin yoğun olarak yapılan bölgede çalışan teknik elemanlarla yüz yüze yapılan anket sonucu elde edilen orijinal veriler oluşturmaktadır.

Araştırmada amacına uygun olarak hazırlanan ve 18 sorudan oluşan “teknik eleman görüşme formu” kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Araştırma 2017-2018 yılları arasında, Güneydoğu Anadolu Bölgesine bağlı Şanlıurfa (Merkez, Siverek, Hilvan, Suruç, Bozova, Halfeti, Birecik), Gaziantep (Merkez, Karkamış, Nizip, Oğuzeli) ve Adıyaman (Merkez, Besni) çalışma bölgesinde yapılmıştır.

Araştırmada verilerin sağlıklı bir şekilde edilebilmesi için Bölgede bitki koruma alanında faaliyet gösteren toplam 90 adet teknik elemanla görüşülüp görüşme formları doldurulmuştur. Formlar yüz yüze görüşülerek soru cevap şeklinde doldurulmuştur.

Araştırma hedefini kapsayacak bilgilerin tespiti için teknik elemanlar ile ayrı ayrı görüşme formları hazırlanmıştır. Araştırmanın temel verilerini oluşturacak bilgilerin alınmasında oluşabilecek hataların minimum düzeyde tutulması için teknik eleman görüşme formları bizzat teknik eleman tarafından doldurulmuştur. Yapılan bu çalışmayla bölgede üretim yapıp faaliyet gösteren teknik elemanların yaklaşımları belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçların insan sağlığı ve çevre kirliliği açısından oluşturabilecek sorunlar ve çözüm yolları tartışılmıştır.

Teknik Eleman Görüşme Formu

Adı, soyadı: _____ / ____ / 2018

İli/ilçesi:

İletişim adresi (Telefon) :

1) Yaşınız ve cinsiyetiniz nedir?

Cevap:.....

2) Hangi bölümden mezun oldunuz?

Cevap:.....

3)Yüksek lisans veya doktora yapıyor musunuz / yaptınız mı?

- a) Evet b) Hayır

4) Şimdiye kadar en çok hangi Tarımsal faaliyet toplantılarına katıldınız?

- a)Tarla Günü b)Konferans c)Seminer d)Tanıtım e)Hepsi

5) Bu toplantılara ne kadar sıklıkla katıldınız?

- a) 1- 6 Ay içinde b) 6 ay - 1 yıl içinde c) 1- 2 Yıl içinde
d) 2- 5 Yıl içinde e) Diğer

6) Piyasaya yeni sürülen ilaçlar hakkında bilgiyi nasıl ediniyorsunuz?

- a) Firma Elemanları b) Seminer c) ilaç Bayi d) internet e) Diğer

7) Arazide karşılaştığınız herhangi bir sorunu çözmeye çalışırken üreticilerin tecrübelerini önemsiyor musunuz?

- a) Evet b) Hayır c) Diğer

8) Arazide karşılaştığınız herhangi bir sorunu çözmeye çalışırken üreticiler önerilerinizi dinliyor mu?

- a) Evet b) Hayır c)Diğer

9) Üreticilerin sahip olduğu yanlış tecrübelerden kurtulmasını nasıl sağlarsınız?

- a) Sahip olduğu tecrübelerin yanlış olduğunu anlatırım
b) Konu hakkındaki doğru bilgiyi ona direkt anlatırım
c) Onun tecrübelerinden yararlanarak doğru bilgileri kazanmasını sağlarım
d) Üreticiler hiçbir zaman tecrübelerinden kurtulamazlar
e) Diğer

10) Üreticilere arazide bulunan hastalık, zararlı ve yabancı otun neden oldukları sorunlar hakkında teknik destek verirken sizce yöntem nasıl olmalıdır?

- a) Üreticilere sorun hakkında detaylı bilgi sunmak
b) Üreticilere sorun hakkında kavrayabilecekleri kadar bilgi vermek
c) Üreticilerle birlikte sorunu anlayamaya ve çözmeye çalışmak
d) Sorunu çözdükten sonra sonucunu üretici ile paylaşmak
e) Diğer

11) Bitkileri kontrol etmeden üreticilere ilaçlama önerir misiniz?

- a) Evet b) Bazen c) Hayır

12) Herhangi bir zararlı sorunu ile karşılaşmamak düşüncesiyle, bitkileri kontrol etmeksizin düzenli aralıklarla ilaçlamayı önerir misiniz?

- a) Evet b) Bazen c) Hayır

13) Zirai mücadele ilaçlarının doz ayarlamalarında, etiket üzerinde belirtilen dozu mu tavsiye ediyorsunuz, yoksa farklı bir doz mu öneriyorsunuz?

- a) Etiketindeki dozu öneriyorum
b) Tecrübeme dayanarak doz öneriyorum
c) Doz önerisinde bulunmuyorum

14) Çiftçiler önerdiğiniz dozu dikkate alıyor mu?

- a) Her zaman b) Çoğu zaman c) Bazen d) Nadir olarak e) Hayır

15) Budama yapmadan ve bir ağaçtan diğer bir ağaca geçmeden önce, budama aletlerinin temizliğinin (sterilize edilmesi) nasıl yapılmasını tercih edersiniz?

- a) Budama aletlerini çamaşır suyu ile temizlerim
b) Budama aletlerini su ile temizlerim
c) Budama aletlerini ispiroya batırarak temizlerim
d) Dikkat etmem

16) Entegre Mücadeleye yönelik uygulanan bir projede yer aldınız mı?

Entegre Mücadele uygulanan ürün:

- a) Evet b) Hayır

17) Geçen yıl antepfıstığında size göre en çok hangi ilaç kullanıldı?

- a) İnsektisit b) Herbisit c) Fungisit d) Nematisit e) Diğer

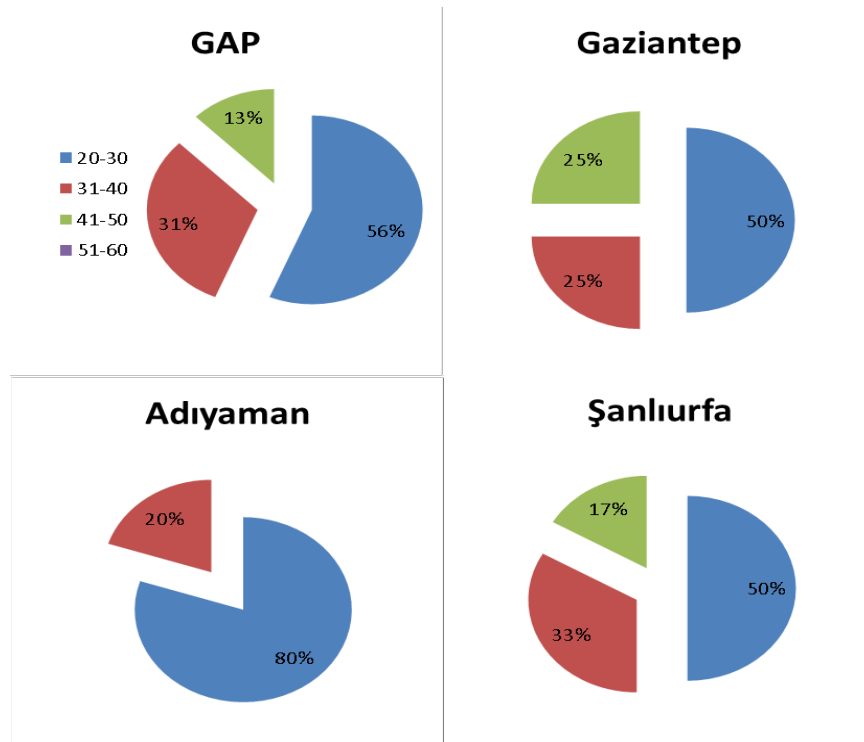
18) Faliyet gösterdiğiniz bölgede geçen yıl antepfıstığında hangi hastalık, zararlı ve yabancıotlar sorun oluşturdu?

- a)
b)
c)
d)
e)

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

GAP bölgesinde yürütülen araştırma kapsamında Gaziantep, Adıyaman ve Şanlıurfa illerinde toplam 90 teknik elemanla görüşülerek 18 soruyu cevaplandırmaları istenmiştir. Her soruya verilen cevaplar kendi aralarında ayrı ayrı irdelenerek aşağıda verilmiştir.

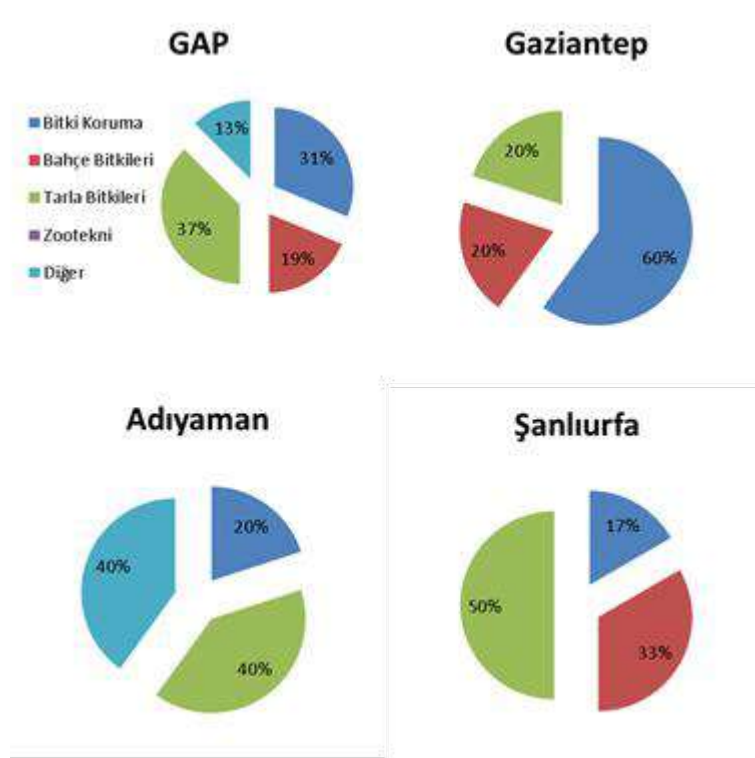
GAP bölgesindeki teknik elemanlara “Yaşınız nedir?” sorusu yöneltildiğinde teknik elemanların %56’sı 20-30 yaş aralığında, %31’i 31-40 yaş aralığında, %13’ü 41-50 yaş aralığında olduklarını bildirmişlerdir. Bu soruya yanıt veren teknik elemanlarının yarısından çoğunun 20-30 aralığında olması ve 51 yaş üzeri teknik elemanın hiç olmaması teknik elemanların genel olarak genç ve dinamik bir yapıda oldukları göstermektedir. Verilen cevaplar il bazında irdelendiğinde Gaziantep’te ilaç bayilerinin % 50’si 31-40, % 25’i 41-50 ve yine % 25’i de 51-60 yaş aralığında olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Şanlıurfa’da (% 50’si 20-30, % 33’ü 31-40 ve % 17’si 41-50) ve Adıyaman’da (% 80’i 20-30 ve % 20’si 31-40) yaş aralığında oldukları belirlenmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. “Yaşınız nedir?” sorusuna ilaç bayilerinin verdikleri cevapların dağılımı (%).

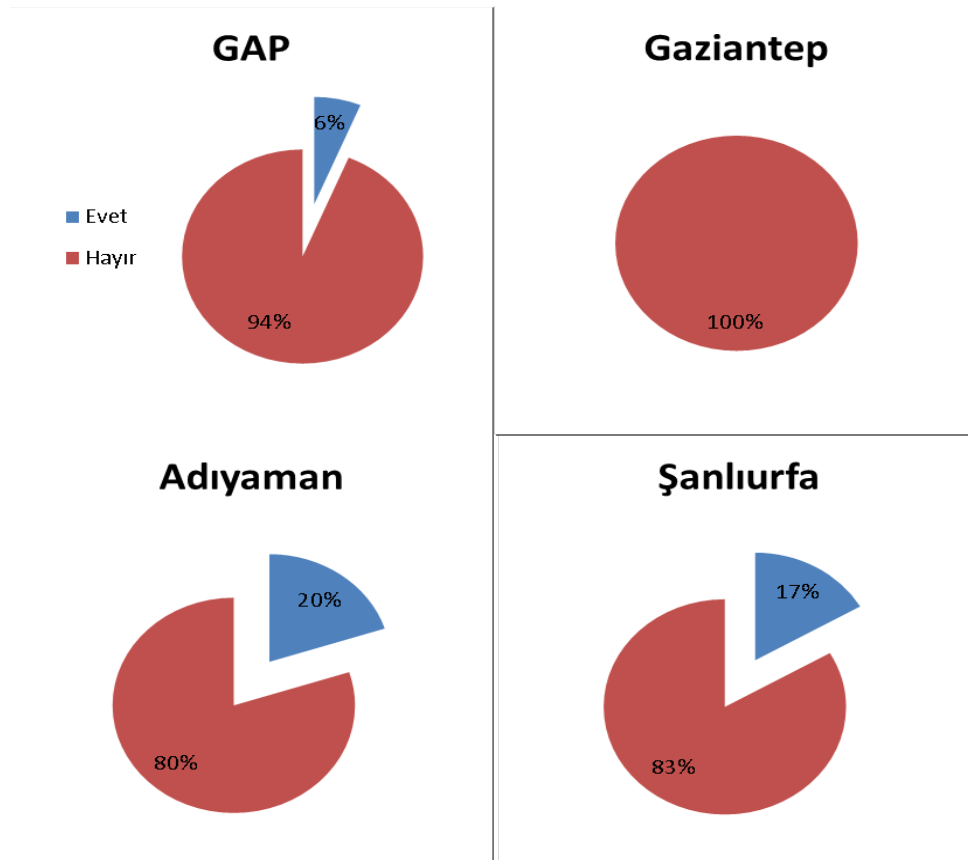
Bölgede çalışan teknik personelin uzmanlık alanlarını tespit etmek amacıyla “Hangi bölümden mezun oldunuz?” sorusu yöneltilmiştir. Araştırmaya katılan teknik personelin %31’i Bitki Koruma Bölümü, %19’u Bahçe Bitkileri Bölümü, %37’si Tarla Bitkileri Bölümü %13’ü Diğer olarak yanıtlamıştır (Şekil 3.2). Görüşülen teknik elemanlardan hiç biri Zootekni yanıtını vermemiştir. Burada diğer kısmında yer alan (%13) ilaç bayilerinin ya tarım alanındaki herhangi bir Meslek Yüksek Okulu’ndan ya da seçeneklerde verilmeyen herhangi bir bölümden mezun oldukları söylenebilir. Ayrıca GAP bölgesinde faaliyette bulunan teknik personelin

%69'u Bitki Koruma Bölümü mezunu değildirler. Çoğunlukla Tarım Bakanlığı bünyesindeki teknik teşkilatlarda çalışan teknik personelin uzmanlık alanı göz önünde bulundurulmadan görev dağılımı yapıldığı görülmüştür. Bu sebepten ötürü bu kişilerin mesleki yaşantılarında pek çok hatalar yapmaları da muhtemeldir. Yani konunun uzmanı olmayan bu personelin mesleki yaşantıda yapacakları hatalar ileride insan ve çevre sağlığı ile birlikte bölge tarımında çok ciddi sorunlara neden olabilir. Bununla beraber anket çalışması sırasında üreticilerin büyük bir kısmının teknik personelin tecrübesizliğinden yakındıkları görülmüştür. Ayrıca bu araştırma sırasında teknik teşkilat bünyesinde çalışan teknik personelin üreticilerin dosya işlemleri adı altında ÇKS ve prim işlemleri için çok yoğun bir tempoda çalıştıklarına tanık olunmuştur. Bölgenin tarımsal açıdan kalkınmasına katkıda bulunmak için teknik personelin üreticilere dosya işlemleri yapmak yerine tarımsal konularda teknik destek vermesi gerektiği düşünülmektedir. Bunların dışında Bitki koruma mezunu olan teknik personelin %60 oranla en fazla Gaziantep'te çalışırken Tarla bitkileri mezunu %32 oranla en fazla Şanlıurfa'da görev aldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte Bahçe bitkileri mezunu teknik personelin en fazla %33 oranla yine Şanlıurfa'da olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.2 B). Emeli (2006) Seyhan ve Yüreğir havzasında çalışan teknik personellerin %34.1 Bitki Koruma, %31.8 Tarla Bitkileri, %20.5 Bahçe Bitkileri, %4.5 Tarım Makineleri, %4.5 Kültür Teknik, %2.3 Toprak, %2.3 Tarım Ekonomisi Bölümlerinden mezun olduklarını belirlemiştir.



Şekil 3.2. “Hangi bölümden mezun oldunuz?” sorusuna teknik personelin verdikleri cevapların dağılımı (%).

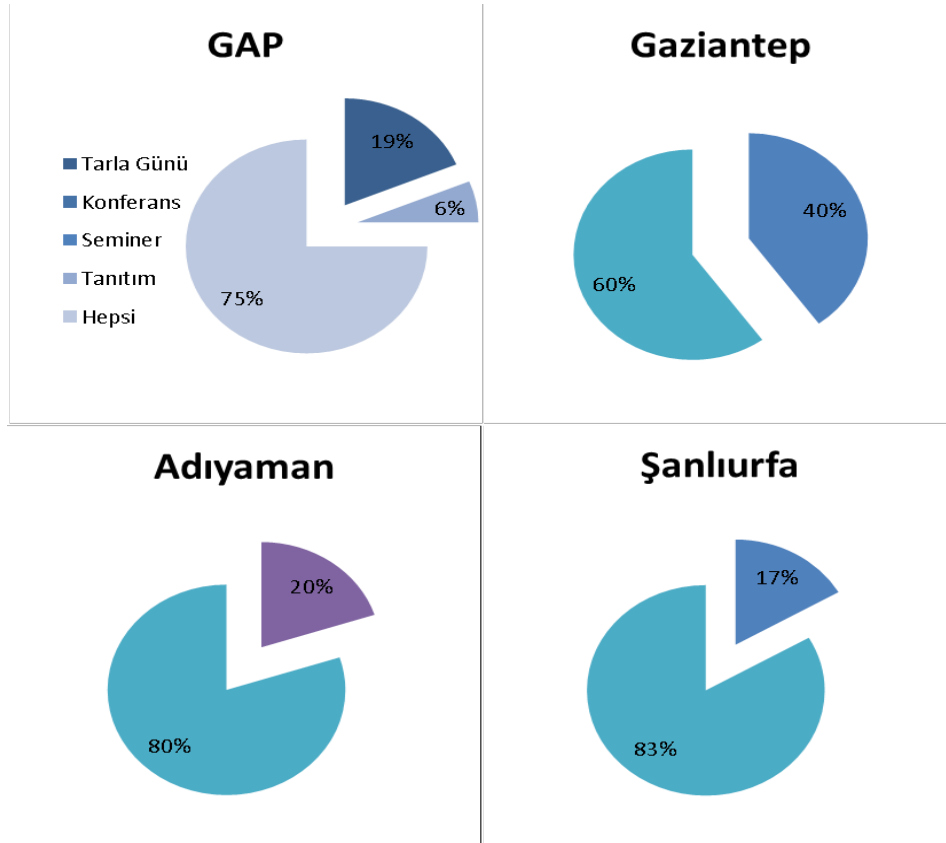
“Yüksek lisans veya doktora yapıyor musunuz / yaptınız mı?” sorusu GAP bölgesinde çalışan teknik elemanlara sorulduğunda teknik personelin %6’sı Evet, %94’ü Hayır yanıtını verdiği görülmüştür (Şekil 3.3). Bu bulgular ışığında bölgede çalışan teknik elemanların kariyer hedeflerinin çok yüksek olmadığı söylenebilir. Teknik elemanın kendi alanlarında uzmanlaşmaları hem çalıştığı kurumda üreticilere daha iyi hizmet sunmak hem de bulunduğu bölge tarımının kalkınmasına önemli ölçüde katkı sağlayacağı düşünülebilir. İllere göre teknik elemanların aynı soruya verdikleri yanıtlar değerlendirildiğinde Evet diyenlerin oranı Gaziantep’te %0, Adıyaman’da %20, Şanlıurfa’da %17 iken Hayır diyenlerin oranı sırasıyla Gaziantep’te %100, Adıyaman’da %80, Şanlıurfa’da %83 olarak belirlenmiştir. Burada Evet diyenlerin oranı %20’lik oranla en fazla Adıyaman’da olduğu görülmektedir. Teknik personelden Hayır diyenlerin oranı ise en yüksek %100’lük oranla Gaziantep’te %100 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Emeli (2006) Seyhan ve Yüreğir havzasında Teknik elemanların %72.7’sinin bir konu üzerinde yüksek lisans yapmadıklarını ve diğer teknik elemanların ise turunçgil, mısır, pamuk, sebze hastalık ve zararlıları gibi değişik konularda yüksek lisans yaptıklarını belirtmiştir.



Şekil 3.3. “Yüksek lisans veya doktora yapıyor musunuz / yaptınız mı?” sorusuna teknik personelin cevapların dağılımı (%).

Bölgede çalışan teknik elemanların genellikle hangi toplantılara katıldığını belirlemek amacıyla “Şimdiye kadar en çok hangi tarımsal faaliyet toplantılarına katılırsınız?” sorusu teknik

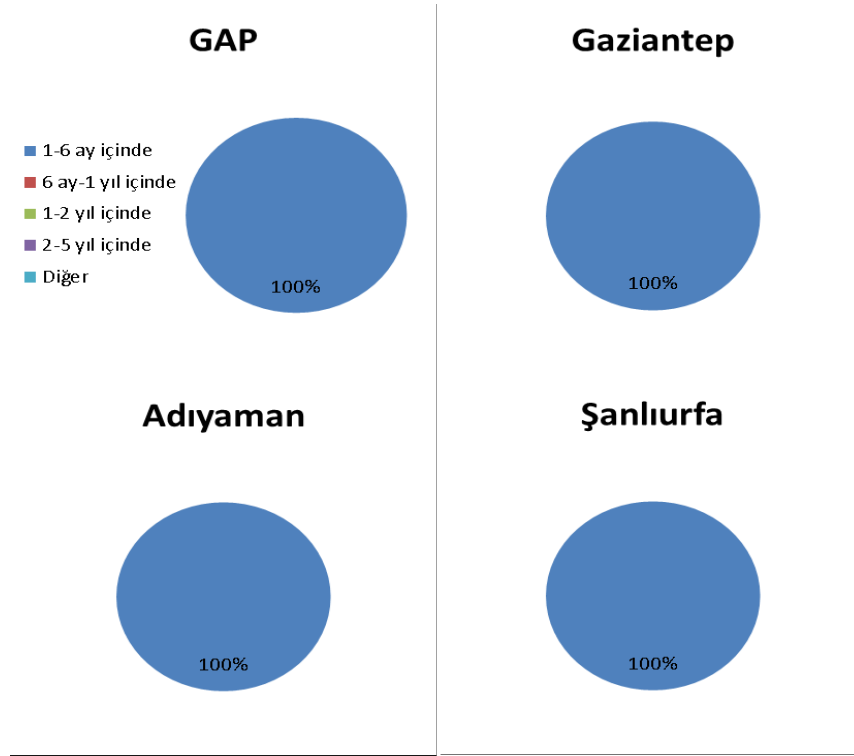
elemana sorulduğunda “Tarla Günü” diyenlerin yüzdesi %19, “Tanıtım” diyenlerin yüzdesi %6 ve “Hepsine katılıyorum” diyenlerin yüzdesi %75 olarak saptanmıştır (Şekil 3.4). Bununla birlikte GAP bölgesinde çalışan teknik elemanın büyük çoğunluğunun (%75) tarımsal faaliyet toplantılarına katılmaları memnuniyet vericidir. Zirai teknik elemanın tarımsal alandaki son gelişmelere kayıtsız kalmamak için bu tür toplantılara sıklıkla katılmaları gerekmektedir. İl düzeyinde verilen yanıtlar irdelendiğinde her üç ilde de tarımsal faaliyet toplantılarının hepsine katılıyorum diyenlerin oranı en yüksek olduğu belirlenmiştir. Tarla Günü yanıtını verenlerin en yüksek olduğu il %17’lik oranla Şanlıurfa olmuştur.



Şekil 3.4. “Şimdiye kadar en çok hangi tarımsal faaliyet toplantılarına katılırsınız?” sorusuna teknik personelin verdikleri cevapların dağılımı (%)

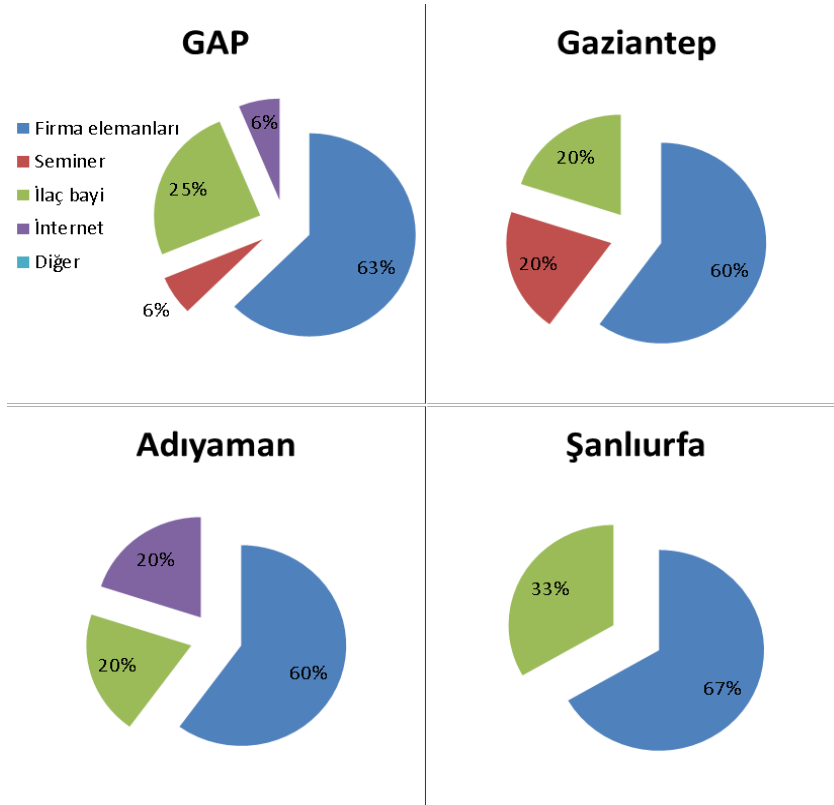
Anket yapılan teknik elemanlara “Bu toplantılara ne kadar sıklıkla katıldınız?” sorusu yöneltildiğinde teknik personelin %100’ü 1-6 Ay içinde cevabını verdikleri tespit edilmiştir (Şekil 3.5). Teknik elemanların bu soruya yanıt verirken samimi olup olmadıkları tartışılabilir. Fakat her ne kadar bazıları hakkında şüphe duysak da büyük bir çoğunluğunun samimi bir yanıt verdiklerini düşünmekteyiz. Bu durum son derece sevindiricidir. Çünkü teknik elemanlar bu tür toplantılara katılarak üretim yöntemlerindeki teknolojik ve modern yenilikler ile birlikte hastalık ve zararlılarla mücadele yöntemleri gibi tarımsal alandaki son gelişmelerden haberdar olabileceklerdir. Tarımsal alanda modern ve teknolojik yöntemler geliştirildikten sonra bu yöntemleri uygulayacak olan çiftçilerimize ulaştıracak teknik personelin bu safhadaki rolü çok değerlidir. Bu nedenle teknik personelin eğitime gereken önemi gerek teknik personelin

çalıştığı kurumların gerekse Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın ilgili birimlerinin görevidir.



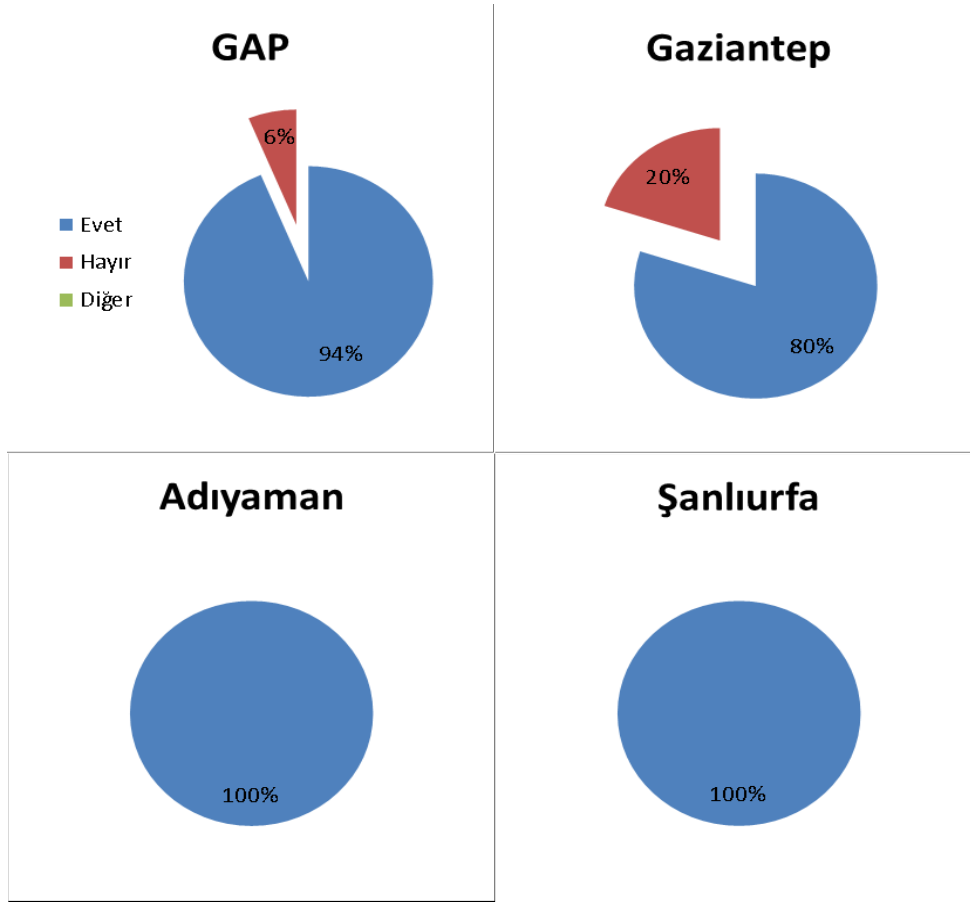
Şekil 3.5. “Bu toplantılara ne kadar sıklıkla katıldınız?” sorusuna teknik personelin verdikleri cevapların dağılımı (%)

Teknik elemanların ilaçlar hakkındaki son gelişmeleri takip ettiği bilgi kaynaklarını belirlemek amacıyla; “Piyasaya yeni sürülen ilaçlar hakkında bilgiyi nasıl edirsiniz?” sorusu GAP bölgesinde çalışan teknik personele sorulmuştur. Araştırmaya katılan teknik personelin %63’ü Firma Elemanları, %6’sı Seminer, %25’i İlaç Bayi ve %6’sı piyasaya yeni sürülen ilaçlar hakkında bilgiyi İnternette öğrenediklerini belirtmiştir (Şekil 3.6). Bu bulgulara göre teknik elemanların piyasaya yeni çıkan ilaç hakkındaki bilgiyi en çok firma elemanlarından öğrendikleri belirlenmiştir. Teknik personelin bu konudaki eğilimleri araştırma kapsamındaki illere göre değerlendirildiğinde Firma Elemanları diyenlerin oranı Gaziantep’te %60, Adıyaman’da %60 ve Şanlıurfa’da %67 olmuştur. Bu soruya İlaç Bayi yanıtı verenlerin tamamı Şanlıurfa’daki (%33) teknik elemanlar olmuştur.



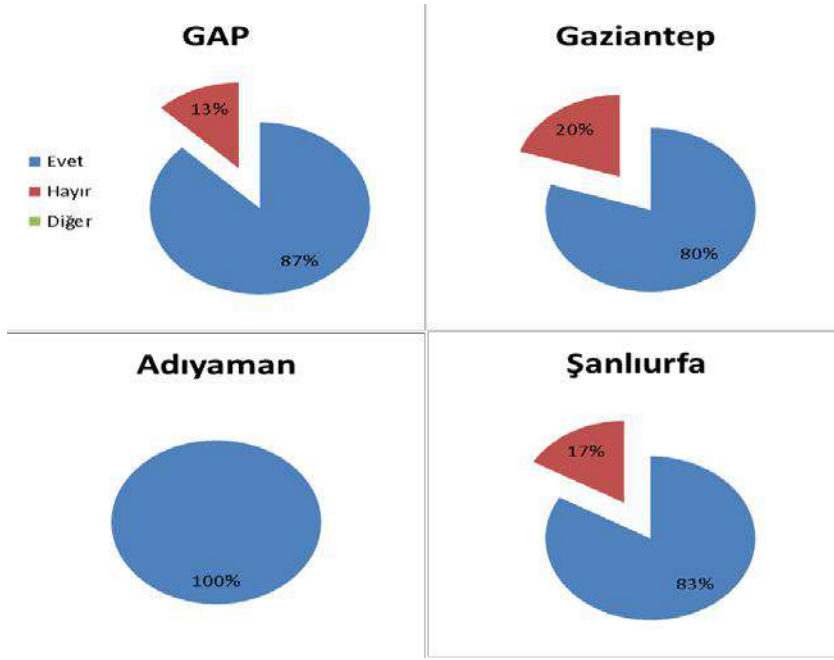
Şekil 3.6. Piyasaya yeni sürülen ilaçlar hakkında bilgiyi nasıl edirsiniz? sorusuna teknik personelin verdikleri cevapların dağılımı (%)

Bölgede çalışan teknik elemanların üreticilere teknik destek verirken sergilediği davranışı belirlemek amacıyla; “Arazide karşılaştığınız herhangi bir sorunu çözmeye çalışırken üreticilerin tecrübelerini önemsiyor musunuz?” sorusu teknik personele yöneltilmiştir. Ankete katılan teknik elemanların %94’ü Evet yanıtını verirken %6’sı Hayır yanıtını vermişlerdir (Şekil 3.7). Aslında bu bilgiye göre bölgedeki teknik eleman ile üretici arasındaki ilişkinin çok iyi olduğu söylenebilir. Bölgede bu konudaki eğilimleri Gaziantep, Adıyaman ve Şanlıurfa illeri çerçevesinde incelenirse, her üç ilde de evet diyenlerin oranı çok yüksek olduğu görülmektedir. Bununla birlikte sırasıyla verilen cevaplar irdelendiğinde Evet diyenlerin yüzdesi Gaziantep’te %80, Adıyaman ve Şanlıurfa’da %100’dür.



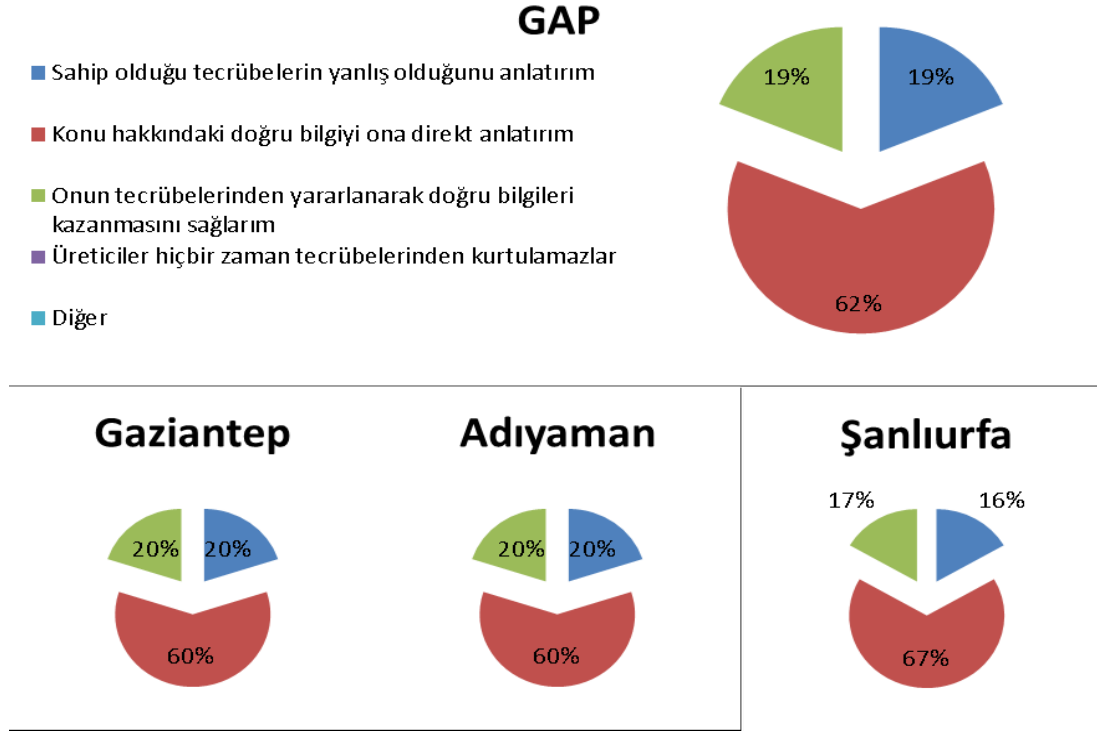
Şekil 3.7. “Arazide karşılaştığınız herhangi bir sorunu çözmeye çalışırken üreticilerin tecrübelerini önemsiyor musunuz?” sorusuna teknik personelin verdikleri cevapların dağılımı (%)

Teknik elemanlara yöneltilen “Arazide karşılaştığınız herhangi bir sorunu çözmeye çalışırken üreticiler önerilerinizi dinliyor mu?” sorusuna teknik elemanların %87’si Evet yanıtını verirken %13’ü ise Hayır yanıtını vermiştir (Şekil 3.8). Evet oranının oldukça yüksek çıkması sevindiricidir. Çünkü bu durum üreticinin teknik elemana duyduğu güveni göstermektedir. Bazı üreticiler de teknik elemanı tecrübesiz ve birikimsiz gördüğü için kendi bildiğini okumaya devam eder. Bunun sonunda % 13’lük Hayır diyen kısım meydana gelmektedir. Bu soruya verilen yanıtlara iller düzeyinde baktığımızda Evet yanıtını verenlerin oranının Gaziantep’te %80, Adıyaman’da %100 ve Şanlıurfa’da ise %83 olduğunu görmekteyiz. Adıyaman’da bu oranının %100 çıkması oradaki teknik elemanların daha önce verdikleri önerilerin olumlu sonuç vermesinden dolayı olabilir.



Şekil 3.8. “Arazide karşılaştığınız herhangi bir sorunu çözmeye çalışırken üreticiler önerilerinizi dinliyor mu?” sorusuna teknik personelin verdikleri cevapların dağılımı (%).

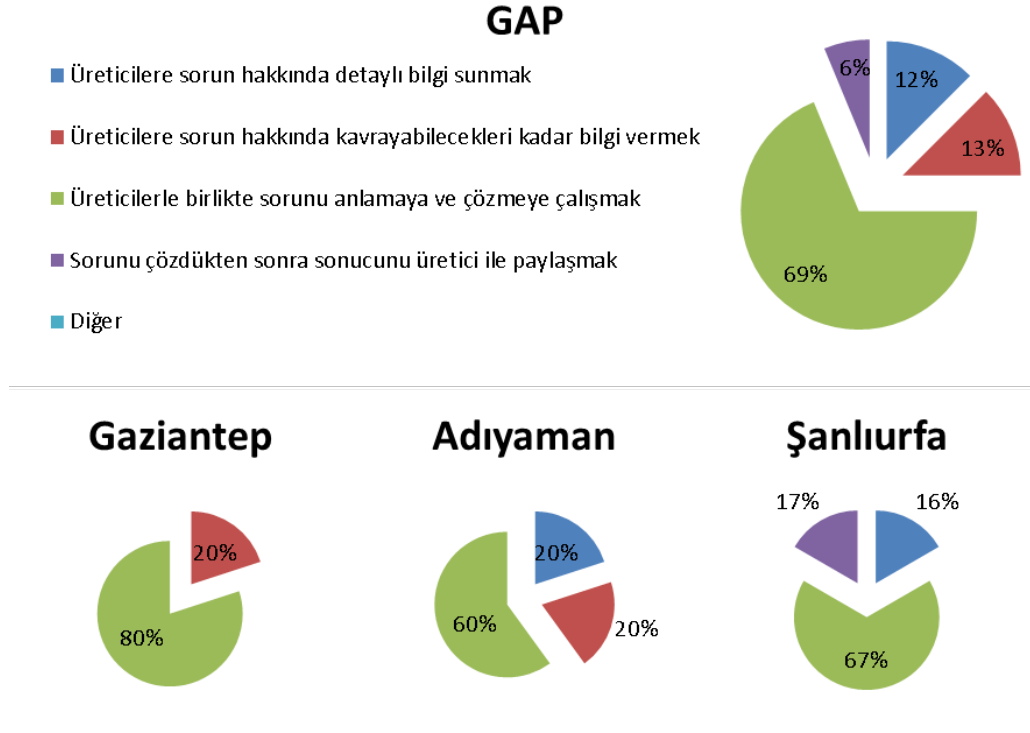
Teknik elemanların üreticilere en ideal teknik destek verme yöntemi konusundaki bilgisini belirlemek amacıyla “Üreticilerin sahip olduğu yanlış tecrübelerden kurtulmasını nasıl sağlarsınız?” sorusu GAP bölgesinde çalışan teknik elemanlara yöneltilmiştir. Teknik elemanlardan Sahip olduğu tecrübelerin yanlış olduğunu anlatırım diyenlerin yüzdesi %19, Konu hakkındaki doğru bilgiyi ona direkt anlatırım diyenlerin yüzdesi %62, Onun tecrübelerinden yararlanarak doğru bilgileri kazanmasını sağlarım diyenlerin yüzdesi %19 olarak belirlenmiştir (Şekil 3.9). Böylece elde edilen bu bilgilere göre GAP bölgesinde çalışan teknik elemanların %19’u üreticinin sahip olduğu yanlış tecrübelerden arındırma yöntemleri konusunda tecrübeli oldukları düşünülebilir. Ancak teknik personelin %81’lik bir kısmının bu yöntemi tam olarak benimsemediği görülmektedir. Aynı soruya il düzeyinde verilen cevaplar irdelendiğinde Sahip olduğu tecrübelerin yanlış olduğunu anlatırım diyenlerin oranı Gaziantep’te %20, Adıyaman’da %20, Şanlıurfa’da ise %16; Konu hakkındaki doğru bilgiyi ona direkt anlatırım diyenlerin oranı Gaziantep’te % 60, Adıyaman’da %60, Şanlıurfa’da ise %67 olduğu görülmektedir.



Şekil 3.9. “Üreticilerin sahip olduğu yanlış tecrübelerden kurtulmasını nasıl sağlarsınız?” sorusuna teknik personelin verdikleri cevapların dağılımı (%).

AP bölgesinde çalışan teknik personele “Üreticilere arazide bulunan hastalık, zararlı ve yabancı otun neden oldukları sorunlar hakkında teknik destek verirken sizce yöntem nasıl olmalıdır?” sorusu sorulmuştur. Araştırmaya katılan teknik personellerden; “Üreticilere sorun hakkında detaylı bilgi sunmak” diyenlerin oranı %12, “Üreticilere sorun hakkında kavrayabilecekleri kadar bilgi vermek” diyenlerin oranı %13, “Üreticilerle birlikte sorunu anlamaya ve çözmeye çalışmak” diyenlerin oranı %69, “Sorunu çözdükten sonra sonucunu üretici ile paylaşmak” diyenlerin oranı %6 olarak belirlenmiştir (Şekil 3.10). Bu bilgilere göre GAP bölgesinde çalışan teknik elemanların büyük bir çoğunluğu (%69) sorunu üretici ile birlikte hareket ederek çözmeye çalıştığı görülmektedir. Bu durum oldukça sevindiricidir. Zira teknik personel herhangi bir problemi çözerken üretici ile birlikte öğrenme yöntemini benimsemelidir. Çünkü teknik personel ile üretici arasındaki iş birliğinin başarıyla sonuçlanabilmesi için başlangıçta teknik personelin üreticiyi olduğu gibi kabul edip onun önceki tecrübelerine saygı duyması gerekmektedir. Daha sonra üreticiye anlaşılabilir, göz ile görülür ve uygulamalı bir şekilde ve üreticiyi çözümün bir parçası haline getirerek teknik destek vermelidir. Böylece üretici elde edilen sonuçları rahatlıkla sahiplenip benimseyecektir. Ayrıca üreticiye kavrayabilecekleri kadar bilgi sunmakta üreticiyi gereksiz bilgilerle uğraştırmamak açısından pozitif sonuç verebilir. Ancak üreticiye konu hakkında detaylı bilgi sunmak üreticinin dikkatini dağıtacağından bilgi alışverişinin kesilmesine neden olabilir. Aynı soruya Gaziantep, Adıyaman ve Şanlıurfa illerinin ele alınarak irdelendiğinde “Üreticilerle birlikte sorunu anlayamaya ve çözmeye çalışmak” diyenlerin oranı en fazla Adıyaman’da (%60) olduğu tespit

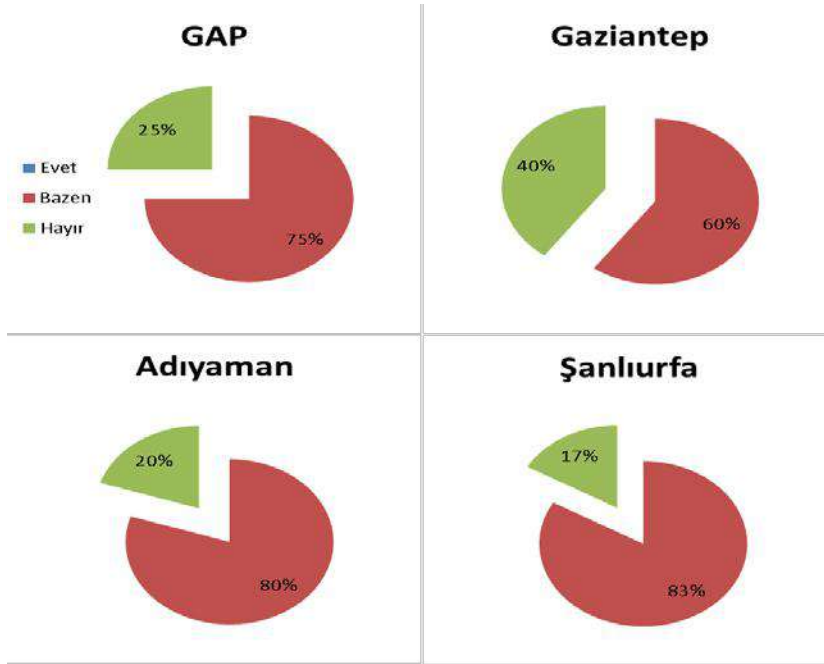
edilmiştir. Bununla beraber “Üreticilere sorun hakkında kavrayabilecekleri kadar bilgi vermek” diyenlerin oranı en fazla Gaziantep’te (%20) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca “Sorunu çözdükten sonra sonucunu üretici ile paylaşmak” diyenlerin oranı %17’lik oranla en fazla Şanlıurfa’da olduğu saptanmıştır.



Şekil 3.10. “Üreticilere arazide bulunan hastalık, zararlı ve yabancı otun neden oldukları sorunlar hakkında teknik destek verirken sizce yöntem nasıl olmalıdır?” sorusuna teknik personelin verdikleri cevapların dağılımı (%).

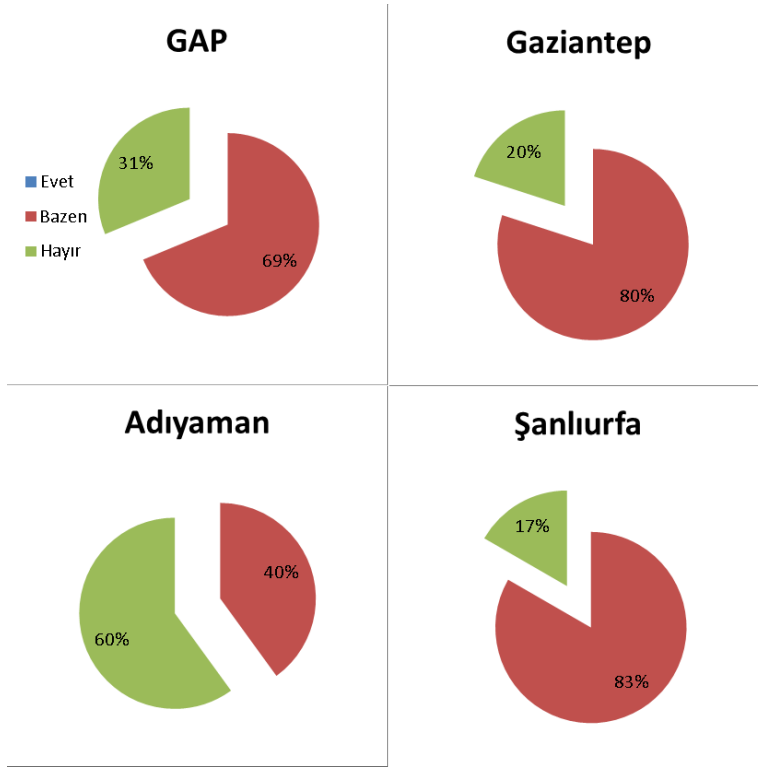
Teknik personelin hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı ilaçlama önermedeki alışkanlıklarını öğrenmek gayesiyle “Bitkileri kontrol etmeden üreticilere ilaçlama önerir misiniz?” sorusu GAP bölgesinde çalışan teknik personellere sorulmuştur. Elde edilen verilere göre anket çalışmasına katılan teknik elemanların %75’i Bazen yanıtını verirken, %25’i Hayır yanıtını verdiği belirlenmiştir (Şekil 3.11). Teknik elemanın bu davranışı bölgedeki gereksiz ilaçlama bakımından kaygı vericidir. Bitkiler kontrol edildikten sonra arazideki mevcut doğal düşman popülasyonuna dikkat edilerek zararlıların ekonomik zarar eşiği gözetilip ilaçlamaya karar verilmelidir. Ancak bazı izlenimlere göre çoğu teknik personel araziye çıkıp bitkileri kontrol etmeden sadece üreticinin mevcut sorunu sözlü olarak anlatımı veya araziden getirmiş olduğu örneğe bakarak ilaçlamaya karar verebildiği bilinmektedir. Bu davranışın bölgede doğal dengenin bozulmasına neden olabilecek düzeyde olduğu düşünülmektedir. İl düzeyinde verilen yanıtlar değerlendirilirse Bazen diyenlerin oranı sırasıyla Gaziantep’te %60, Adıyaman’da %80 ve Şanlıurfa’da %83 iken, Hayır diyenlerin oranı Gaziantep’te %40, Adıyaman’da %20 ve Şanlıurfa’da %17 olarak saptanmıştır. Bazen diyenlerin oranı en yüksek Şanlıurfa’da iken, Hayır diyenlerin oranı en yüksek Gaziantep’te olduğu belirlenmiştir. Emeli (2006) “Bitkileri

kontrol etmeden düzenli ilaçlama yapar mısınız” sorusuna Seyhan ve Yüreğir havzasındaki teknik elemanların %31.8’ine yakınının düzenli ilaçlamayı önerdiklerini belirlemiştir.



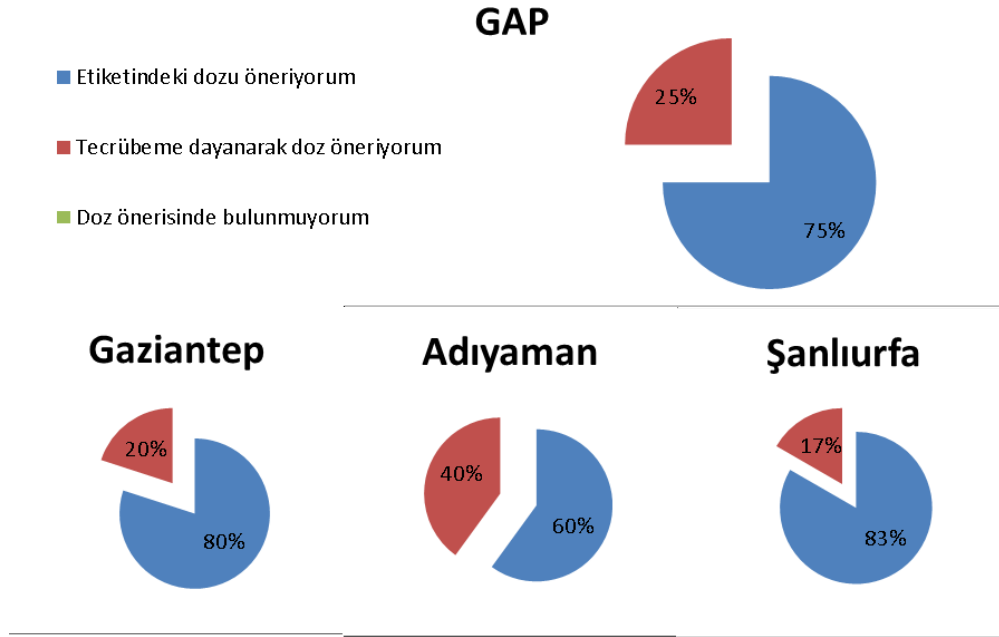
Şekil 3.11. “Bitkileri kontrol etmeden üreticilere ilaçlama önerir misiniz?” sorusuna teknik personelin verdikleri cevapların dağılımı (%).

Teknik elemanlara yöneltilen “Herhangi bir zararlı sorunu ile karşılaşmamak düşüncesiyle, bitkileri kontrol etmeksizin düzenli aralıklarla ilaçlamayı önerir misiniz?” sorusuna teknik elemanların %69’u Bazen, %31’i ise Hayır yanıtını vermiştir. “Evet” diyenlerin hiç çıkmaması gereksiz ilaç kullanımını azaltma bakımından oldukça sevindirici olsa da %69’luk “Bazen” yanıtını verenlerin oranı bu hususta kaygı vericidir (Şekil 3.12). Çünkü bazen bile olsa bilinçsizce, ezbere yapılan ilaçlamalar toprağa ve dolayısıyla çevreye zarar vermektedir. İller bazında verilene yanıtlara baktığımızda bu soruya Bazen yanıtını verenlerin oranı Gaziantep ilinde %80, Adıyaman ilinde %40 ve Şanlıurfa ilinde ise %83 olmuştur. Hayır yanıtının en yüksek çıktığı yer %60 ile Adıyaman ili olmuştur. Bu oradaki teknik elemanların nispeten daha bilinci olduklarını gösterir.



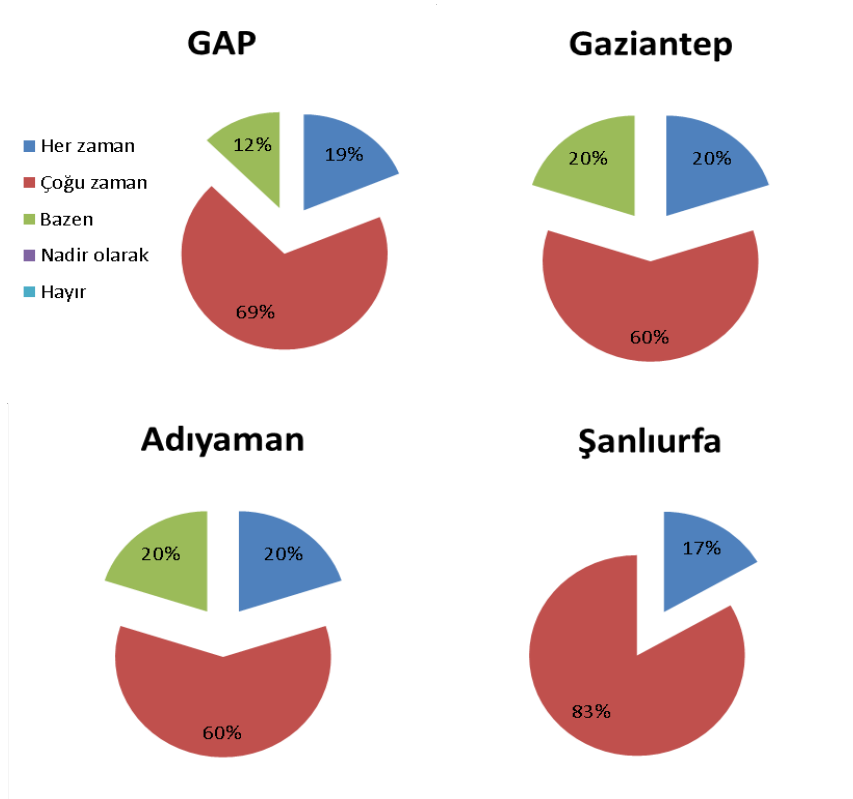
Şekil 3.12. “Herhangi bir zararlı sorunu ile karşılaşmamak düşüncesiyle, bitkileri kontrol etmeksizin düzenli aralıklarla ilaçlamayı önerir misiniz?” sorusuna ilaç bayilerinin verdikleri cevapların dağılımı (%).

Teknik elemanlara yöneltilen “Zirai mücadele ilaçlarının doz ayarlamalarında, etiket üzerinde belirtilen dozu mu tavsiye ediyorsunuz, yoksa farklı bir doz mu öneriyorsunuz?” sorusuna GAP bölgesindeki teknik elemanların %71’i “Etiketindeki dozu öneriyorum”, %29’u ise “Tecrübeme dayanarak doz öneriyorum” yanıtını vermiştir. “Doz önerisinde bulunmuyorum” diyenlerin oranı ise %0 olarak tespit edilmiştir (Şekil 3.13). Elde edilen bu bulgulara göre, GAP bölgesinde görev yapan teknik elemanların büyük çoğunluğunun (%71) ilaçları etiket dozuna göre önermeleri sevindiricidir. İl ölçeğinde ilaç bayilerinin verdikleri yanıtlar incelendiğinde etiket dozuna göre öneririm diyenlerin oranı Gaziantep’te %80, Adıyaman’da %60, Şanlıurfa’da %83 olarak tespit edilmiş ve bu oranların diğer seçeneklere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. İlaç bayilerinin ilaç dozunu tecrübeme göre öneririm diyenlerin oranı sırasıyla Gaziantep’te %20, Adıyaman’da %40, Şanlıurfa’da %17 olarak belirlenmiştir.



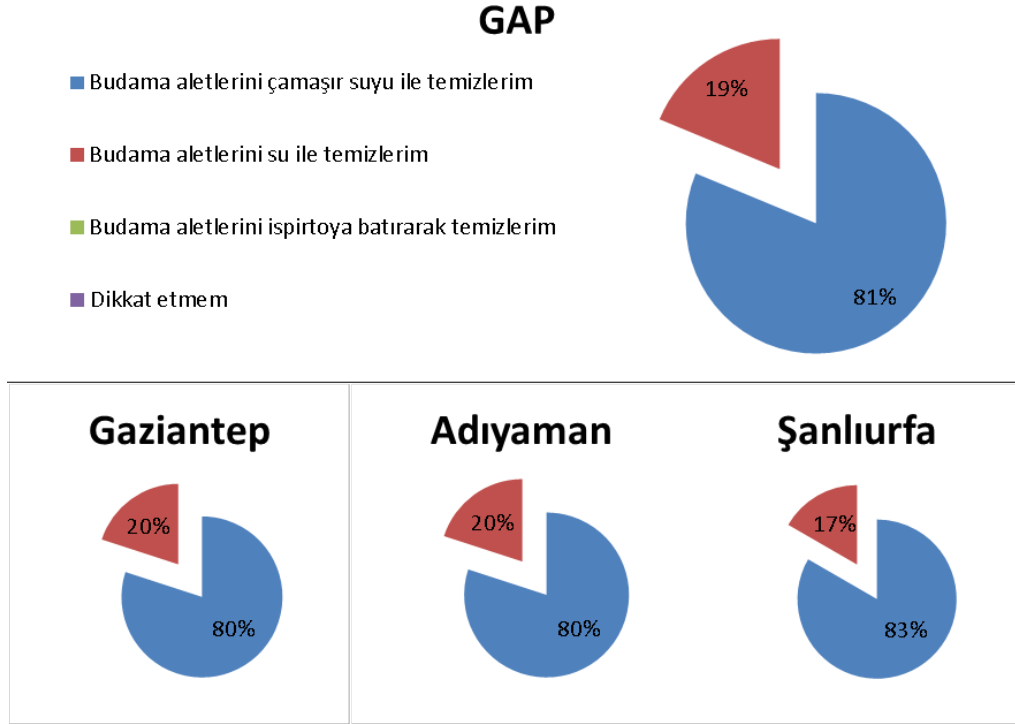
Şekil 3.13. “Tavsiye ettiğiniz ilacın uygulama dozunu nasıl önerirsiniz?” sorusuna ilaç bayilerinin verdikleri cevapların dağılımı (%).

Teknik elemanlara yöneltilen “Çiftçiler önerdiğiniz dozu dikkate alıyor mu?” sorusuna teknik elemanların %19’u “Her zaman”, %69’u “Çoğu zaman”, %12’si “Bazen” yanıtını vermiştir. Teknik elemanların büyük bir çoğunluğunun (%69) bu soruya “Çoğu zaman” yanıtını vermesi ve “Hayır” yanıtını verenlerin hiç olmaması memnun edici bir sonuçtur (Şekil 3.14). İller düzeyinde verilen yanıtlara baktığımızda “Her zaman” yanıtını verenler en çok Adıyaman’da (%20) ve “Çoğu zaman” yanıtlarını verenlerin oranı en yüksek Şanlıurfa’da (%83) ve “Bazen” yanıtının en yüksek oranı ise Adıyaman’da (%20) tespit edilmiştir.



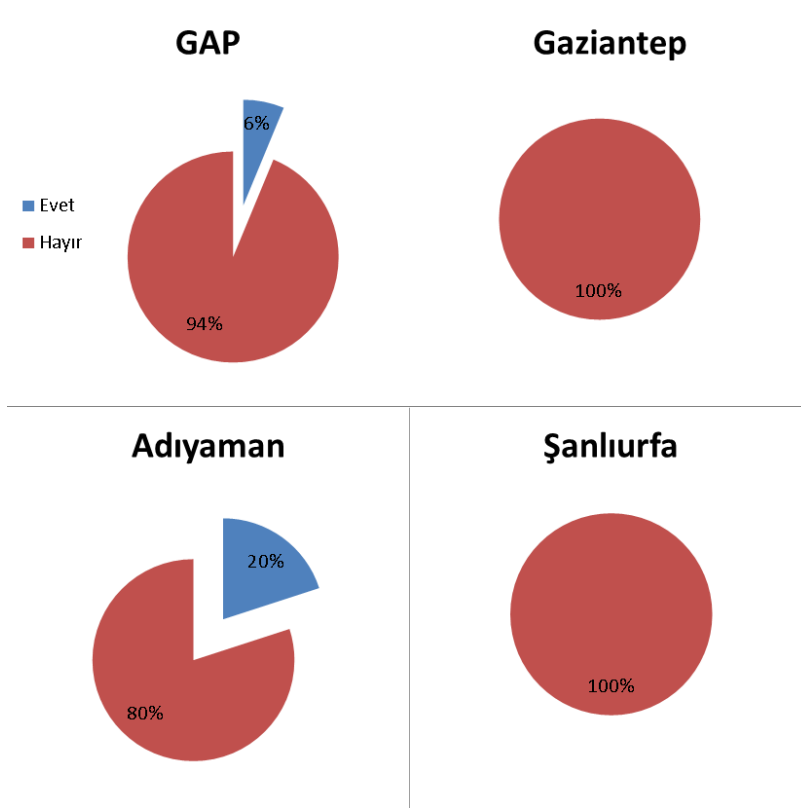
Şekil 3.14. “Çiftçiler önerdiğiniz dozu dikkate alıyor mu?” sorusuna teknik elemanların verdikleri cevapların dağılımı (%).

Teknik elemanlara sorulan “Budama yapmadan ve bir ağaçtan diğer bir ağaca geçmeden önce budama aletlerinin temizliğinin (sterilize edilmesi) nasıl yapılmasını tercih edersiniz?” sorusuna teknik elemanların % 81’i “Budama aletlerini çamaşır suyu ile temizlerim” yanıtını verirken %19’luk kısım bu soruya “Budama aletlerini su ile temizlerim” yanıtını vermiştir (Şekil 3.15). Ortaya çıkan bu sonuç oldukça sevindiricidir. Çünkü çamaşır suyuyla budama aletlerini temizlemek daha sağlıklı bir sonuç verecektir. İl düzeyinde verilen yanıtlar değerlendirilirse Adıyaman ve Gaziantep’te teknik elemanların %80’i “Budama aletlerini çamaşır suyu ile temizlerim” yanıtını verirken %20’lik kısım bu soruya “Budama aletlerini su ile temizlerim” yanıtını vermiştir. Şanlıurfa’da ise teknik elemanların %83’ü “Budama aletlerini çamaşır suyu ile temizlerim” yanıtını vermişken %17’si “Budama aletlerini su ile temizlerim” yanıtını vermiştir.



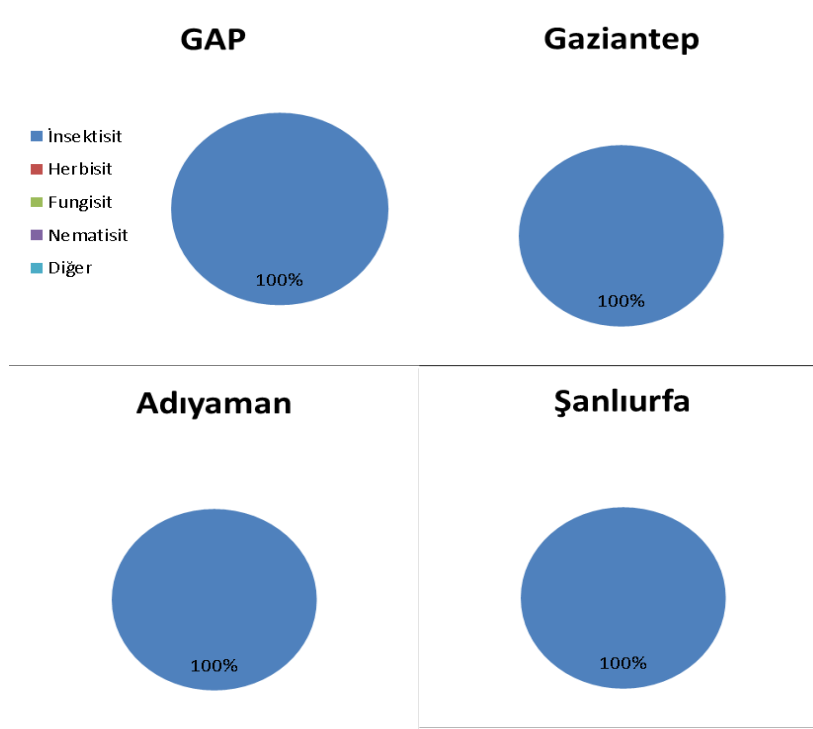
Şekil 3.15. “Budama yapmadan ve bir ağaçtan diğer bir ağaca geçmeden önce budama aletlerinin temizliğinin (sterilize edilmesi) nasıl yapılmasını tercih edersiniz?” sorusuna teknik elemanların verdikleri cevapların dağılımı (%).

Bölgede teknik teşkilat bünyesinde çalışan teknik personellere Entegre Mücadeleye yönelik araştırmalarda yer alma konusundaki meyillerini tespit etmek maksadıyla “Entegre Mücadeleye yönelik uygulanan bir projede yer aldınız mı?” sorusu yöneltilmiştir. Çalışmaya katılan teknik personelin %6’sı Evet cevabını verirken, %94’ü Hayır cevabını vermiştir (Şekil 3.16). Bu bilgilere göre GAP bölgesinde Entegre Mücadelenin yerleşmesi için pek fazla çalışma yapılmadığı söylenebilir. Nitekim önceki kısımlarda verilen; Entegre Mücadele hakkında bilginiz var mı? sorusunu üreticilerin %98’i hayır olarak cevaplamıştır. Yani Entegre Mücadele hakkındaki bilgiler GAP bölgesindeki üreticilere ulaşamamıştır. Kuşkusuz Entegre Mücadelenin üreticilere tanıtılması, teknik teşkilat başta olmak üzere Ziraat Fakülteleri ve Araştırma kuruluşlarının da katkıda bulunması gerektiği düşünülmektedir. Oysaki bu araştırmaya göre teknik teşkilatın bu konuda çok aktif rol aldığı söylenemez. Bu nedenle teknik teşkilat bu konuya yönelik eğitim çalışmaları ve projeler yapmalıdır. İl bazında verilen cevaplar irdelendiğinde, her üç ilde de benzer oranlarda cevaplar verildiği görülmektedir. Bununla birlikte Evet diyenlerin oranı Adıyaman’da %20, Gaziantep’te %0 ve Şanlıurfa’da %0 iken, Hayır diyenlerin oranı Adıyaman’da %80, Gaziantep’te %100 ve Şanlıurfa’da %100 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.16. “Entegre Mücadeleye yönelik uygulanan bir projede yer aldınız mı?” sorusuna teknik elemanların verdikleri cevapların dağılımı (%).

“Geçen yıl antepfıstığında en çok hangi ilaç kullanıldı?” sorusu GAP bölgesinde teknik teşkilat bünyesinde çalışan teknik personele yöneltildiğinde teknik personelin %100’ü İnektisit ilaç türlerini kullandığını belirtmişlerdir (Şekil 3.17). Yapılan bu anket sonuçlarına göre, bölgedeki antepfıstığı alanlarında zararlılarla mücadele insektisitlerin en çok kullanıldığı saptanmıştır. Ayrıca aynı soruya verilen yanıtlar il bazında değerlendirildiğinde antepfıstığı alanlarında diğer ilaç türlerine nazaran insektisitlerin en çok kullanıldığı görülmektedir. Her üç ilde de (Gaziantep, Şanlıurfa ve Adıyaman) teknik personelin %100 oranında insektisit kullanılmaktadır.



Şekil 3.17. “Geçen yıl antepfıstığında en çok hangi ilaç kullanıldı?” sorusuna teknik elemanların verdikleri cevapların dağılımı (%).

GAP bölgesinde tarımsal üretimde ekonomik kayıplara neden olan hastalık, zararlı ve yabancıotları belirlemek amacıyla “Faaliyet gösterdiğiniz bölgede geçen yıl antepfıstığında hangi hastalık, zararlı ve yabancı otlar sorun oluşturdu?” sorusu bölgedeki ilaç bayilerine sorulmuştur. Anket çalışmasına katılan ilaç bayilerinin %20 si Karazenk, %19’u Karagöz Kurdu, %16’sı Dip Kurdu, %15 ’i Meyve İç Kurdu, %5’i Psilid, %3’ü Dal Güvesi, %1’i Süne, %3’ü Göz Kurdu, %10’u Yabani Hardal, %7’si Yabani Yulaf ve %1’i *Alternaria* zarar oluşturduğunu bildirmişlerdir (Çizelge 3.1). Bu verilere göre GAP bölgesinde antepfıstığında ekonomik kayıplara en fazla neden olan zararlılar; Karagöz Kurdu, Dip Kurdu, Meyve İç Kurdu; hastalıklar; Karazenk ve *Alternaria*, Yabancı otlar; Yabani hardal ve yabani yulaf başta olmak üzere dar ve geniş yapraklı yabancı otların olduğu tespit edilmiştir. Antepfıstığında ekonomik kayıplara neden olan hastalık, zararlı ve yabancı otlara Gaziantep, Şanlıurfa ve Adıyaman illeri göz önünde bulundurarak incelendiğinde her üç ilde de Karagöz Kurdu, Dip Kurdu, Meyve İç Kurdu zararlıları; yabancı hardal, yabancı yulaf gibi yabancı otlar; Karazenk hastalığı çok ciddi oranlarda zarara neden oldukları görülmektedir.

Çizelge 3.1. “Faaliyet gösterdiğiniz bölgede geçen yıl antepfıstığına hangi hastalık, zararlı ve yabancıotlar sorun oluşturdu?” sorusuna teknik elemanların verdiği yanıtlar

	Şanlıurfa	Gaziantep	Adıyaman
Zararlılar			
Karagöz kurdu	24	16	16
Dip kurdu	20	20	12
Meyve iç kurdu	16	16	12
Şıralı zenk			
Pisilid	4	4	4
Dal güvesi	4		4
Süne	4		
Göz kurdu		4	4
Kımlı			
Yabancı otlar			
Kanyaş			
Yabani hardal	8	12	8
Yabani yulaf	12	4	4
Hastalıklar			
Karazenk	24	16	20
<i>Alternaria</i>		4	

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

GAP bölgesinde (Adıyaman, Gaziantep ve Şanlıurfa illeri) antepfıstığı yetiştiriciliğinin de bitki koruma uygulamalarına ait sorunların belirlenmesi için yapmış olduğumuz anket çalışmasında ankete katılan teknik elemanların verdikleri cevaplar kapsamında aşağıda belirttiğimiz sorunlar tespit edilmiştir.

Sorunlar

Son yıllarda Ziraat Fakültelerinin çoğalması ve tarım politikalarında alınan yanlış kararlar sonucunda Ziraat Mühendislerinin mevzun olduktan sonra işsiz kalmalarına veya kendi uzmanlık alanları ile ilgili iş bulamalarına sebep olmuştur. Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde çalışan Ziraat Mühendislerinin uzmanlık alanlarına göre değerlendirilmedikleri ve çiftçiye üretim sürecinde teknik bilgi açısından fayda sağlamadıkları sadece üreticiye DGD ve prim ödemelerinde yardımcı oldukları saptanmıştır. Ziraat Mühendislerinin bir evrak memuru gibi çalıştırılması zamanla teknik bilgilerinin körelmesine ve bunun neticesinde üreticilerin Ziraat Mühendislerine olan güvenlerinin sarsılmasına sebep olmuştur.

Çözüm Önerileri

GAP bölgesinde (Adıyaman, Gaziantep ve Şanlıurfa illeri) antepfıstığı yetiştiriciliğinin de bitki koruma uygulamalarına ait sorunların belirlenmesi için yapmış olduğumuz anket çalışmasında ankete katılan teknik elemanların verdikleri cevaplar dayanarak tavsiye edilecek çözümler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

GAP Bölgesi'ndeki antepfıstığı bahçelerinde de gereksiz, zamansız ve aşırı zirai ilaç kullanımının önüne geçilmelidir.

Doğal denge, çevre ve insan sağlığını tehdit eden bu hususun çözümü için il ve ilçe tarım müdürlüklerinin denetimi büyük oranda önem arz etmektedir.

Tarım kuruluşlarında bilinçli Bitki koruma uygulamaları konusunda çiftçileri bilinçlendirmek için eğitim çalışmaları yürütülmelidir. Aynı zamanda ilaç bayileri ve teknik elemanların bu husustaki ticari kaygılarını bir kenara bırakıp işe ahlaki bir tutumla yaklaşmalıdır.

Tarım ve Orman Bakanlığı, Üniversiteler, Enstitüler ve diğer Tarımsal kuruluşların GAP Bölgesi'nde antepfıstığı yetiştiriciliği konusunda bitki koruma uygulamaları ile ilgili sorunları çözümlemede birlikte ve programlı bir şekilde hareket etmelidirler.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmayı maddi olarak destekleyen Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (Proje No: ZİRAAT.18.018)'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Aksoy A, Işık HB, Külekçi M, 2008. Outlook on Turkish Pistachio Sector. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 39 (1), 137-144.

Anonim, 2010. Bahçecilik, Antepfıstığı Yetiştiriciliği. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Mesleki ve Teknik Eğitim Materyali, Ankara.

Anonim. (2017). Tük. Antep fıstığı 2016 verileri. İstatistiklerle Türkiye 2016 Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK), Ankara.

Anonim. (2018). Örtücü bitkilerin özellikleri <http://www.tarimsalhaber.com/meyve> bahçelerinde-ortucu-bitki-kullanimi-makale,131.html Erişim tarihi: 15.02.2018.

Bayhan, E., Sağır, A., Uygur, F.N., Bayhan, S.Ö., Eren, S., Bayram, Y., 2015. GAP Bölgesi pamuk alanlarındaki bitki koruma sorunlarının belirlenmesi. Türk. entomol. bült., 2015, 5(3): 135-146.

Çelik, M.A., Karabulut, M., 2013. Yağış Koşullarının Antep Fıstığı (Pistacia vera L.) Biomas Aktivitesi ve Fenolojik Özelliklerine Etkisinin Uzaktan Algılama Verileri Kullanılarak İncelenmesi. Türk Coğrafya Dergisi <http://www.tcd.org.tr> Sayı 60: 37-48, İstanbul

Çıkman, E., Yarba, M.M, 2007. Harran Ovası'nda sebze yetiştiriciliğinde karşılaşılan bitki koruma sorunları. HR.Ü.Z.F. Dergisi, 2008, 12(1):7-12.

- Demirkan, H., Uysal. F., 2011. Menemen (İzmir) Pamuk Üreticilerine Yönelik (Bitki Koruma Açısından) Bir Anket Çalışması. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2011, 48 (3): 277- 282 ISSN 1018 – 8851.
- Emeli, M., 2006. Seyhan ve Yüreğir Havzasında Bitki Koruma Yöntemlerinin Uygulamadaki Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Erdoğan, C., Velioğlu, A.S. ve Gürkan, M.O. 2007. İnsektisitlerin Sürdürülebilir Kullanılan ve Direncin Yönetimi. Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi. s:202-210, Ankara.
- Ferguson L, Kader A, Thompson J, 1998. Harvesting Transporting, Processing and Grading. In: Economic Considerations in Pistachio Production. Adana Turkey.
- Gezginç Y, Duman A.D, 2004. Antepfıstığı İşleme Tekniği ve Muhafazasının Kalite Üzerine Etkisi. Gıda Dergisi, Yıl: 29 (5): 373-378.
- Kan, M., 2002. Antalya İli Kumluca İlçesi Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Tarım İlacı Kullanımında Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, 189s., Ankara.
- Karataş, E., Alaoğlu, Ö., 2009. Manisa İlinde Bitki Koruma Yöntemlerinin Uygulamadaki Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009, Van.
- Karataş, E., Alaoğlu, Ö., 2011. Manisa İlinde Üreticilerin Bitki Koruma Uygulamaları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2011, 48 (3): 183-189 ISSN 1018 – 8851.
- Kaşka N, 1995 Pistachio Nut Growing in Turkey. Acta Hort., 419, 161-164.
- Kavak, Y.1998. Tokat İli Kazova Yöresi Meyvecilik İşletmelerinde Tarımsal İlaç Kullanımının Ekonomik Analizi. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Tokat.
- Oruç, E., 2001. Tokat İlinde Bitkisel Üretimde Tarımsal Mücadele Uygulamaları ve Çiftçilerin İlaç Kullanılan Konusundaki Bilgi Düzeyleri ile Bilgi Kaynakları Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. Ankara.
- Özbek S. 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, Yayın No:128, 486 s.
- Razavi S, 2010. Pistachio production: Iran vs the World. In: Zakyntinos G. (ed.). XIV GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds. Zaragoza: CIHEAM / FAO / AUA / TEI Kalamatas / NAGREF, 2010. p. 275-279. (Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 94).
- Tanrıvermiş, H. 2000. Orta Sakarya Havzasında Domates Üretiminde Tarımsal İlaç Kullanımının Analizi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın No:42, Ankara.
- Tekin H. (2001). Antepfıstığı Yetiştiriciliği. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:13
- Tilkat E, 2006. Erkek Antepfıstığı(*Pistacia vera* L.cv.“Atlı”)Ağaçlarının Mikro çoğaltılması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s.142, Diyarbakır.
- Tilkat E, Onay A, Özen HÇ, 2008. Erkek Antepfıstığı Ağaçlarının (*Pistacia vera* L.) İn vitro Mikroçoğaltması. Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, 20 (1): 15-22.

- Tunalıoğlu R, Taşkaya B, 2003. Antep Fıstığı. TEAE BAKIŞ, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Dergisi, Sayı 2, Nüsha 5, Ankara
- Üremiş, I., S. Karaat, O. Gönen, E. Canihos, H. Kütük, U. Emekçi, V. Çetin, M. Aytas ve I. Kadioğlu, 1996. Çukurova Bölgesinde zirai mücadele ilaç kullanımının değerlendirilmesi. II. Ulusal Zirai Müc. İlaç. Sem. (18-20 Kasım 1996) Ankara.
- Yavuz GG, 2011. Sert Kabuklu Meyveler/ Antep Fıstığı. TEPGE BAKIŞ, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Aralık 2011 / ISSN: 1303-8346 / Nüsha: 5, Ankara.
- Zeren, O., Kumbur, H. ve Taşdemir, H.1996. İçel İlinde Tarımsal İlaç Pazarlama Kullanım Tekniği ve Etkinliği Üzerinde Araştırmalar. Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı, s.259-269, Mersin.
- Zohary M, 1952. A monographical study of the genus Pistacia. Palestinian Journal of Botany (Jerusalem) 5. 187- 228.

ANTEPFISTIĞI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ÜRETİCİLERİN BİTKİ KORUMA UYGULAMALARINA AİT SORUNLARIN BELİRLENMESİ*

DETERMINATION OF PROBLEMS FOR PLANT PROTECTION APPLICATIONS OF FARMERS IN PISTACHIOS*

Zir. Yük. Müh. Hüseyin ÇEVİK¹, Prof. Dr. Erol BAYHAN²

* Bu çalışma Yüksek Lisans Çalışmasının bir kısmı olup, DÜBAP (Proje No: ZİRAAT.18.018) tarafından desteklenmiştir.

¹ Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü DİYARBAKIR

² Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü DİYARBAKIR

ÖZET

Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki bitki koruma uygulamalarına ait sorunların belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma doğrultusunda 2017-2018 yılları arasında GAP Bölgesine bağlı Gaziantep (Merkez, Karkamış, Nizip, Oğuzeli), Adıyaman (Merkez, Besni) ve Şanlıurfa (Merkez, Siverek, Hilvan, Suruç, Bozova, Halfeti, Birecik) illerinde 160 adet çiftçi ile anket çalışması yapılmıştır. Çalışma sonunda ulaşılan veriler doğrultusunda GAP bölgesinde yetiştirilen Antep fıstığı alanlarında oluşan sorunlara karşı sadece kimyasal mücadele yapıldığı ve diğer mücadele yöntemlerinin hemen hemen hiç uygulanmadığı tespit edilmiştir. Bu kapsamda çiftçilerin büyük bir bölümü bitki koruma konularındaki önerileri ilaç bayilerinden almakla beraber gereksiz yere ve çok fazla miktarda kimyasal ilaçlama yaptıkları belirlenmiştir. Ayrıca Antepfıstığında tarımsal mücadele kapsamında GAP bölgesinde zirai ilaç bayiliği faaliyetinde bulunan bayilerin antepfıstığı üreticilerinin bitki koruma sorunlarını doğru bir şekilde teşhis ve tespit etmeden, gereksiz ve zamansız ilaç tavsiyelerinde bulundukları tespit edilmiştir. GAP bölgesinde çalışan teknik elemanların uzmanlık alanlarına göre değerlendirilmedikleri ve çiftçiye üretim sürecinde teknik bilgi açısından fayda sağlamadıkları sadece üreticiye DGD ve prim ödemelerinde yardımcı oldukları saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antepfıstığı, Anket, Bitki Koruma sorunları, Çiftçi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi.

ABSTRACT

Southeastern Anatolia Region (GAP), Gaziantep (Central, Karkamış, Nizip and Oğuzeli), Adıyaman (Central and Besni) and şanlıurfa (Central, Siverek, Hilvan, Suruç, Bozova, Halfeti and Birecik) 160 farmers, participated in survey. It has been determined that the GAP is only dealing with chemical problems against complex problems and that other methods of struggle are almost never implemented. In this context, a large number of farmers are proposing plant protection issues, needless to take recommendations from agrochemical shops and receive a large amount of chemical substances. In addition, pistachio agricultural activities are available. The GAP chambers are located in the places where the pistachios of the dealers engaged in pesticide activities have the right shape for the protection of the plants there and without

unnecessary and untimely medicines. They should know that the GAP-based technical staff are not evaluated according to their field of expertise and how they produce to the farmers.

Keywords: Pistachio, Survey, Plant Protection worker, Farmer, Southeastern Anatolia Region.

1. GİRİŞ

Anadolu, İnsanlık tarihi sürecindeki avcılık ve toplayıcılık dönemini takip eden Neolitik Çağda (M.Ö. 8.000-5.500) dünya genelinde yaşanmaya başlanan gelişmeler doğrultusunda zirai faaliyetlerin kendini göstermeye başladığı en eski yerleşim bölgelerinden biridir. Antep fıstığı ilk olarak Güney Anadolu’da Etiler tarafından kültür bitkisi olarak yetiştirilmeye başlandığı bilinmektedir. Antep fıstığının Etiler döneminde saraya gelen önemli misafirlere ikramlık olarak sunulmuş olması, bu ürünün kültüre alınışının kadim dönemden itibaren olduğunu göstermektedir. Antep fıstığı tarihçesiyle ilgili yapılan araştırmalarda, birinci yüzyılın başlarında Antep fıstığının doğal yetiştirme alanlarının en önemli yerlerinden biri olan Suriye’den alınıp İtalya’ya götürülmüş olduğuna ulaşılmaktadır. İtalya’dan Fransa ve İspanya gibi Akdeniz ülkelerine doğru genişleyerek yetiştirme alanları oluşturulmuştur (Aksoy ve ark. 2008; Yavuz, 2011).

Antep fıstığının yetiştirme alanı olarak iki anavatana sahip olduğu kabul görülmektedir. Bunlardan ilki Yakın Doğu ülkelerinden İran, Türkmenistan ve Kafkasya’nın yüksek bölümlerini kapsayan gen merkezi, bir diğeri ise Orta Asya ülkelerinden Pakistan, Tacikistan, Afganistan ve Hindistan’ın kuzeyini kapsayan merkezler olduğu varsayılmaktadır. Anadolu, Filistin, Afganistan, Suriye, İran ve Kafkasya Antep fıstığı kültürünün gen merkezi olduğu belirtilmiştir. Yakın Doğu ülkelerinden biri olan Türkiye, başlıca Antep fıstığının gen merkezlerinden biri olarak sayılmakta ve Türkiye Yakın Doğu’nun gen merkezi olarak da adlandırılmaktadır. Uygun ekolojik koşullar bakımından Antep fıstığı yetiştiriciliğine elverişli olan Türkiye, ürün bakımından en verimli olan ülkeler arasında yer almaktadır (Zohary, 1952; Kaşka, 1995; Tunalıoğlu ve Taşkaya, 2003; Gezginç ve Duman, 2004; Anonim, 2010; Çelik ve Karabulut 2013).

Günümüzde Antep fıstığının yetiştirme alanı kuzey yarım kürenin 30-45⁰ güney-kuzey paralelleri arasında yer alan mikro klima özelliğine sahip alanlardır. Antep fıstığının başlıca yetiştirme alanları Türkiye, İran ve Suriye’yi içine alan Doğu Akdeniz’de bulunan ülkeler ile Avustralya, Çin ve Amerika Birleşik Devletleri gibi sıcak ve kurak bölgelerdir. Antep fıstığı yetiştirme şartları bakımından yoksul koşullara ve kurak hava şartlarına dayanıklı bir türdür.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin toprak yapısının tarıma elverişsiz olduğu alanlarda (kayalık ve taşlık, kireçli ve besin elementlerince eksik olan topraklarda), yağış miktarının 300-500 mm arasında olduğu ve sulama konusunda geniş imkanlara sahip olmayan alanlarda üretilmektedir (Tekin, 2001; Gezginç ve Duman, 2004; Tilkat, 2006; Tilkat ve ark., 2008).

Antep fıstığı lezzet bakımından özgün ve zengin besin değerine sahip bir meyvedir. Genel itibariyle çerez olarak tüketilen Antep fıstığı tatlılarda ve yemeklerde kullanılmaktadır. Besin içeriği bakımından Antep fıstığı; yarfıstığı, badem ve fındık meyvelerine kıyasla protein, kalori ve karbonhidrat değeri açısından birinci, fındıktan sonra yağ oranı bakımından ise ikinci sırada bulunmaktadır. 100 gram Antepfıstığında 20.8 gram protein, , 16.4 gram karbonhidrat, 16.4 gram karbonhidrat 594 kalori ve 51.6 gram yağ bulunmasına rağmen içerisinde kolesterol hiç bulunmamaktadır. Ayrıca 100 gram Antep fıstığı içerisinde; 0.20 mg B2, 0.62 mg vitamin B1, 1.45 mg nikotinamid, 5.2 mg vitamin E, 7 mg vitamin C, 7.3 mg demir, 136 mg kalsiyum, 158 mg magnezyum, 500 mg fosfor ve 1020 mg potasyum bulunmaktadır. Bununla beraber Antep fıstığı bileşimi % 2.2 lif ve % 2.6 Kül, % 19 Karbonhidrat, % 53.2 Yağ, % 19.6 Protein ve ortalama % 5.6 Su dan oluşmaktadır (Ferguson et al., 1998; Tunalıoğlu ve Taşkaya, 2003; Gezginç ve Duman, 2004).

Antep fıstığı tekli doymamış ve düşük doymuş yağ asitlerine iyi bir kaynak olmuştur. Türkiye'de yetişmekte olan Antep fıstığı % 60-70 oranında çerez olarak ve % 30-40 oranında pasta ve tatlı sanayisinde tüketilirken, Avrupa ve ABD'de % 90'ı kuruyemiş olarak tüketilmektedir (Gezginç ve Duman 2004). Antep fıstığı toz halinde birçok tatlı çeşidinde kullanılırken, iç yeşil kabuğu da büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanlarında yem olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra Antep fıstığından elde edilen yağ, yemeklerde, ilaç ve kozmetik sanayisinde kullanılmaktadır (Razavi 2010). Antep fıstığı tüketimi; kandaki kolesterol seviyesinin düşmesine, koroner kalp rahatsızlığı riskinin azalmasına, kan şekeri seviyesinin yükselmesini önlemeye ve insan vücudu için birçok olumlu etkiye katkısı olacağı bildirilmektedir. Ortalama 56 gram Antep fıstığının gün içerisinde tüketilmesi yaşlılarda kan basıncının düşmesine etki ettiği belirtilmiştir (Tunalıoğlu ve Taşkaya, 2003; Gezginç ve Duman, 2004; Razavi, 2010).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün verilerine göre, ABD ve İran'ın ardından antep fıstığı üretiminde üçüncü sırada yer alan Türkiye'de geçen yıl 78 bin ton oranında Antep fıstığı rekoltesi gerçekleşmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Türkiye'nin en verimli arazileri olan özellikle Şanlıurfa, Gaziantep ve Siirt illerindeki çiftçinin gözde ürünlerinden olan Antep fıstığı rekoltesi 2018 yılında bir önceki yıla göre % 208 artışla 240 bin ton civarına

ulaşmıştır. Antep fıstığı üretim alanı ülkemizde 2000'li yıllarda 2 milyon dekar iken son 18 yılda % 50'den daha fazla artarak 3,2 milyon dekara alana yükselmiştir (Anonim, 2018). Antep fıstığı yetiştiriciliği yapılan 3.134.316 dekada, 42.570.004 meyve veren ağaç sayısı ile toplamda 170 bin ton üretimi yapılmaktadır (Anonim,2018). Bu üretime bağlı olarak; Antep fıstığı yetiştiriciliği konusunda en önemli üretime sahip olan illere göre ise Gaziantep, 75.298 bin ton üretim miktarıyla listenin başında yer alırken Şanlıurfa, 48.106 bin ton üretim ile listede ikinci sırada gelerek ülkemizde üretim konusunda önemli bir yere sahiptir (Anonim, 2017).

Antep fıstığı Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde taşıdığı ekonomik önem sayesinde 'altın ağacı' olarak kabul görmektedir (Özbek, 1978). Ülkemiz tarım alanlarının çok önemli bir kısmını oluşturan Güneydoğu Anadolu Bölgesi; Güneydoğu Toros Dağlarının güneyinde kalan Irak ve Suriye sınırları ile çevrili, az engebeli ve büyük düzlüklerden oluşmakta olup, yaklaşık 7,5 milyon hektarlık arazi varlığına sahiptir. Bu alanında yaklaşık 3,2 milyon hektarının tarımsal faaliyetler için elverişli olduğu bildirilmektedir. Türkiye'nin arazi varlığının %9,6'sını bu bölge oluşturmaktadır. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), Cumhuriyet tarihi boyunca yapılan en geniş ölçekli ve en fazla maliyete sahip projelerinden biridir. Bölgesel anlamda en çok aktif olarak uygulanan kalkınma plan ve programlarındandır. GAP projesi, taşıdığı amaç ve yaklaşımlar ile uluslararası alanda kayıtlarda yer almakta ve önemli bir değer taşımaktadır. Projenin dahil olduğu alan bereketli hilal olarak adlandırılan Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa ve Şırnak illeri olmak üzere Fırat-Dicle Havzası ile yukarı Mezopotamya ovalarında yer alan bu 9 ili bünyesinde barındırmaktadır. Ülkemizde antep fıstığının yoğun olarak yetiştirildiği bu bölgenin, yaz aylarında düşük hava nemi ve yüksek sıcaklığa sahip olması, özellikle antep fıstığında aflatoksin oluşmaması konusunda büyük avantaj sağladığı düşünülmektedir. Ancak GAP Bölgesi, Türkiye için son derece önemli tarımsal üretim alanlarına sahip olmasından dolayı ve bölge üreticisinin eğitim seviyesinin düşük olmasından kaynaklı olarak bitki koruma yöntemlerinin uygulanmasında çeşitli sorunlar yaşanmakta ve ülkemiz için büyük öneme sahip olan antep fıstığında verim kayıplarına neden olan etmenlerin başında bitki koruma problemlerinin geldiği düşünülmektedir. Bu etmenler; hastalık, zararlı ve yabancı otlar olup, doğrudan ya da dolaylı olarak ürünü etkilemektedir. Bunun önlenmesi içinde bitki koruma çalışmalarına yeterli önem verilmeli, söz konusu çalışmalar insan sağlığı, çevre, agroekosistem ve biyolojik denge korunarak sürdürülebilir tarımsal üretim tekniklerine uygun yapılması zorunluluk haline getirilmeli, yıllık pestisit kullanım miktarı azaltılmalı ve bu miktarın da tavsiye edildiği şekilde kullanılıp kullanılmadığı takip edilmeli, kimyasal mücadeleye alternatif olarak görülen biyolojik mücadeleye, biyo-

teknik yöntemlere, dayanıklı çeşit seçimine, kültürel tedbirlerin alınımına, fiziksel ve mekanik mücadele yöntemlerine öncelik verilmelidir. Bitki koruma ürünleri olarak adlandırılan ve hastalık, zararlı ve yabancı ot kontrolünde mücadele etmeni olarak kullanılan ürünlerin yanlış bir şekilde kullanılması, bitkilerde fitotoksite etkisi, tarımsal ürünlerde kalıntı bırakma ile iç ve dış Pazar alanlarında problemleri yaşanabilmektedir. Bu yüzden bitki koruma ürünlerini kullanacak olan üreticilerimize bu ilaçları kullanma konusunda doğru yönlendirebilecek bir rehber hazırlanmalı ve bu rehber işleme konularak, tarımsal ürün yetiştirmede ilaçlamanın tavsiyeler doğrultusunda yapılması sağlanmalı ve tarımsal ürünlerde kalıntı bırakma problemi çözülmelidir. Öngörülen sorunlar çözülmediği takdirde GAP bölgesinde tarımsal üretimin yıllar içerisinde giderek düşeceği ve artık bu alanlarda üretimin yapılamayacağı öngörülmektedir.

Tarımsal alanda bitki koruma yöntemlerinin uygulanması aşamasında yaşanılacak olası sorunların tarımsal üretime önemli ölçüde etki edeceği düşünülmektedir. Buna bağlı olarak söz konusu bu araştırma ile GAP bölgesinde çalışan teknik eleman, ilaç bayileri ve Antep fıstığı üreticisi olan çiftçilerin bitki koruma sorunları ile ilgili düşünce ve davranışlarının saptanması ve olası çözümlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Araştırmanın ana materyalini 2017-2018 yılları arasında antep fıstığı üretiminin yoğun olarak yapılan bölgede antep fıstığı üreticileri, zirai ilaç bayileri ve teknik elemanlarla yüz yüze yapılan anket sonucu elde edilen orijinal veriler oluşturmaktadır.

Araştırmada amacına uygun olarak hazırlanan antep fıstığı üreticilerine 26 sorudan oluşan “çiftçi görüşme formu” kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Köy ve İşletmelerin Seçiminde Kullanılan Metot

Araştırma 2017-2018 yılları arasında, Güneydoğu Anadolu Bölgesine bağlı Şanlıurfa (Merkez, Siverek, Hilvan, Suruç, Bozova, Halfeti, Birecik), Gaziantep (Merkez, Karkamış, Nizip, Oğuzeli) ve Adıyaman (Merkez, Besni) çalışma bölgesinde yapılmıştır.

Araştırmada verilerin sağlıklı bir şekilde edilebilmesi için tarımın yoğun olarak yapıldığı ve coğrafi dağılımları dikkate alınarak çalışma alanını temsil edecek şekilde her

ilçeden en az 3 köy seçilerek toplam 52 köy ve her köyden en az 3 antep fıstığı üreticisi olmak üzere toplam 160 antep fıstığı üreticisi ile görüşüler yapılarak görüşme formları doldurulmuştur. Formlar yüz yüze görüşülerek soru cevap şeklinde doldurulmuştur.

2.2.2. Görüşme Formlarının Hazırlanması ve Uygulanması

Araştırma hedefini kapsayacak bilgilerin tespiti için antep fıstığı üreticileri ile ayrı ayrı görüşme formları hazırlanmıştır. Araştırmanın temel verilerini oluşturacak bilgilerin alınmasında oluşabilecek hataların minimum düzeyde tutulması için çiftçiler ile bizzat araştırmacı tarafından doldurulmuştur. Yapılan bu çalışmayla bölgede üretim yapıp faaliyet gösteren antep fıstığı üreticilerinin yaklaşımları belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilecek sonuçların insan sağlığı ve çevre kirliliği açısından oluşturabilecek sorunlar ve çözüm yolları tartışılmıştır.

Çiftçi Görüşme Formu

Adı, soyadı: _____ / ____ / 2018

İli/İlçesi/Köyü:

İletişim adresi (Telefon) :

1) Yaşınız nedir?

Cevap.....

2) Öğrenim durumunuz nedir?

- a) İlkokul b) Ortaokul c) Lise
d) Üniversite e) Lisansüstü (Yüksek Lisans, Doktora)

3) Ne kadar alanda üretim yapıyorsunuz?

- a) 0-100 da b) 100-250 da c) 250-500 da
d) 500-1000 da e) 1000 da'dan fazla

4) Genellikle tarımsal danışmanlığınızı kim yapar?

- a) Ziraat Mühendisi b) Tekniker c) İlaç bayi
d) Kendim e) Diğer

5) Aşağıdaki hangi tarımsal kuruluşlarla işbirliği yaparsınız?

- a) Ziraat Fakültesi b) Tarım İl Md. c) Tarım İlçe Md.

- d) Araştırma kuruluşları e) Diğer
- 6) Bu tarımsal kuruluşlarla ne kadar sıklıkla işbirliği yaparsınız?
- a) Her zaman b) Çoğu zaman c) Bazen
- d) Nadiren e) Hiç
- 7) Tarımsal kuruluşlardan en çok nasıl yararlanıyorsunuz?
- a) Araziye çağırarak veya örnek götürüp danışarak
- b) Yeni ilaçlar hakkında bilgi alarak
- c) Yeni hastalık ve zararlı hakkında bilgi alarak
- d) İlaç hazırlanması ve uygulama hakkında bilgi alarak
- e) Diğer (Dosya işlemleri)
- 8) Tarım Teşkilatlarının size yeterince yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz?
- a) Evet b) Hayır
- 9) Tarımsal faaliyet toplantılarına ne sıklıkla katıldınız?
- a) Her zaman b) Çoğu zaman c) Bazen d) Nadiren e) Hiç
- 10) Eğer bu toplantılara katıldıysanız en çok hangisine katıldınız?
- a) Tarla Günü b) Konferans c) Seminer d) Tanıtım e) Diğer
- 11) Piyasaya yeni sürülen ilaçlar hakkındaki bilgileri nasıl ediniyorsunuz?
- a) Firma Elemanları b) Tarım Teşkilatı c) İlaç Bayi
- d) internet e) Diğer
- 12) İlaç seçiminde tavsiye aldığınız kesimler hangileridir?
- a) Tarım Teşkilatı b) İlaç Bayileri c) Komşu üreticiler
- d) Tecrübe ve Alışkanlıklarım e) Diğer
- 13) İlaç satın alırken dikkat ettiğiniz hususlar nelerdir?
- a) Ucuz, etkili, denenmiş olmasına
- b) Etkili olmasına, çevre ve insan sağlığına zararlılık düzeyine
- c) Yeni ürün olması ve daha önce kullanmış olmamasına

d) Çok etkili olmasına

e) Diğer

14) Kullandığınız kimyasal ilaçlarda etiket üzerinde dikkat ettiğiniz noktalar nelerdir?

a) Kullanım dozu ve şekli

b) Son kullanma tarihi

c) Diğer ilaçlarla karışabilirliği

d) Etiket üzerine dikkat etmiyorum

e) Diğer

15) Tarım ilaçlarında doz ayarlamasını neye göre yaparsınız?

a) Etikete göre

b) Teknik teşkilatların önerisine göre

c) İlaç Bayilerinin önerisine göre

d) Tecrübeye ve diğer üreticilere göre

e) Hepsi

16) Tarlada gördüğünüz hastalık, zararlı ve yabancı otları tanıyor musunuz?

a) Evet b) Bazen c) Hayır

17) Bir zararlıyı görür görmez ilaçlama yapar mısınız?

a) Evet b) Hayır

18) En çok kullandığınız Tarım ilacı hangisidir?

a) Böcek ilacı

b) Hastalık ilacı

c) Yabancı ot ilacı

d) Örümcek (Akar) ilacı

e) Diğer

19) En son hasat ettiğiniz ürüne kaç kimyasal ilaçlama uyguladınız?

a) Bir defa

b) İki defa

c) Üç defa

d) Dört defa

e) Diğer

20) İlaçlama yaparken oluşabilecek bir soruna karşı ne şekilde önlem alıyorsunuz?

a)

b)

c)

d)

e)

21) İlaçlama alet ve ekipmanların temizliğini yılda kaç defa yaparsınız?

a) Yılda 1 kez b) Yılda 2 kez c) Yılda 3 kez

d) Yılda 4 ve üzeri e) Hiç yapmıyorum

22) İlaçlama ve gübreleme ambalajlarını kullandıktan sonra ne yapıyorsunuz?

a) Boş ambalajları toplayıp imha ediyorum

b) Boş ilaç kutularını başka amaç için kullanıyorum

c) Boş ambalajları toplayıp dereye atıyorum

d) Boş ambalajları toplayıp toprağa gömüyorum

e) Diğer

23) Biyolojik Mücadele terimini daha önce hiç duydunuz mu?

a) Evet b) Hayır

24) Entegre Mücadele hakkında bilginiz var mı?

a) Evet b) Hayır

25) Size göre yetiştirdiğiniz antepfıstığında karşılaştığınız en önemli sorunlar nelerdir?

a)

b)

c)

d)

e)

26) Tarımsal ilaçları reçete ile mi satın alıyorsunuz?

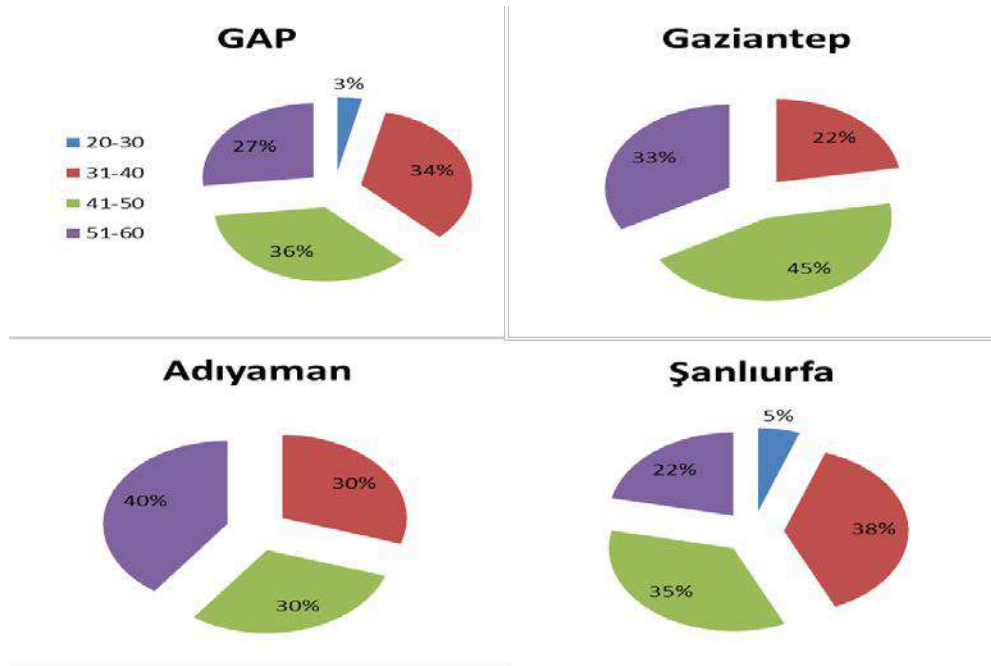
a) Evet b) Hayır

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

3.1. Antep fıstığı Üreticilerinin Bitki Koruma Sorunlarına Bakış Açıları

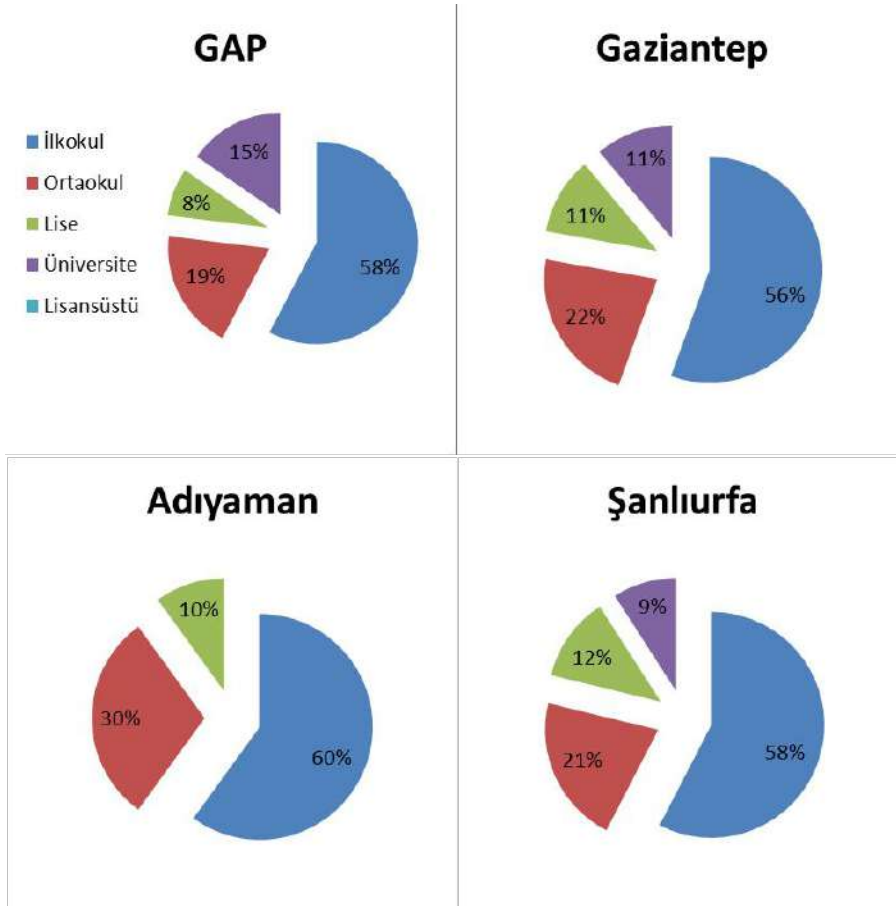
Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yürütülen bu çalışma Gaziantep (Merkez, Oğuzeli ve Nizip), Şanlıurfa (Merkez, Siverek, Suruç, Bozova ve Birecik) ve Adıyaman (Merkez, Samsat ve Besni) illerinde 160 üreticiye 26 anket sorusu yöneltilmiştir. Bu anket sorularının her birine verilen cevaplar kendi içinde ayrı ayrı değerlendirilmesi yapılarak aşağıda verilmiştir.

GAP bölgesindeki çiftçilerin “Yaşınız nedir?” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde çiftçilerin % 3’ü 20-30 yaş aralığında, % 34’ü 31-40 yaş aralığında, % 36’sı 41-50 yaş aralığında, % 27’si 51-60 yaş aralığında oldukları saptanmıştır (Şekil 3.1). Böylece GAP bölgesindeki çiftçilerin çoğu (% 36’sı) 41-50 yaş aralığında oldukları görülmektedir. Çiftçilerin il bazında verdikleri yanıtlara bakıldığında Gaziantep’te çiftçilerin (% 22’si 31-40, % 45’i 41-50, % 33’ü 51-60) yaş aralığında olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Şanlıurfa’da (% 5’i 20-30, % 38’i 31-40, % 35’i 41-50, % 22’si 51-60) ve Adıyaman’da (20-30, % 30’u 31-40, % 30’u 41-50, % 40’ı 51-60) yaş aralığında oldukları belirlenmiştir. Bu veriler dikkatlice incelendiğinde GAP bölgesindeki çiftçilerin yaş itibarıyla genç olmadıkları daha çok orta yaş grubunda oldukları görülebilir. 20-30 yaş aralığındaki çiftçilerin diğer illere kıyasla % 5 oranla Şanlıurfa’da daha fazla olduğu, 31-40 yaş aralığındaki çiftçilerin diğer illere göre yine % 38’lik oranla Şanlıurfa’da en fazla olduğu, 41-50 yaş aralığındaki çiftçilerin diğer illere göre % 45’lik oranla Gaziantep’te en fazla olduğu ve ayrıca 51-60 yaş aralığındaki çiftçilerin % 40’lık oranla en fazla Adıyaman ilinde olduğu görülmektedir (Şekil 3.1).



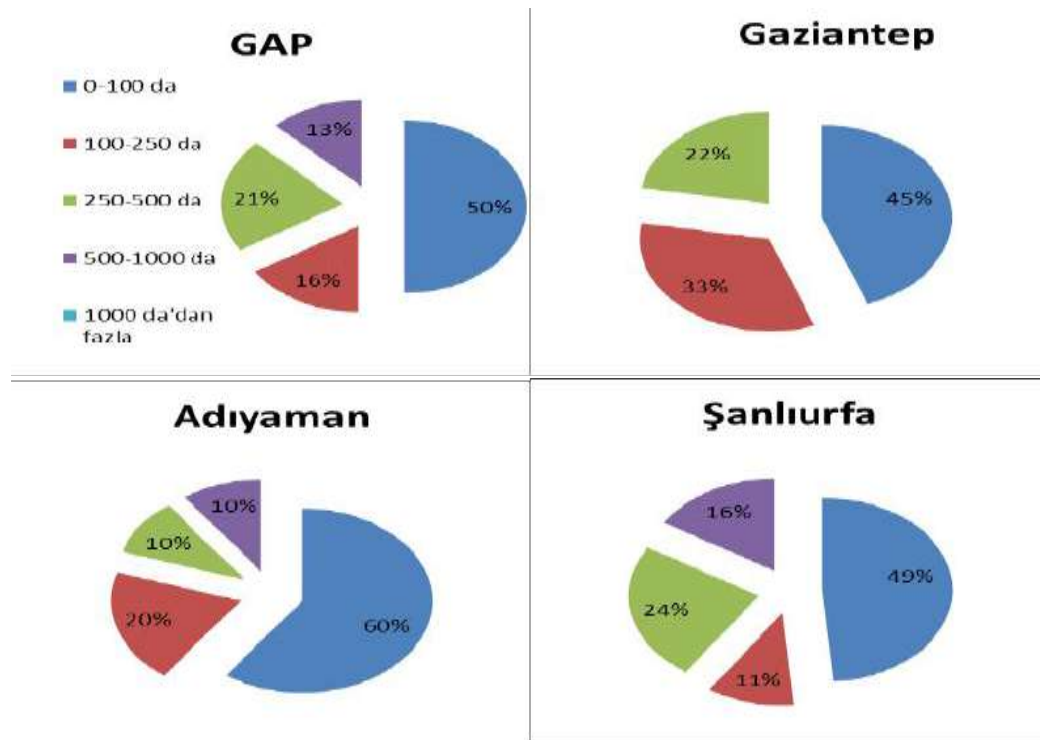
Şekil. 3.1. Yaşınız nedir?” sorusuna antepfıstığı üreticilerinin verdikleri cevapların dağılımı (%).

“Öğrenim durumunuz nedir?” sorusuna GAP bölgesindeki üreticilerin verdiği cevaplar sırasıyla “İlkokul” diyenlerin oranı %58, “Ortaokul” diyenlerin oranı %19, “Lise” diyenlerin oranı %8, “Üniversite” diyenlerin oranı %15 olarak belirlenmiştir (Şekil 3.2). Çıkman ve Yarba (2007) tarafından Harran ovasında bulunan sebze sahalarında yapılan bir araştırmada, çiftçilerin % 17’sinin okuma yazma bilmediğini, %57’si kadarının “ilkokul mezunu” olduğunu ve % 9’nun “ortaokul mezunu” olmakla birlikte %4’nün ise “üniversite mezunu” olduğu saptanmıştır. İllere göre üreticilerin verdiği cevaplar irdelendiğinde İlkokul diyenlerin oranı Gaziantep’te %56, Şanlıurfa’da %58 ve Adıyaman’da %60 saptanmış olup “ortaokul” diyenlerin oranı Gaziantep’te %22, Adıyaman’da %30 ve Şanlıurfa’da %21 olarak belirlenmiştir. “Lise” diyenlerin oranı Gaziantep’te %11, Adıyaman’da %10 ve Şanlıurfa’da %11 olmakla birlikte “üniversite” diyenlerin oranı Şanlıurfa’da %9, Gaziantep’te 11 olarak tespit edilmiştir. Bu bilgiler ışığında GAP bölgesindeki çiftçilerin çoğunluğu (%58) ilkokul mezunu olup bölgenin eğitim seviyesinin oldukça düşük olduğu söylenebilir. Bu nedenle bölgede bitki koruma alanında; örneğin ilaç kullanımı, ilaçlama sırasında zehirlenmeye karşı önlemlerin alınması ve ilaçlamadan sonra ilaç kutularının imhası gibi pek çok konuda sorunlar yaşanabilmektedir. Ayrıca bölge bazında üniversite mezunu olanların oranı da %15 oranında olup, bu oranın bölge için çok düşük olmadığı düşünülmektedir. Bununla birlikte Şanlıurfa’da üreticilerin %58’i ilkokul mezunu olup bu oran tarımsal üretim potansiyeli oldukça yüksek olan ve “GAP’ın kalbi” diye nitelendirebileceğimiz bu ilimiz için eğitim düzeyinin bu kadar düşük olması bölge ve ülkemiz açısından vahim bir durum olduğunu göstermektedir.



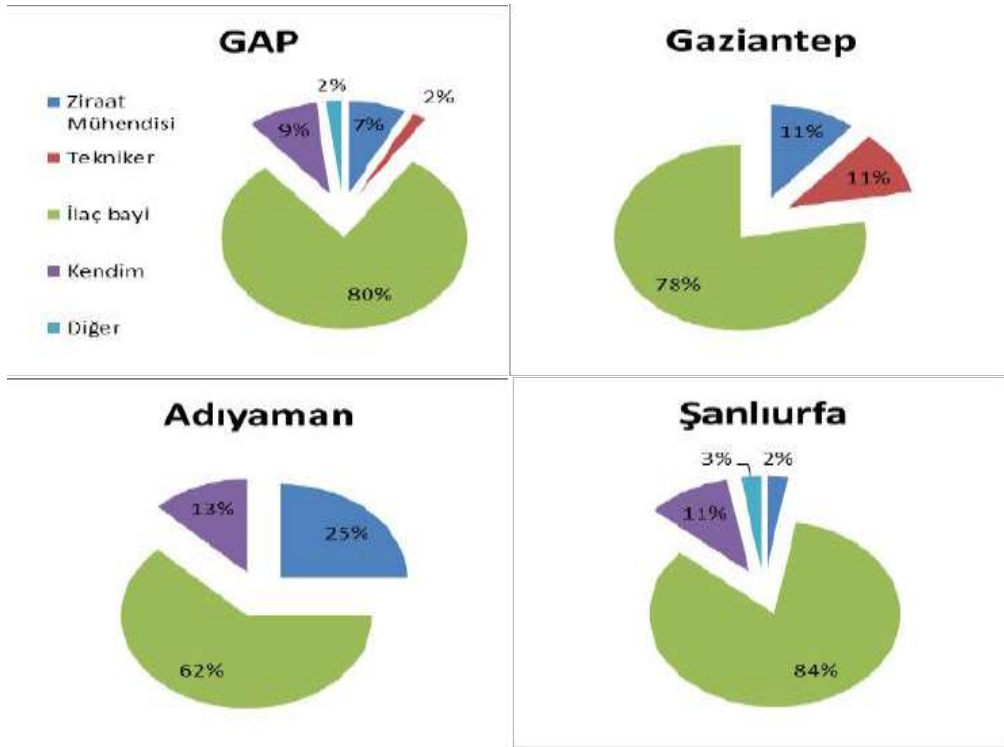
Şekil 3.2. “Öğrenim durumunuz nedir?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

Bölgede tarımsal üretim yapılan parsellerin çiftçilere göre dağılımını tespit etmek için, çiftçilere “Ne kadar alanda üretim yapıyorsunuz?” sorusu yöneltilmiş olup, çiftçilerin verdikleri yanıtlar bölge ve il bazında ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Buna göre bölge bazında çiftçilerin %50 ‘si 0-100 da, %16’sı 100-250 da, % 21’i 250-500 da, %13’ü 500-1000 da üretim alanına sahip olduklarını ifade etmişlerdir (Şekil 3.3). İllere göre çiftçilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde en fazla toplu üretim alanına sahip çiftçilerin Şanlıurfa’da (%16) yer aldıkları anlaşılmaktadır. Bu da tabi ki üretim miktarı ve verimin daha fazla olmasında kuşkusuz çok önemli bir faktördür. Bununla birlikte Gaziantep ilimizin 100-250 da üretim alanına sahip çiftçiler bakımından % 33 oranla verilen iller arasında en yüksek olduğu görülmektedir. Buda küçük tarım işletmelerinin Gaziantep’te diğer illere göre nispeten daha fazla olduğunun göstergesidir. Bu arada üç il ayrı ayrı incelendiğinde, verilen tüm illerde 0-100 dekara sahip çiftçi oranının en fazla olduğu gözlenmektedir. Dolayısıyla verilen bütün illerde küçük tarımsal işletmelerin daha yoğunlukta olduğunu göstergesidir. Bu durumda şüphesiz verim ve kaliteyi olumsuz biçimde etkilemektedir.



Şekil 3.3. “Ne kadar alanda üretim yapıyorsunuz?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

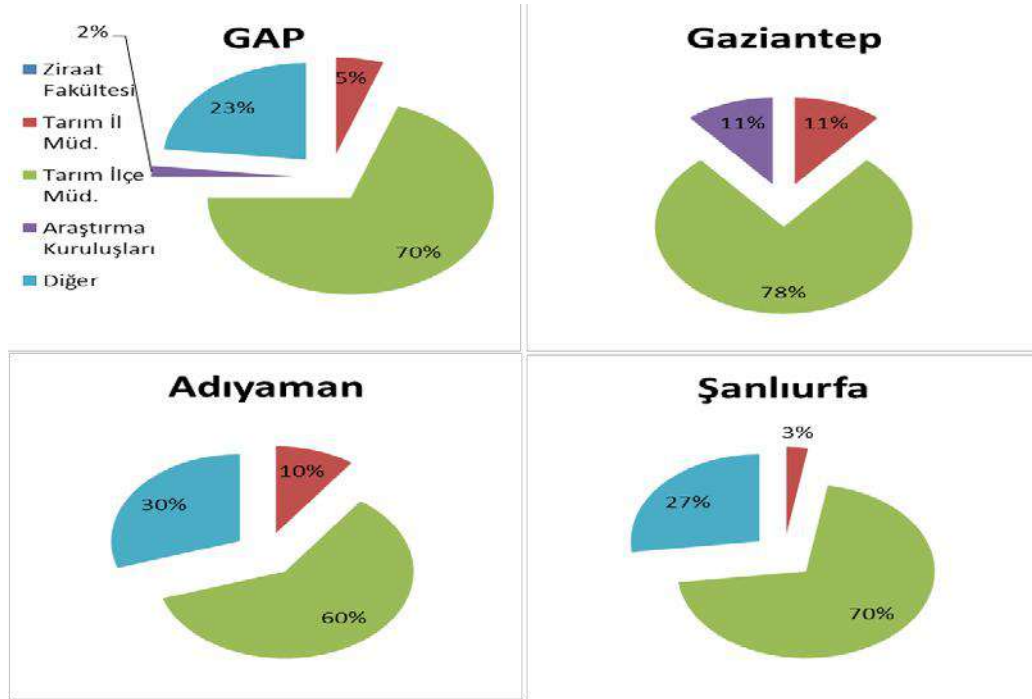
Çiftçilere “Genellikle tarımsal danışmanlığınızı kim yapar?” sorusu sorulmuş olup, bölge çiftçilerinin %80’lik kısmı “İlaç Bayi” demekle beraber “Kendim” diyenlerin oranı %9, “Ziraat Mühendisi” diyenlerin oranı %7, “Tekniker” diyenlerin oranı %2 ve “Diğer” diyenlerin oranı % 2 olarak saptanmıştır (Şekil 3.4). Bu verilere göre bölge üreticisinin çoğunluğuna ilaç bayilerinin danışmanlık yaptığı söylenebilir. Bu soruya verilen yanıtlara iller düzeyinde bakılırsa, her üç ilde de ilaç bayi diyenlerin oranının en fazla olduğu görülmektedir. Ziraat mühendisi diyenlerin oranı ise %25’lik oranla en fazla Adıyaman ilimizde olmuştur. Zirai ilaç bayilerinin danışmanlık yaparken aynı zamanda ilaç pazarlama amacı güttüğünden bölgede bu pek arzu edilen bir durum değildir. Bu soruya “kendim” yanıtını verenlerin oranı Adıyaman’da %13, Şanlıurfa’da %11’dir. Bu da oradaki üreticilerin kendilerini bu konuda yeterli gördüklerindendir. Gaziantep’te bu oranın %0 çıkması ise dikkat çekicidir.



Şekil 3.4. “Genellikle tanımsal danışmanlığınızı kim yapar?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

Anket yapılan üreticilere Aşağıdaki hangi tarımsal kuruluşlarla işbirliği yaparsınız? sorusu yöneltildiğinde Tarım İl Müdürlüğü diyenlerin oranı %5, İlçe müdürlüğü diyenlerin oranı %70, Araştırma kuruluşları diyenlerin oranı %2 ve Diğer diyenlerin oranı %23 olarak belirlenmiştir (Şekil 3.5). Böylece GAP bölgesinde çiftçilerin yaklaşık %70 oranla en çok Tarım İlçe Müdürlükleri ile işbirliği halinde oldukları açıkça görülmektedir. Bu durumun vuku bulmasının temel nedeni olarak Tarım İlçe Müdürlüklerinin çiftçilere daha yakın olması olarak değerlendirilebilir. Ancak, çiftçilerin diğer tarım kuruluşları ile bu kadar az işbirliği halinde olmaları bölge çiftçisi ile tarım kuruluşları arasındaki bağlantının çok zayıf olduğunun göstergesidir. Kuşkusuz bunun en büyük nedeni tarım kuruluşlarının çiftçilere yeterince ulaşamaması olarak düşünülebilir. Çıkmaz ve Yarba (2007) Harran Ovası’ndaki sebze alanlarında yaptıkları çalışmada, üreticilerin %17’sinin tarımsal kuruluşlardan hiç yararlanmadığı, %79 Tarım İl Müdürlüğü ve %4’nün ise diğer tarım kuruluşları ile irtibata geçtiklerini belirtmişlerdir. Böylece her iki çalışma karşılaştırıldığında Tarım İl Müdürlüğü ile işbirliği halinde olan üreticilerin miktarında büyük bir azalış gözlenirken aksine Tarım İlçe Müdürlüğü ile işbirliği halinde olanların miktarında da büyük bir artış gözlenmiştir. Bölgedeki çiftçilerin verdikleri cevaplar il bazında irdelendiğinde Ziraat Fakültesi diyenlerin yüzdesi her üç ilde de %0 olarak belirlenmiştir. Bunun sebebi olarak Üniversitelerin bölge çiftçisine

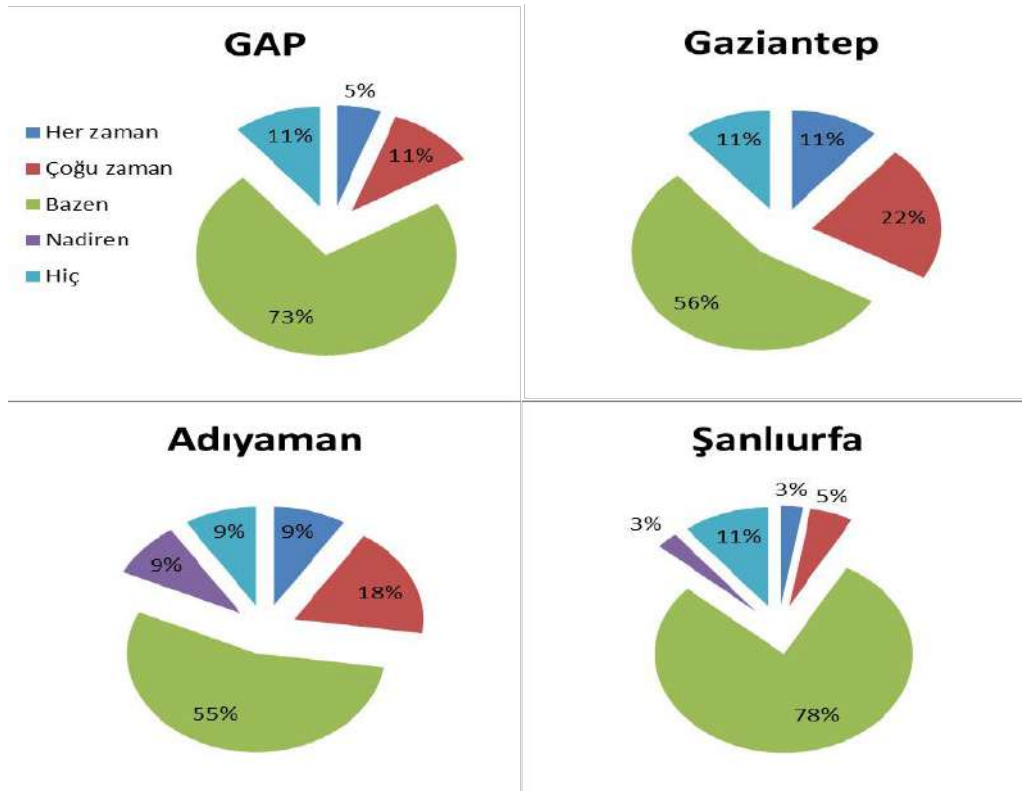
kendilerini yeterince tanıtmaması ve onlara ulaşmaması neden olarak gösterilebilir. Ayrıca bölge tarımının gelişmesi ve modernleşmesine çeşitli şekillerde katkı sağlaması beklenen Ziraat Fakültelerinin bölge üreticilerinin sorunlarını giderici projeleri geliştirmeleri gerektiği düşünülmektedir. Çiftçilerin verdiği cevaplar arasında Tarım İlçe Müdürlüğü diyenlerin oranı (%78), Tarım İl Müdürlüğü diyenlerin oranı (%11) Araştırma Kuruluşları diyenlerin oranı (%11) en fazla Gaziantep ilimizden elde edilmiştir. Bununla birlikte çiftçilerimizden diğer diyenlerin oranı sırasıyla Adıyaman'da %30 ve Şanlıurfa'da %27 olarak saptanmıştır. Bu verilerden de anlaşılabacağı üzere bölge çiftçilerinin büyük bir çoğunluğu Tarım İlçe Müdürlükleri ile işbirliği yaptıkları, diğer kurumlarla ilişkilerinin çok daha az olduğu açıkça görülmektedir.



Şekil 3.5. “Aşağıdaki hangi tarımsal kuruluşlarla işbirliği yaparsınız?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

“Bu tarımsal kuruluşlarla ne kadar sıklıkla işbirliği yaparsınız?” sorusuna GAP Bölgesi’ndeki üreticilerin verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde Her zaman diyenlerin oranı %5, Çoğu zaman diyenlerin oranı %11, Bazen diyenlerin oranı %70, Nadiren diyenlerin oranı %3 ve Hiç diyenlerin oranı %11 olarak belirlenmiştir (Şekil 3.6). Elde edilen bu sonuçlara göre, üreticilerin bu kurumlarla her zaman işbirliği halinde olmadığı ve sadece belli zamanlarda ve çoğunlukla da dosya işlemleri adı altında DGD, Pirim gibi işlemler için gittikleri düşünülmektedir. Üreticilerin bitki koruma konularında tarımsal kuruluşlardan yararlanma sıklığının düşük olması, teknik teşkilat dışındaki diğer alanlardan ve kendi tecrübelerinden

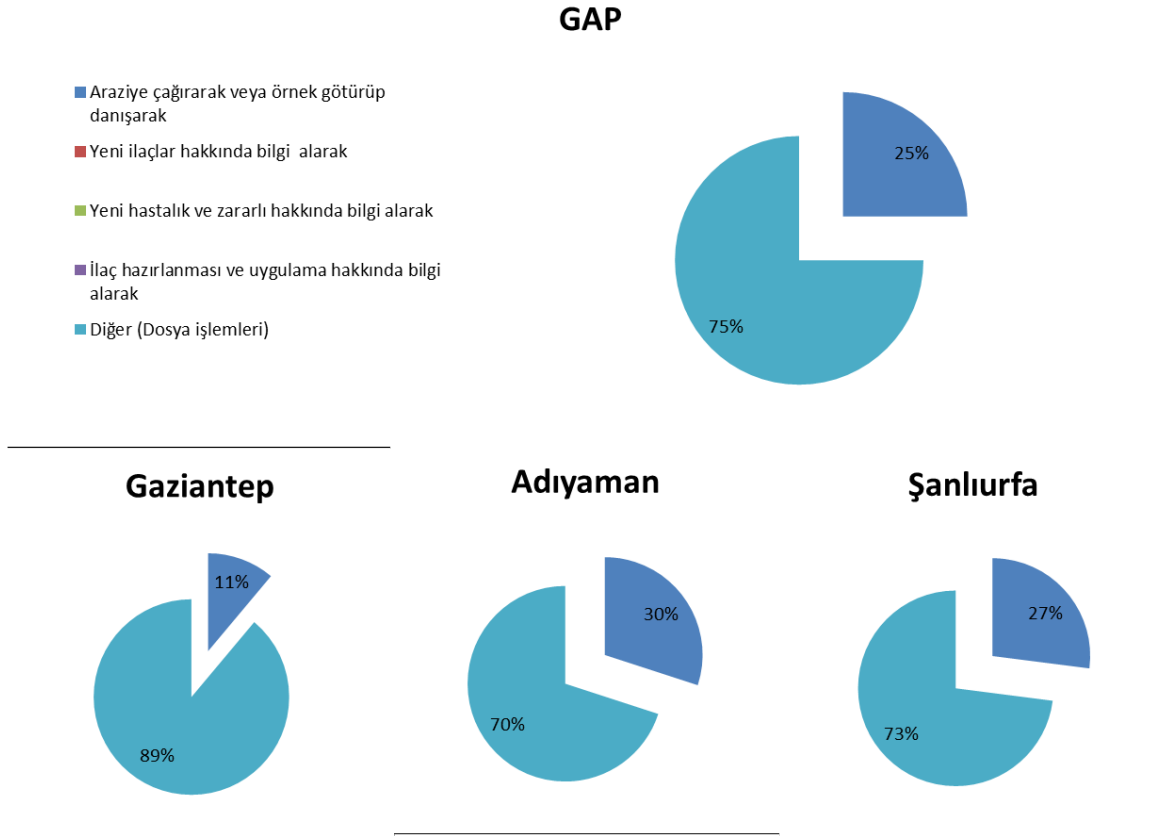
yararlandığını göstermektedir. GAP bölgesindeki çiftçilerin aynı soruya verdikleri yanıtlar illere göre değerlendirilirse Her zaman diyenlerin yüzdesi en fazla Gaziantep'te (%11) olduğu görülebilir. Bu da Gaziantep'teki üreticilerinin tarımsal konularda araştırma-öğrenme konusunda diğer illere kıyasla daha ilgili olduklarını göstermektedir. Bunun yanında “Hiç” diyenlerin yüzdesinin en fazla Şanlıurfa ve Gaziantep'te olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sunulan seçenekler arasında her üç ile bakıldığında üreticilerin en fazla Bazen seçeneğini seçtiği gözlenmektedir. Bu da üreticilerin genellikle belli aralıktaki rutin dosya işlemlerini yapmak için teknik teşkilatla işbirliği yaptığı şeklinde yorumlanabilir. Emeli (2006) tarafından Seyhan ve Yüreğir havzasında yürütülen çalışmaya göre üreticilerin %48.2'sinin altı ayda bir, %36.6'sının yılda bir Tarım İlçe Müdürlükleri ile irtibata geçtikleri, diğer kurumlarla ilişkilerinin çok daha az olduğu bildirilmiştir. Buna göre yapılan çalışma ile Emeli (2006)'nin yaptıkları araştırma sonuçlarıyla karşılaştırıldığında üreticilerin davranışları arasında bir benzerlik olduğu gözlenebilir.



Şekil 3.6. “Bu tarımsal kuruluşlarla ne kadar sıklıkla işbirliği yaparsınız?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

GAP bölgesindeki üreticilere “Tarımsal kuruluşlardan en çok nasıl yararlanıyorsunuz?” sorusu yöneltildiğinde “Araziye çağırarak veya örnek götürüp danışarak” diyenlerin yüzdesi %25 ve “Diğer (Dosya işlemleri vb.)” diyenlerin yüzdesi %75 olarak saptanmıştır (Şekil 3.7).

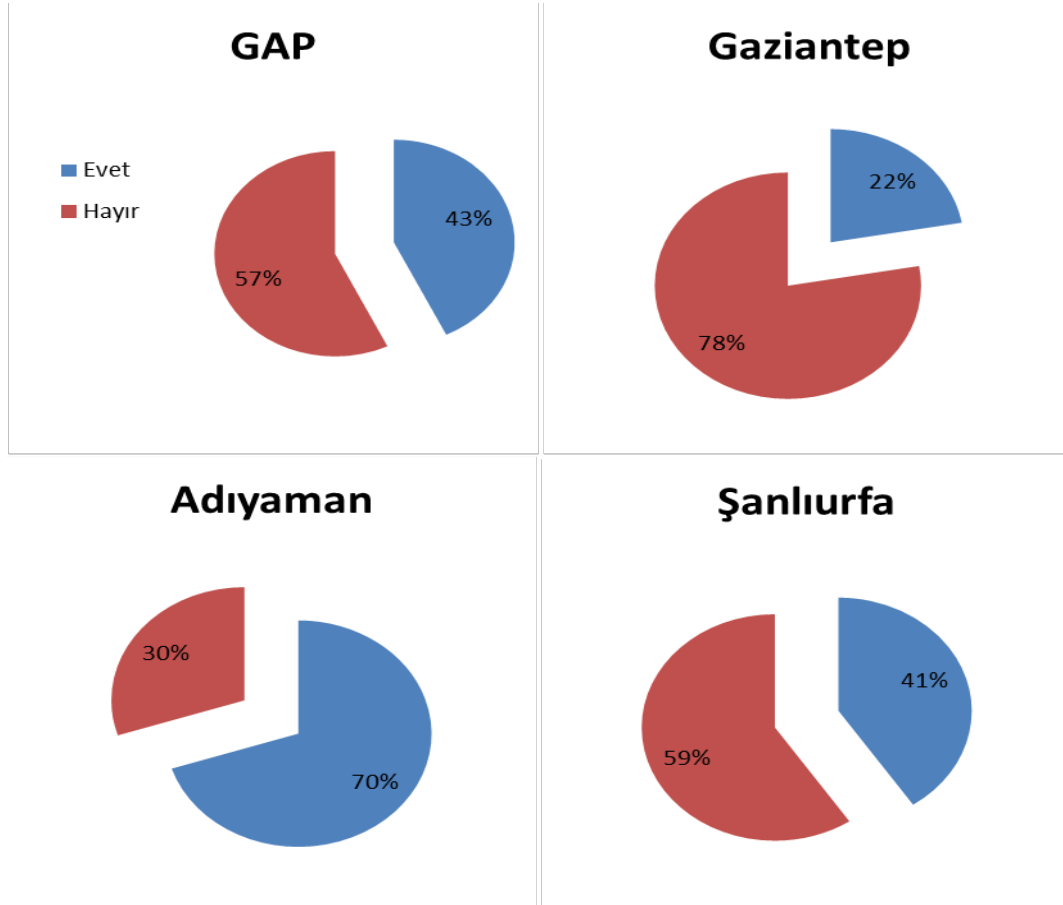
Bölgedeki üreticilerin yarısından fazlası (%75'i) teknik teşkilata belli zamanlarda ve belli aralıklarla sadece dosya işlemleri için işbirliği kurmakta olup, özellikle teknik destek alma, araştırma ve öğrenme gibi diğer işlemler için teknik teşkilatla neredeyse hiç irtibata geçmediği söylenebilir. Üreticilerin bu işlemler için ilaç bayileri, ilaç firmalarının teknik personelleri ve diğer kesimler ile irtibat halinde oldukları belirtilmektedir. Oysaki teknik teşkilatın görevi sadece dosya işlemlerini yapmak değil, üreticiye gerektiği zaman teknik destekte vermekte teknik teşkilat bünyesinde çalışan teknik elemanın görevidir. Kuşkusuz üreticilere yoğun iş yükü altında olan teknik teşkilat elemanları tarafından değişik şekillerde teknik destek verilmektedir. Şekil 3.7'de görüldüğü üzere sorulan soruya verilen "Araziye çağırarak veya örnek götürüp danışarak" yanıtı %25 olarak belirlenmiştir. Bu oranın değerli olmakla birlikte üreticiler tarafından yeterli görülmediği vurgulanmaktadır. Bununla birlikte GAP bölgesindeki çiftçilerin il ölçeğinde verdiği cevaplar incelendiğinde, Gaziantep'teki üreticilerin %89'unun, Şanlıurfa'daki üreticilerin %73'ünün ve Adıyaman üreticilerinin %70'inin Diğer (Dosya işlemleri vb.) için teknik teşkilatla bağlantıya geçtiği görülmektedir. Bununla birlikte "Araziye çağırarak veya örnek götürüp danışarak" yanıtının % 30'luk oranla en fazla Adıyaman ilimizde olduğu saptanmıştır. Bu oran Adıyaman'daki üreticiler ile teknik teşkilat arasındaki işbirliğinin seviyesi açısından oldukça önemlidir. Karataş ve Alaoğlu (2011) yaptıkları bir çalışmada, "üreticilerin %42'sinin herhangi bir sorunla karşılaştıklarında teknik elemanları araziye çağırdığını, %33.3'ünün ise örnek götürüp danışarak yararlandıklarını; %30-66.7 arasındaki büyük çoğunluğun ise hiçbir şekilde tarımsal kuruluşlardan yararlanmadıklarını" belirtmişlerdir. Bu çalışmayla Karataş ve Alaoğlu (2011)'nin yaptıkları çalışma arasında bir benzerlik gözlenmektedir. Zira hiçbir şekilde tarımsal kuruluşlardan yararlanmayanların oranı %30-66.7 iken bu çalışmada da diğer diyenlerin oranı %75 olarak belirlenmiştir. Ayrıca Emeli (2006) "Üreticilere tarımsal kuruluşlardan nasıl yararlanıyorsunuz" sorusuna %17'sinin "herhangi bir sorunları olunca araziye çağırdığını", %7.2'sinin ve %7.7'sinin "ilaçlar hakkında bilgi almak için yararlandıklarını", %35-75 arasındaki büyük çoğunluğun ise "hiçbir şekilde yararlanmadıklarını" belirtmişlerdir. Ayrıca üreticilerin tamamına yakını destekleme (DGD ve prim vb.) işlemleri için Tarım İlçe Müdürlüklerinden faydalandıklarını bildirmişlerdir. Yapılan araştırma ile Emeli (2006)'in yaptığı çalışmadan elde edilen bulgular karşılaştırıldığında her iki çalışmadan elde edilen sonuçların birbiri ile benzerlik gösterdiği söylenebilmektedir.



Şekil 3.7. “Tarımsal kuruluşlardan en çok nasıl yararlanıyorsunuz?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

“Tarım Teşkilatının size yeterince yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna GAP bölgesindeki üreticilerin %43’ü “Evet” cevabını verirken buna karşılık olarak üreticilerin %57’lik kısmı da “Hayır” yanıtını vermiştir (Şekil 3.8). Bu soruya verilen yanıtların dağılımı GAP bölgesi açısından hiç şaşırtıcı değildir. Zira daha önceki sorulara verilen cevapların yüzdelik dağılımından da üreticiler ile teknik teşkilat arasındaki işbirliği ağının yetersiz olduğu anlaşılmaktadır. Elde edilen bu bilgilere göre GAP bölgesindeki üreticilerin büyük bir kısmının (%57) teknik teşkilattan memnun olmadıkları söylenebilir. Bu durumun oluşmasında kuşkusuz teknik teşkilat bünyesinde çalışan teknik personelin “Dosya İşlemleri” adı altında DGD, prim gibi işlemlerle çok yoğun olmaları ve üreticilere yeterli zamanını ayıramamalarından kaynaklandığı, anket çalışmaları sırasında edinilen izlenimlerden yola çıkarak rahatlıkla söylenebilir. Aynı soruya verilen cevaplarda benzer oranlar il bazında bakıldığında da görülebilir. Yalnız burada da Adıyaman ili için farklı bir durum söz konusudur. Zira Adıyaman’daki üreticilerin %70’i teknik teşkilattan memnun olduklarını ifade etmiş olup, üreticilerimizden sadece %30’u teknik teşkilata karşı olumsuz görüşü bildirmişlerdir. Kuşkusuz bu durum Adıyaman’daki üreticiler ile teknik teşkilat arasındaki işbirliğinde olumlu gelişmeler

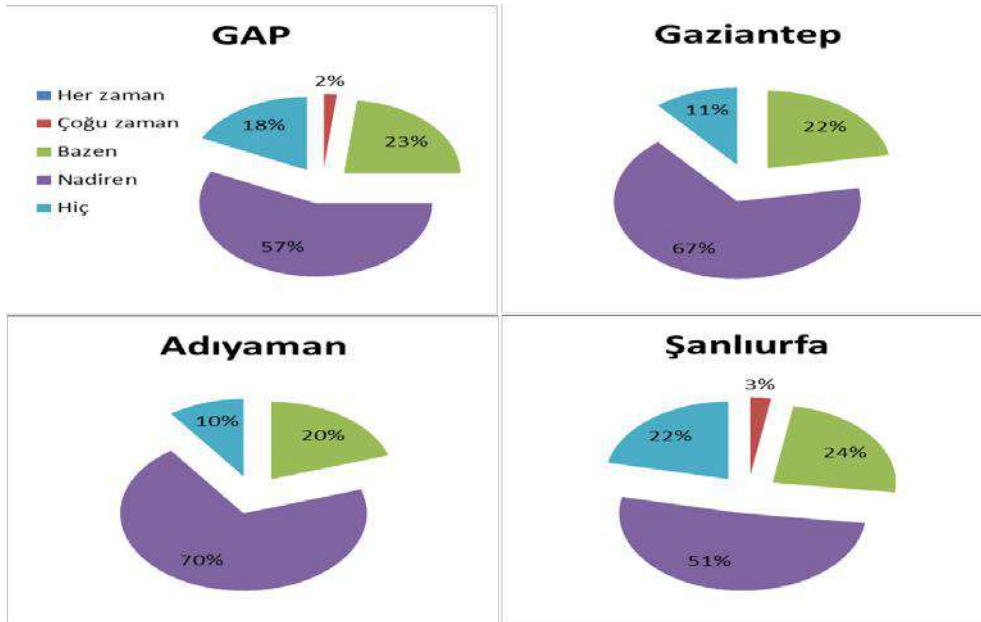
yaşandığı sonucuna varılabilir. Şüphesiz bu gelişmelerin yaşanmasında buradaki üretici ile teknik teşkilatın karşılıklı gayretlerinin bir sonucudur. Ancak diğer iller için aynı değerlendirmeyi yapmak mümkün değildir. Çünkü aynı soruya verilen yanıtlar sırasıyla irdelendiğinde Gaziantep (Evet %22, Hayır %78), Şanlıurfa (Evet %41, Hayır %59) illerindeki teknik teşkilat ile üreticiler arasındaki bağlantının pek olumlu olmadığı söylenebilmektedir.



Şekil 3.8. “Tanım Teşkilatının size yeterince yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

Anket çalışmasına katılan üreticilere “Tarımsal faaliyet toplantılarına ne sıklıkla katıldınız?” sorusu yöneltildiğinde üreticilerin sadece %2’si “Çoğu zaman”, %23’ü “Bazen”, %57’si “Nadiren” derken yaklaşık %18’lik bir kısım ise “Hiç” olarak cevap vermiştir (Şekil 3.9). Elde edilen bu veriler, GAP bölgesi için oldukça düşüktür. Çünkü üreticilerin yaklaşık %18’i bu tür toplantılara katılmayarak hastalık ve zararlılarla mücadelede ve yeni tohum çeşitleri ile birlikte tarımsal alandaki diğer gelişmelerden habersiz oldukları söylenebilir. Tarımsal alanda modern ve teknolojik yöntemler geliştirildikten sonra onları uygulayacak çiftçilere ulaştırmak işin aslında en önemli safhasıdır. Bu nedenle çiftçi eğitimine ve bu eğitimlerin tanıtımına (reklamına) gerek kamu gerek özel sektör olsun gereken önemi

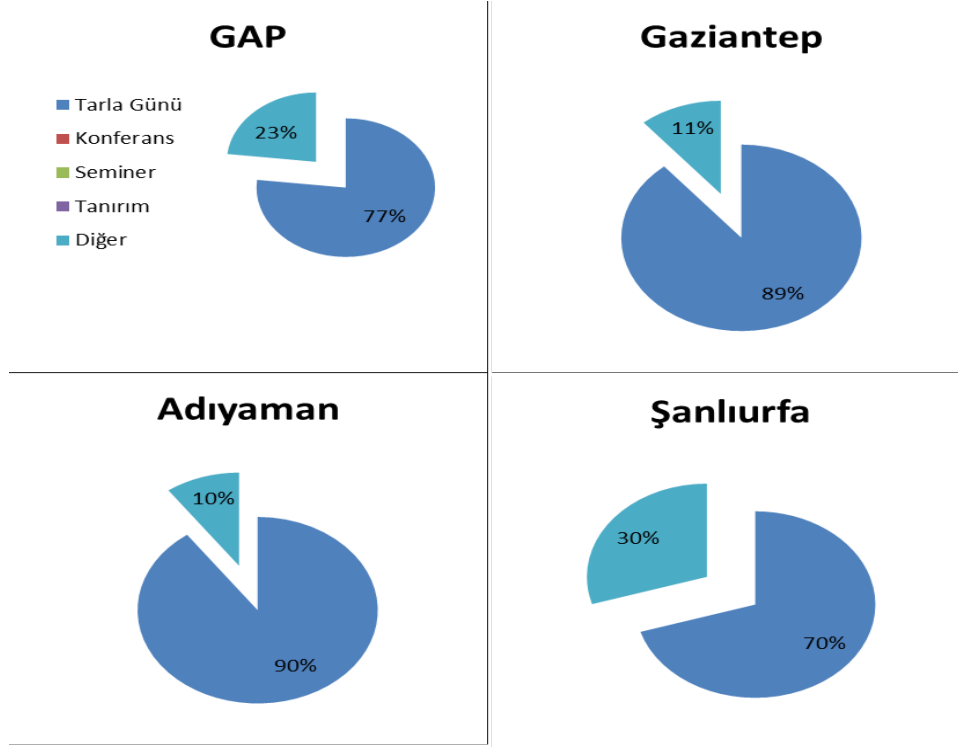
göstermelidir. Bu soruya çiftçilerin verdikleri cevaplara il bazında bakıldığında, tarımsal faaliyet toplantılarına hiç katılmayanların en fazla Şanlıurfa’da (%22) olduğu görülmektedir. Ayrıca, her üç ilde de bu toplantılara katılma oranları oldukça düşük olduğu görülmektedir. Üremiş ve ark (1996), Adana ve İçel’de toplam 220 üretici ile yaptıkları araştırmada üreticilerin %85.9’u tarımsal mücadele hakkında düzenlenen tarla günü veya eğitim seminerlerine katıldıklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca Emeli (2006) tarafından Seyhan ve Yüreğir havzasında yürütülen bir çalışmaya göre üreticilerin büyük bir kısmının ise (%25.9-%79.5) bu tip toplantılara hiç katılmadıklarını saptamışlardır. Oysa GAP bölgesinde %16’sı tarımsal faaliyet toplantılarına katılmadıklarını bildirmişlerdir. Böylelikle GAP bölgesindeki üreticilerin Seyhan ve Yüreğir havzasındaki üreticilere göre bu toplantılara daha fazla oranda katıldıkları söylenebilir.



Şekil 3.9. “Tanımsal faaliyet toplantılarına ne sıklıkla katıldınız?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%) (A: GAP Bölgesi, B: Diyarbakır, C: Mardin, D: Şanlıurfa).

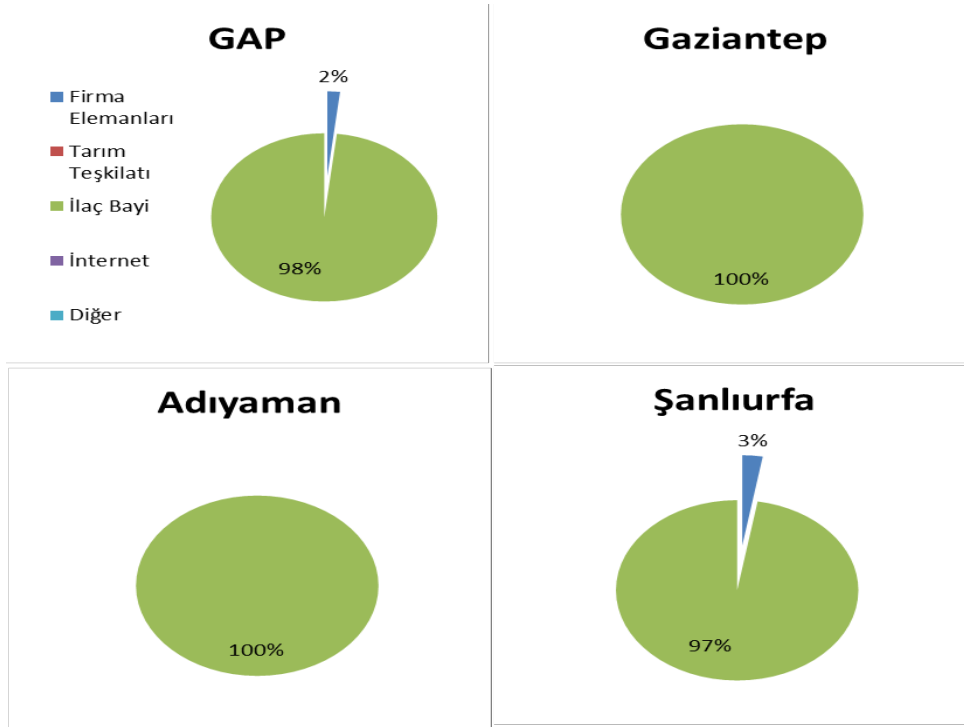
GAP bölgesindeki üreticilerin en çok hangi toplantılara katıldığını belirlemek amacıyla; “Eğer bu toplantılara katıldıysanız en çok hangisine katıldınız?” sorusu üreticilere sorulduğunda GAP bölgesindeki üreticilerin %77’si “Tarla günü” ve %23’ü “Diğer” olarak ifade etmişlerdir (Şekil 3.10). Burada kuşkusuz Tarla gününe katılanların diğerlerine oranla daha fazla olmasının sebebi bu faaliyetin üretici tarlasında ve üreticilere daha yakın bölgelerde yapılması olarak düşünülebilir. Zaten tarla günlerinde konu hakkında teknik bilgiler üreticilere uygulamalı anlatıldığı içinde daha verimli olduğu söylenebilir. Bu yüzden tarla günlerine

katılım diğer tarımsal faaliyet toplantılarına göre daha fazladır. Oysa üreticilerin “Diğer” diye ifade ettiği kısım bu faaliyetlere hiç katılmadığının göstergesidir. “Diğer” olarak ifade edilen kısmın %23’lük oranla verilen diğer seçeneklere göre daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Öte yandan verilen cevaplar il ölçeğinde incelendiğinde her üç ilde de tarla gününe katılımın diğer toplantılardan daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 3.10. “Eğer bu toplantılara katıldıysanız en çok hangisine katıldınız?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

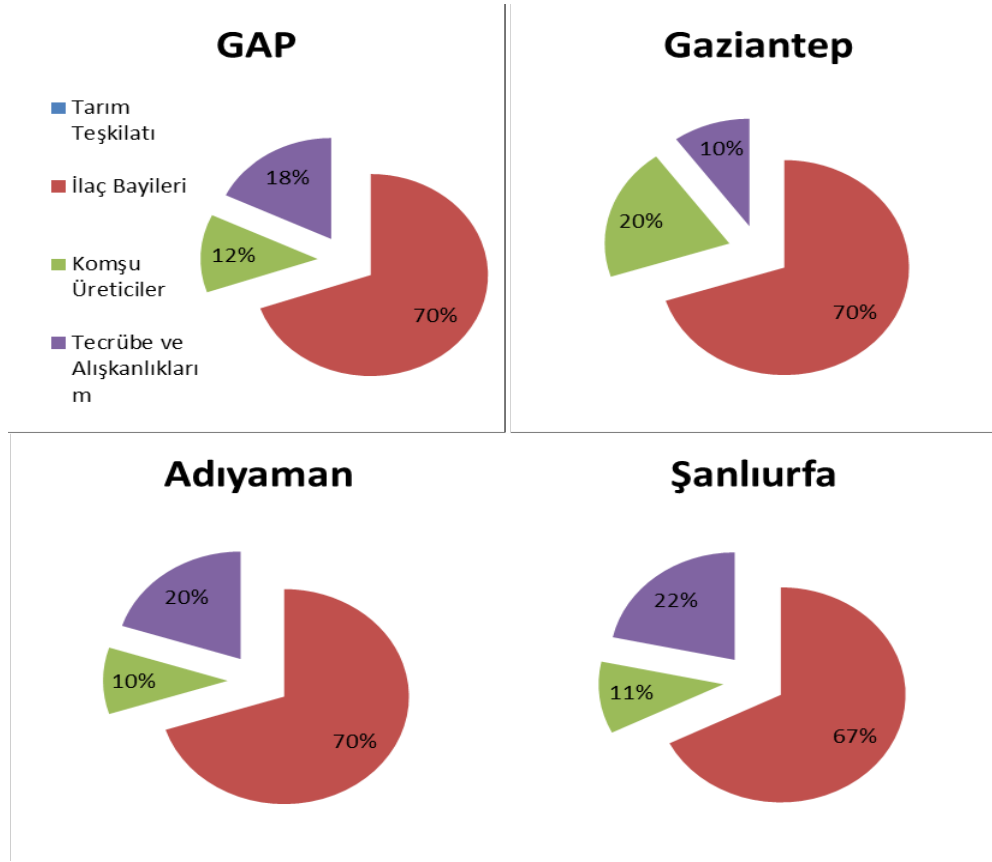
GAP bölgesindeki üreticilere, “Piyasaya yeni sürülen ilaçlar hakkındaki bilgileri nasıl edirsiniz?” sorusu yöneltildiğinde üreticilerin %98’i ilaç bayilerinden ve %2’si Firma elemanlarından elde ettiğini belirtmişlerdir (Şekil 3.11). Özellikle bu konuda tarım teşkilatının ilaç bayilerine karşı zayıf kaldığı görülmektedir. Verilen cevaplara illere göre bakıldığında her üç ilde de yeni ilaçlar hakkında bilgiyi en fazla ilaç bayilerinden edindikleri görülmektedir. Bayhan ve ark. (2012) tarafından GAP Bölgesinde pamuk üreticileriyle yapılan bir araştırmada piyasaya yeni sürülen ilaçlar hakkındaki bilgileri üreticilerin %47’lik kesimin bayilerden bilgi aldığını ve %16’lık kesimin ise gelen firma yetkililerinden bilgi aldıklarını belirtmektedirler.



Şekil 3.11. “Piyasaya yeni sürülen ilaçlar hakkındaki bilgileri nasıl edinirsiniz?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

“İlaç seçiminde tavsiye aldığınız kesimler hangileridir?” sorusuna GAP bölgesindeki çiftçilerin verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde en çok tavsiyenin %70’lik oranla ilaç bayilerinin verdiği görülmektedir (Şekil 3.12). İkinci sırada tavsiye alınan kesimin %18’lik oranla “tecrübe ve alışkanlıklarım” yanıtı olduğu, üçüncü sırada ise % 12’lik oranla çevredeki diğer uygulamacıların görüşlerini alarak komşu tavsiyesiyle ilaç alanlar olarak saptanmıştır (Şekil 3.12). Verilen cevaplar Gaziantep, Adıyaman ve Şanlıurfa illeri göz önünde bulundurularak irdelendiğinde sırasıyla ilaç bayilerinden Gaziantep’te %70, Adıyaman’da %70 ve Şanlıurfa’da %67 oranında faydalanılırken, komşu üreticilerden Gaziantep’te %20, Şanlıurfa’da %11 ve Adıyaman’da %10 oranında tavsiye aldıkları ve son olarak Şanlıurfa’da %22’lik oranla tecrübe ve alışkanlıklarım olarak belirlenmiştir (Şekil 3.12). Bayhan ve ark. (2012), Kimyasal mücadelede ilaç seçiminde tavsiye alınan kesimlerden birinci sırada ilaç bayilerinin (Diyarbakır’da %63.2, Mardin’de %40 ve Şanlıurfa’da %62.1) tavsiye de bulunduklarını, ikinci sırada tavsiye alınan kesimin ise Tarım teşkilatında çalışan teknik personeller (Diyarbakır’da %24, Mardin’de %50, Şanlıurfa’da ise %27) olduğunu bildirilmektedir. Anket çalışması ile Bayhan ve ark. (2012) yaptıkları anket sonuçları beraber değerlendirildiğinde ilaç bayilerinin bölge üreticileri üzerinde etkilerinin arttığı söylenebilir. Karataş ve Alaoğlu (2011) Manisa ilindeki üreticilerin ilaç tavsiyesini en fazla aldıkları kesimin

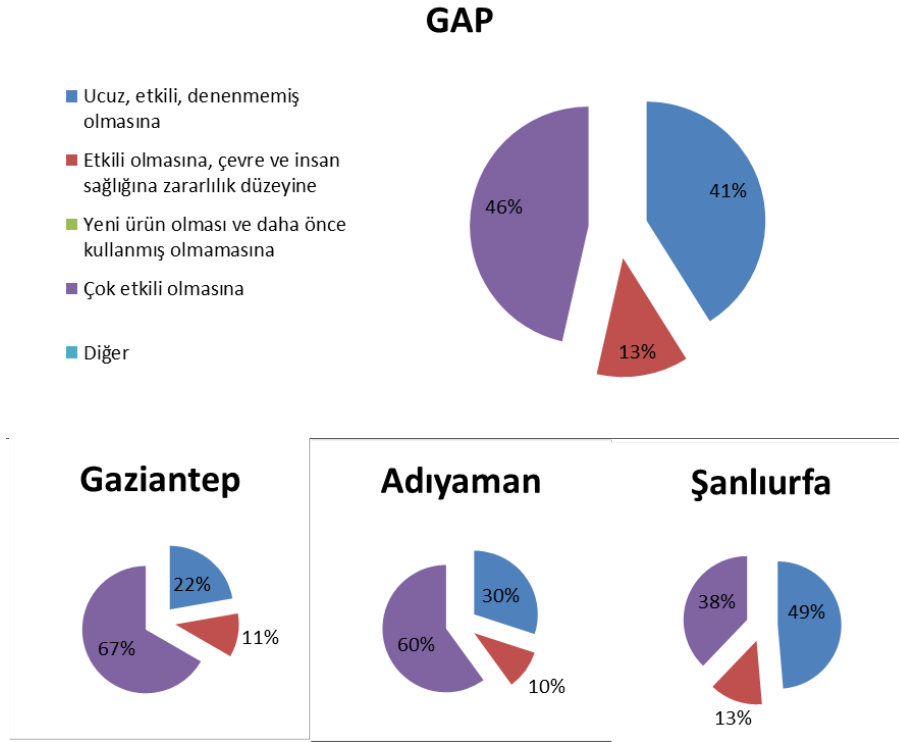
%68 oranında ilaç bayileri olduklarını belirtmektedir. Bu çalışmadaki verilerle üreticilerin tavsiye aldıkları kesim anlamında benzerlik bulunduğu söylenebilir.



Şekil 3.12. “İlaç seçiminde tavsiye aldığınız kesimler hangileridir?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

GAP bölgesindeki üreticilerin ilaç almadaki eğilimleri tespit etmek maksadıyla “İlaç satın alırken dikkat ettiğiniz hususlar nelerdir?” sorusu GAP bölgesindeki üreticilere yöneltildiğinde üreticilerin %41’i ilacın “Ucuz, etkili, denenmiş olmasına”, %13’ü “Etkili olmasına, çevre ve insan sağlığına zararlılık düzeyine”, %46’sı “Çok etkili olmasına” dikkat ettiklerini bildirmişlerdir (Şekil 3.13). Gaziantep, Adıyaman ve Şanlıurfa’daki üreticilerin verdikleri cevaplar ayrı ayrı incelendiğinde her üç ilde de Yeni ürün olması ve daha önce kullanılmış olmamasına diyenlerin oranı %0 olarak saptanmış olup bölge açısından çok çarpıcı bir sonuçtur. Bunlara ek olarak Çok etkili olmasına diyenlerin oranı Gaziantep ve Adıyaman ‘da yüksek iken, Şanlıurfa’da ise bu oran daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Etkili olmasına, çevre ve insan sağlığına zararlılık düzeyine diyenlerin oranı Gaziantep ve Şanlıurfa’da daha yüksekken, Adıyaman’da bu oran daha düşük olarak saptanmıştır. Bu verilere

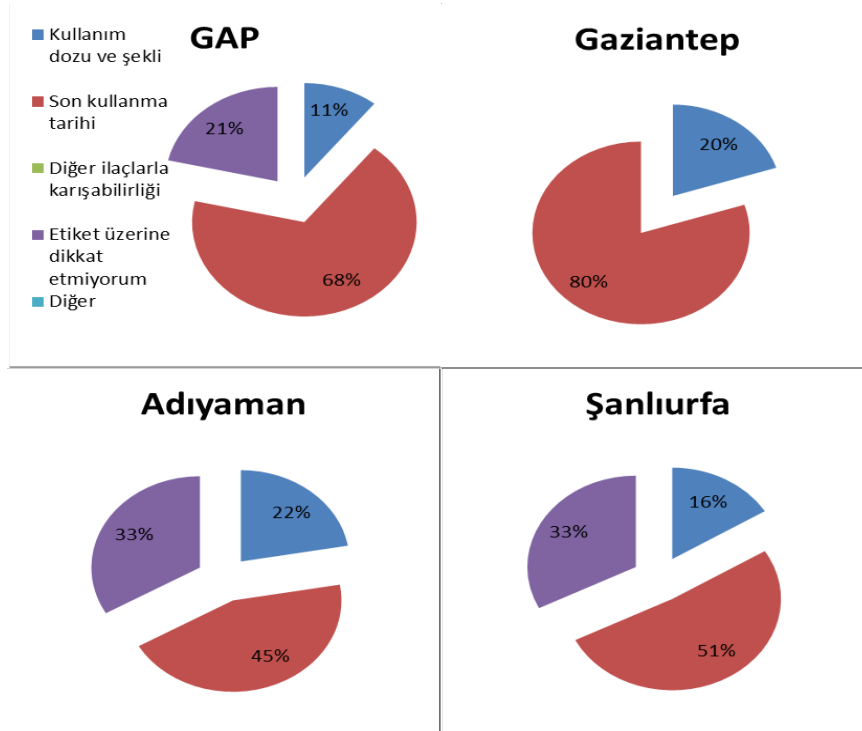
göre, Adıyaman'daki üreticilerin ilaç alırken diğer illere oranla dikkatsiz ve bilinçsizce davrandıkları söylenebilir.



Şekil 3.13. “İlaç satın alırken dikkat ettiğiniz hususlar nelerdir?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

Üreticilerin ilaç kullanımında ilaç üzerinde dikkat ettikleri noktaları belirlemek amacıyla “Kullandığınız kimyasal ilaçlarda etiket üzerinde dikkat ettiğiniz noktalar nelerdir?” sorusu sorulmuştur. Üreticilerin verdikleri cevaplara GAP bölgesi dikkate alınarak incelendiğinde, kullanım dozu ve şekli diyenlerin oranı %11, Son kullanma tarihi diyenlerin oranı %68, Etiket üzerine dikkat etmiyorum diyenlerin oranı %21 olarak belirlenmiştir (Şekil 3.14). Burada üreticilerin büyük bir çoğunluğu son kullanma tarihi ile kullanım dozu ve şekline dikkat ediyorum şeklinde ifade etmeleri bölge açısından son derece sevindiricidir. Son kullanma tarihine dikkat etmeleri ise son kullanma tarihi geçmiş, çevre ve insan sağlığına zararlı olabilecek ve ruhsatsız ilaçların uygulanmasına karşı bir önlem olarak düşünülebilir. Üreticilerin verdikleri cevaplar il bazında irdelendiğinde Kullanım dozu ve şekli diyenlerin oranı sırasıyla (Gaziantep’te %20, Adıyaman’da %22, Şanlıurfa’da ise %16), Son kullanma tarihi (Gaziantep’te %80, Adıyaman’da %45, Şanlıurfa’da ise %51) olarak belirlenmiştir. Ayrıca Etiket üzerine dikkat etmiyorum diyenlerin oranı en yüksek Şanlıurfa ve Adıyaman’da olup, en düşük oranın ise Gaziantep’te olduğu saptanmıştır. Gaziantep’teki üreticilerin ilaç

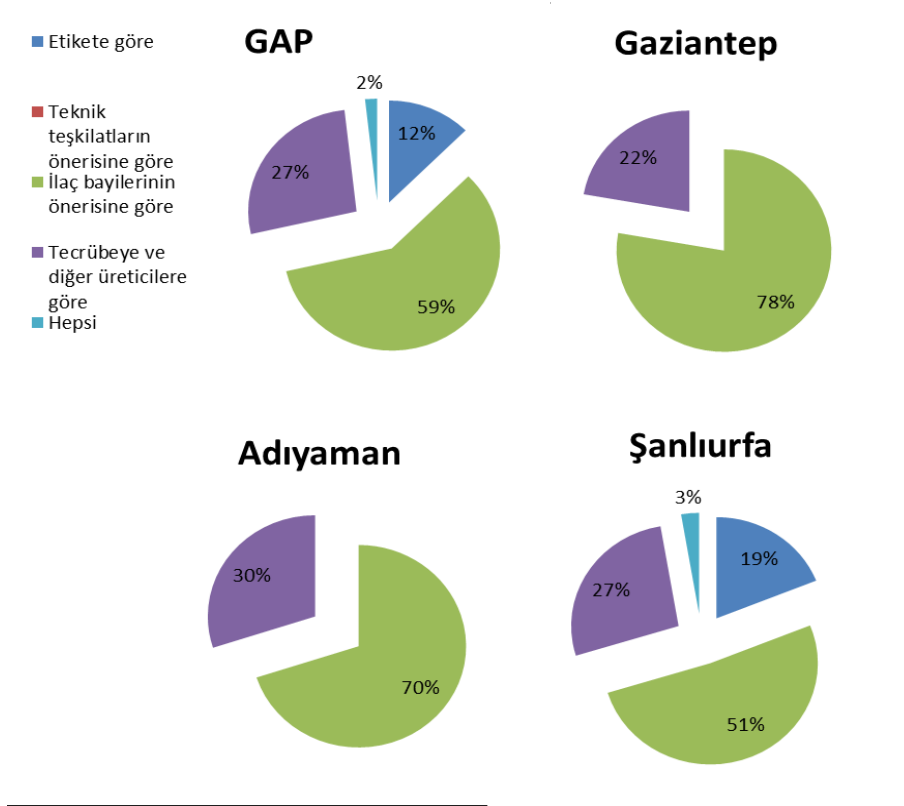
kullanımında daha duyarlı davrandıkları sonucuna varılabilir. Orta Sakarya Havzası'nda yapılan bir çalışmada üreticilerin %93.8'inin ilaç etiketleri üzerinde son kullanma tarihine dikkat ettiği tespit edilmiştir (Tanrıvermiş, 2000). Her iki çalışma kıyaslandığında son kullanma tarihine dikkat edenlerin oranı her iki bölgede de diğer seçeneklere göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca Oruç (2001)'a göre ilaç etiketi üzerinde üreticilerin %82.5'i kullanım dozu ve şekline, %79.2'si son kullanma tarihine, %19.5'i ilacın etki süresine, %8.4'ü hangi ürünlerde kullanılacağına, %6.5'i hangi hastalık ve zararlılara etkili olacağına dikkat ederken, %2.6'sı ise etiket üzerine dikkat etmiyor. Öte yandan Antalya ili Kumluca ilçesinde yapılan bir araştırmada üreticilerin satın aldıkları kimyasal ilaçlarda dikkat ettikleri hususların %54.2'sini son kullanma tarihi, %30.8'ini nelere karşı etkili olduğu, %10.3'ünü hiçbir şey, %1.9'unu zehirlilik durumu ve %1.9'u karışabilirlik durumuna baktığını tespit etmiştir (Kan, 2002).



Şekil 3.14. “Kullandığınız kimyasal ilaçlarda etiket üzerinde dikkat ettiğiniz noktalar nelerdir?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

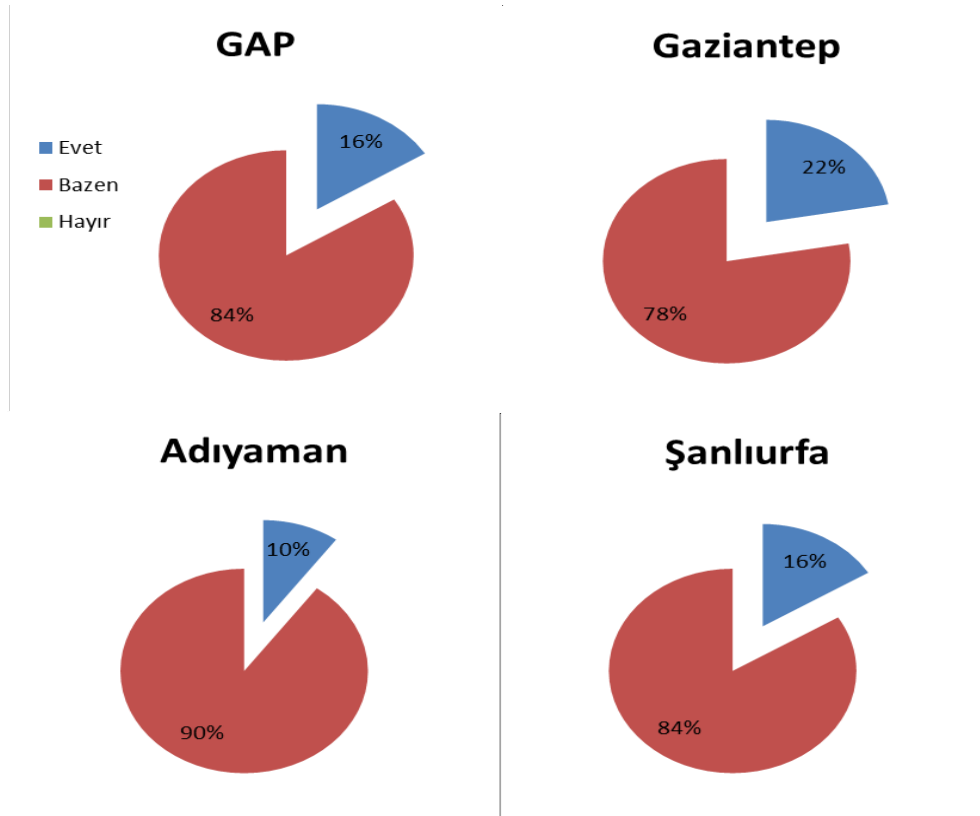
Çiftçilere yöneltilen “Tarım ilaçlarında doz ayarlamasını neye göre yaparsınız?” sorusuna üreticilerin %59'u “İlaç bayilerinin önerisine göre”, %27'si “tecrübeye ve diğer üreticilere göre”, %12'si “Etikete göre”, %2'si ise “Hepsi” yanıtını vermiştir (Şekil 3.15). İlaç bayilerinin önerisine göre doz ayarlaması diyenlerin oranının çok olması oldukça sevindiricidir.

Çünkü kimyasal mücadelede kullanılan ilaçlarda doz ayarlaması çok önemlidir. Yüksek dozda yapılan ilaçlamalar bazen yarardan çok zarara neden olmaktadır. Yüksek dozda uygulanan ilaçların insan ve çevre sağlığında negatif olaylara neden olmakla birlikte bitkide fitotoksite ile hastalık ve zararlılarda, uygulanan ilaca karşı direnç oluşumu gözlenebilmektedir. Bu nedenle bölgede faaliyet gösteren ilaç bayi ve diğer üreticilere göre doz ayarlaması yapmak çok tehlikelidir. Tarımsal üretimde bilinçsiz ve aşırı kimyasal ilaç kullanımı, birçok hastalık ve zararlıların direnç kazanmasına neden olmaktadır. Bunun sonucunda da üreticiler genel olarak ilaçlama sayısını ve kullanım dozunu artırmaktadırlar. Ancak ilaçlama sayısının ve kullanım dozunun artırılması insan ve çevre sağlığını olumsuz etkilemesinin yanında üründe kalıntı bırakması nedeniyle ihracatta da sorun yaşanmasına yol açmaktadır (Erdoğan ve ark. 2007). Bu nedenle bu konularda teknik teşkilat, Ziraat Fakülteleri ile işbirliği yapıp çiftçi eğitimine yönelik seminerler düzenlemelidir. Verilen cevaplar il ölçeğinde değerlendirildiğinde ilaç bayisine göre uygulama yaparım diyenlerin oranı %78 olarak en fazla Gaziantep'te saptanmıştır. Her üç ilde de ankete katılan üreticilerin tamamı ilaç dozu ayarlamada teknik teşkilata göre yapmadıkları görülmektedir. Ayrıca etikete göre yaparım diyenlerin oranı en fazla %19'luk oranla Şanlıurfa'da olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.15. “Tanım ilaçlarında doz ayarlamasını neye göre yaparsınız?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

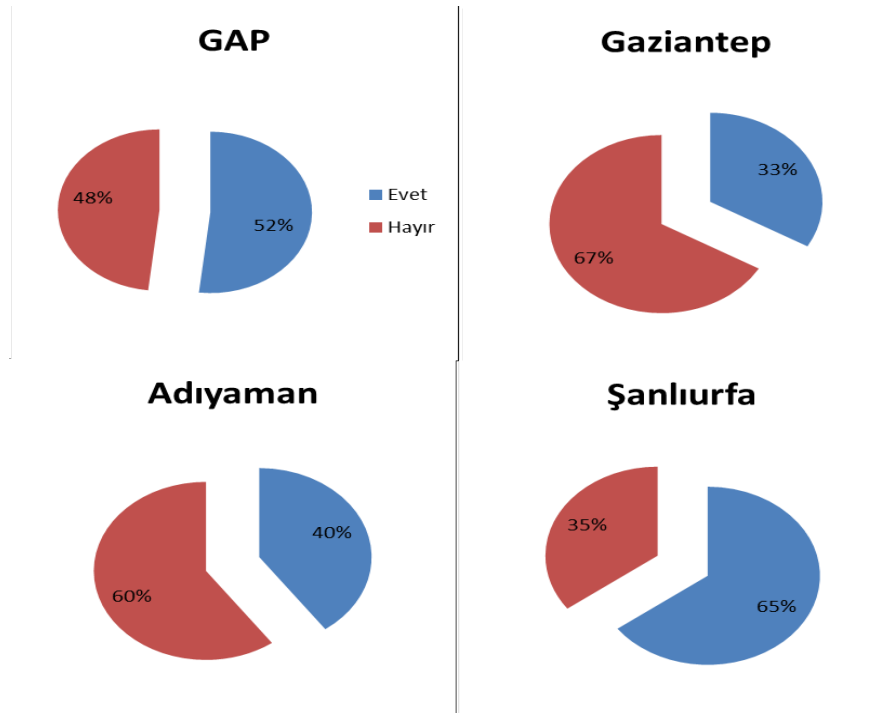
“Tarlada gördüğünüz hastalık, zararlı ve yabancı otları tanıyor musunuz?” sorusuna GAP bölgesindeki üreticilerin %16’sı Evet, %84 Bazen cevabını vermişlerdir (Şekil 3.16). Bu veriler ışığında GAP bölgesindeki üreticilerin büyük bir çoğunluğunun mevcut hastalık, zararlı ve yabancı otları genel olarak tanıdıkları sonucuna varılabilir. Ancak anket çalışması sırasında üreticilerin çok azının hastalık zararlı ve yabancı otlar hakkında çok geniş bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Üreticilerin verdikleri yanıtlar il bazında incelenirse Adıyaman ilindeki üreticilerin diğer illere oranla hastalık, zararlı ve yabancı otları tanıma konusunda daha tecrübeli ve bilgili oldukları söylenebilir.



Şekil 3.16. “Tarlada gördüğünüz hastalık, zararlı ve yabancı otları tanıyor musunuz?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

Anket çalışmasına katılan üreticilere “Bir zararlıyı görür görmez ilaçlama yapar mısınız?” sorusu yöneltildiğinde GAP bölgesindeki üreticilerin %52’si “Evet”, %48’i “Hayır” olarak yanıtlamışlardır (Şekil 3.17). Bu soruya Evet diyenlerin az da olsa daha çok çıkması kaygı vericiyken %48’lik “Hayır” Üreticilerin bu soruya verdikleri cevaplar oldukça memnuniyet vericidir. Çiftçiler bitki koruma sorunlarının çözümünde genellikle kimyasal mücadele yöntemini tercih ettiği, bilinçsiz pestisit uygulamalarından dolayı da beraberinde insan ve çevre sağlığı açısından birçok olumsuzlukları gündeme getirdiği bilinmektedir (Karataş ve Alaoğlu 2009). Üreticilerin verdikleri cevaplar il bazında irdelendiğinde diğer illere

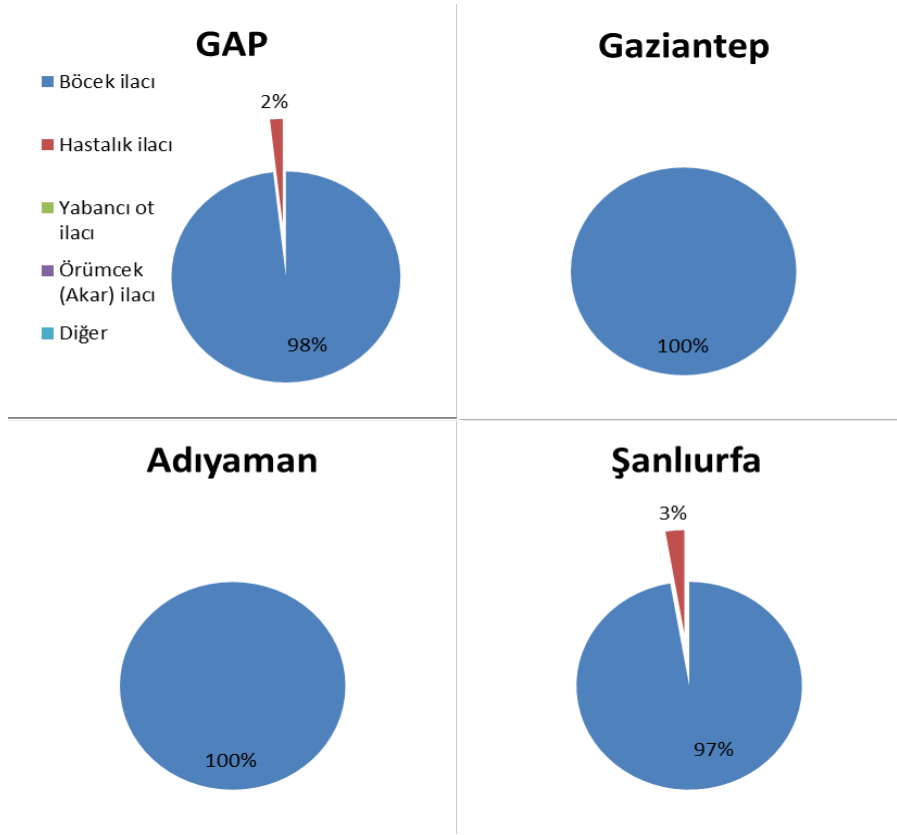
oranla bir zararlıyı görür görmez ilaçlama yaparım diyenlerin yüzdesi %65’lik oranla en çok Şanlıurfa’da olduğu saptanmıştır. Aynı soruya evet diyenlerin oranı %10 ve %0’lık oranla en az Adıyaman ve Gaziantep’teki üreticiler olduğu belirlenmiştir. Emeli (2006), Seyhan ve Yüreğir havzasında yaptıkları çalışmada “Bir zararlıyı görür görmez ilaçlama yapar mısınız” sorusuna bayi ve üreticilerin %65’e yakınının hayır cevabını verdiği, ancak zararlıların daha fazla çoğalmadan yok etmek amacıyla, zararlıyı görür görmez ilaçlama yapanların oranının ilaç bayi ve üreticilerde %38 civarında olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte Karataş ve Alaoğlu (2011) yürüttükleri bir çalışmada, “Bir zararlıyı görür görmez ilaçlama yapar mısınız?” sorusuna bayi ve üreticilerin %56’sının hayır cevabını verdiğini tespit etmişlerdir. Ancak zararlıları daha fazla çoğalmadan yok etmek amacıyla, zararlıyı görür görmez ilaçlama yapanların oranının bayilerde %32 ve üreticilerde ise %56 olduğunu saptamışlardır.



Şekil 3.17. “Bir zararlıyı görür görmez ilaçlama yapar mısınız?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

“En çok kullandığınız Tarım ilacı hangisidir?” sorusu üreticilere sorulduğunda GAP bölgesindeki üreticilerin büyük çoğunluğu böcek ilacı (%98) kullandıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte Hastalık ilacı diyenlerin %2 olarak belirlenmiştir (Şekil 3.18). Bu verilere göre GAP bölgesinde tarımsal üretimde ekonomik kayıplara en çok neden olan ve bunlara karşı üreticilerin kimyasal ilaçlamaya başvurdukları etmenlerin böcek olduğu söylenebilir. İllere

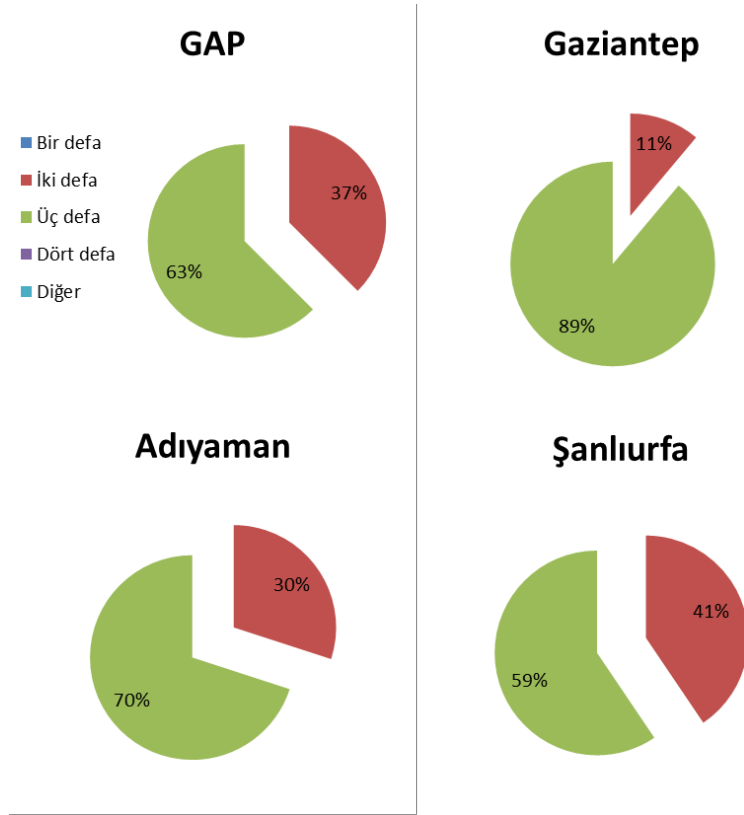
bazında her üç ilde de çiftçilerin neredeyse tamamı (%100 Gaziantep ve Adıyaman, %97 Şanlıurfa) böcek ilacı kullandığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.18. “En çok kullandığınız Tarım ilacı hangisidir?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

“En son hasat ettiğiniz ürüne kaç kimyasal ilaçlama uyguladınız?” sorusuna en fazla %63 oranıyla üç defa ve %37 oranıyla iki defa ilaçlama yapıldığı tespit edilmiştir (Şekil 3.19). Bununla birlikte GAP bölgesindeki arazilerin kullanım durumunu il ölçeğinde incelenirse Gaziantep’te %89 oranıyla üç kez ve %11 oranıyla iki kez; Adıyaman’da %70 oranıyla üç kez ve %30 oranıyla iki kez ve Şanlıurfa’da %59 oranıyla üç kez ve %41 oranıyla iki kez en son hasat edilen ürüne kimyasal ilaçlama uygulandığı tespit edilmiştir. Tanrıvermiş (2000) Orta Sakarya Havzası’nda yapmış olduğu çalışmasında üreticilerin %78.8’i tarla ve bahçelerinde hastalık ve zararlılar gözlenmeden kimyasal ilaç kullandıklarını belirlemiştir. Benzer biçimde Zeren ve ark. (1996) İçel’de yürüttükleri çalışmada üreticilerin %58.9’unun zararlı görülmediği zaman bile ürünlerini korumak için kimyasal ilaçlama yaptıkları saptanmıştır. Akbay ve Yurdakul (1992), Seyhan Ovası’ndaki araştırma alanında karışım şeklinde ilaçlama sayısının fazla olması nedeniyle oldukça yüksek düzeyde gereksiz ilaç kullanıldığını belirtmişlerdir. Ayrıca Çıkman ve Yarba (2007) tarafından Harran Ovası’nda sebze yetiştiriciliğinde ilaçlama

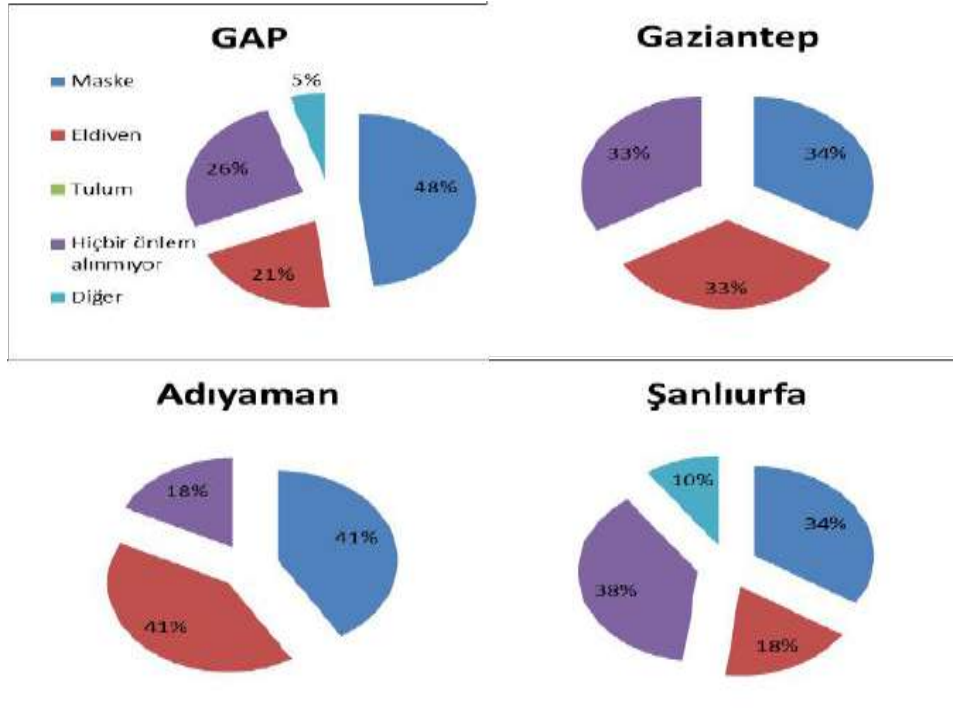
yapan üreticiler ilaçlama sayısı bakımından %13'ü bir defa, %26'sı iki defa, %52'si ise üç defa ilaçlama yaptığı belirlenmiştir.



Şekil 3.19. “En son hasat ettiğiniz kaç kimyasal ilaçlama uyguladınız?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

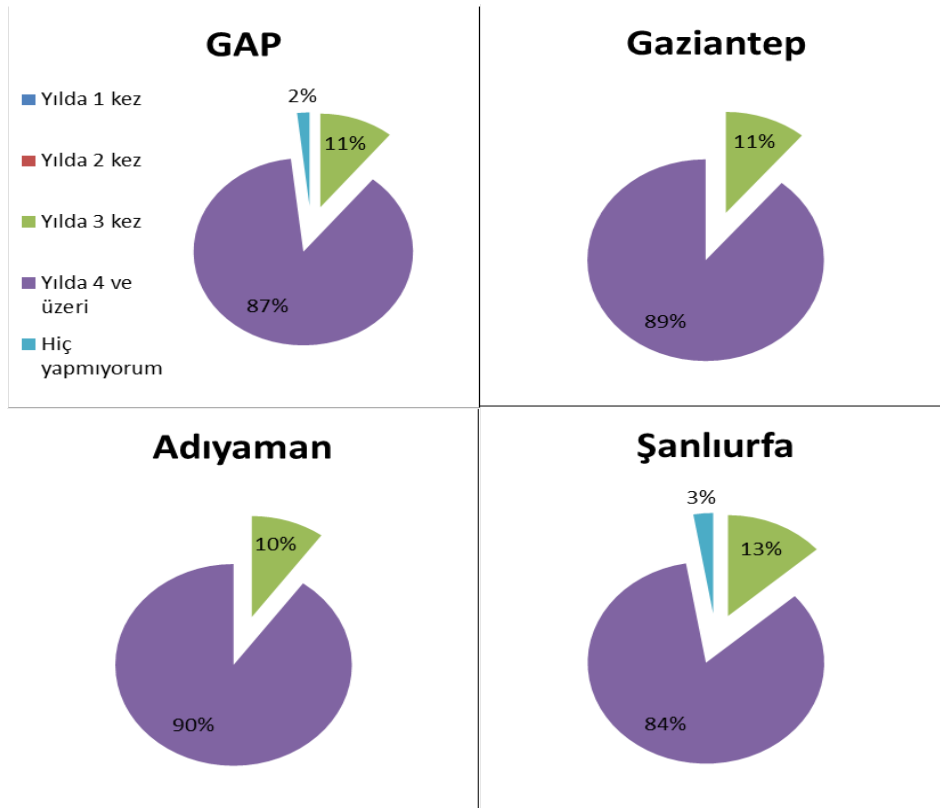
“İlaçlama yaparken oluşabilecek bir soruna karşı ne şekilde önlem alıyorsunuz?” sorusuna her üç ildeki üreticilerin %48'i maske takmakta, %21'i eldiven takmaktadır. Hiçbir önlem almadan ilaçlama yapanlar %26 ve diğer (temizlik, yeme-içme vb.) diyenlerin oranı %3 olarak belirlenmiştir (Şekil 3.20). Bu verilere göre üreticiler arasında maskenin en fazla kullanıldığı söylenebilir. Ayrıca hiçbir önlem almadan ilaçlama yapanların ise çok fazla olduğu belirlenmiştir. Aynı soruya verilen cevaplar Gaziantep, Adıyaman ve Şanlıurfa illeri göz önüne alarak incelendiğinde; Gaziantep'teki üreticilerin %34'ünün Maske taktığı, %33'ünün eldiven, %33'ünün de hiçbir önlem almadığı tespit edilmiştir. Bu soruya Adıyaman ve Şanlıurfa'daki üreticilerin verdikleri cevaplar sırasıyla; %41 ve %34'inin Maske taktığını, %41 ve %18'inin eldiven taktığını, %18 - %38'inin de hiçbir önlem almadığı saptanmıştır. Teknik teşkilatın kimyasal ilaçlar konusunda üreticilerimizi bilgilendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, GAP Bölgesi'nde üreticilere yönelik ilaçlama yaparken oluşabilecek bir soruna karşı alınabilecek önlemler konusunda mutlaka ilgili teknik teşkilat ve ilaç firmaları tarafından eğitim programları düzenlenmelidir. Kavak (1998), Tokat İli Kazova Yöresi Meyvecilik İşletmelerinde 100

üreticiden Üreticilerin %81'lik bir kesimi, kimyasal ilaçlama sırasında hiçbir koruyucu önlem almadığı saptamıştır. Karataş ve Alaoğlu (2009) yaptıkları bir çalışma ile Manisa ilinde karşılaşılan bitki % 50'sinin ilaç uygulamaları sırasında eldiven, maske, gözlük gibi herhangi bir koruyucu önlem aldıklarını saptamışlardır.



Şekil 3.20. “İlaçlama yaparken oluşabilecek bir soruna karşı ne şekilde önlem alıyorsunuz?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

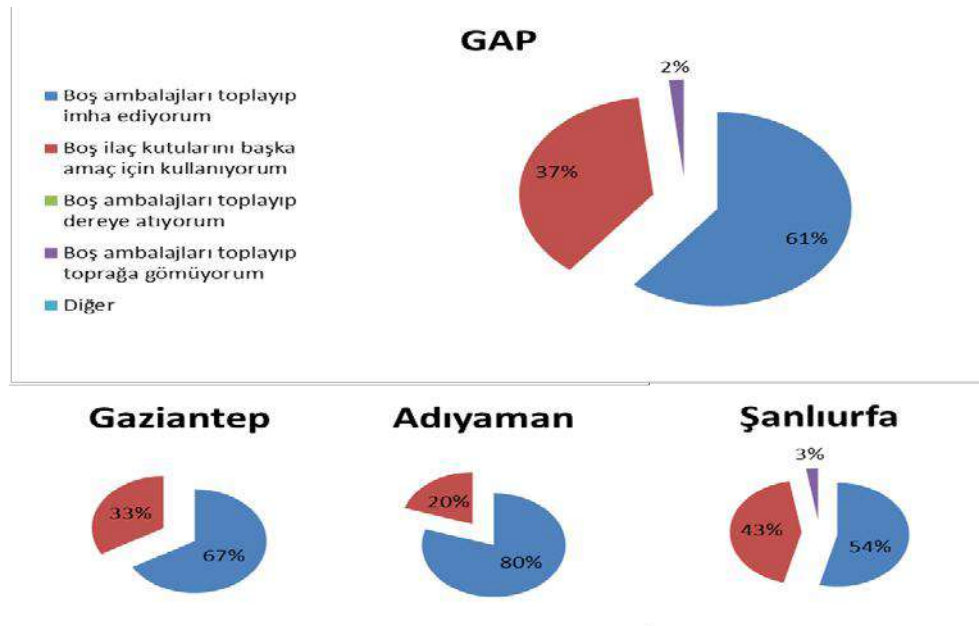
GAP bölgesindeki üreticilere İlaçlama alet ve ekipmanların temizliğini yılda kaç defa yaparsınız? sorusu yöneltildiğinde üreticilerin bu konuda verdikleri cevaplar oldukça sevindiricidir. Zira üreticilerimizin yaklaşık %87'si yılda 4 ve üzeri kez ilaçlama alet ve ekipmanların temizliğini yaptıkları tespit edilmiştir (Şekil 3.21). Böylelikle üreticilerin ilaçlama alet ve ekipmanların temizliği konusunda bilgili oldukları ve bu konuya önem verdikleri anlaşılmaktadır. Ayrıca yılda üç kez yapanların ise %11 olmakla birlikte hiç ilaçlama alet ve ekipman temizliği yapmıyorum diyenlerin oranı ise %1 olduğu belirlenmiştir. İl bazında verilen cevaplar değerlendirildiğinde her üç ilde de yılda 4 ve üzeri kez alet ve ekipman temizliği yapıyorum diyenlerin oranı en fazla olduğu görülmektedir. Hiç yapmıyorum diyenlerin oranı en düşük olarak %3 oranıyla Şanlıurfa'daki üreticiler olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.21. “İlaçlama alet ve ekipmanların temizliğini yılda kaç defa yaparsınız?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

“İlaçlama ve gübreleme ambalajlarını kullandıktan sonra ne yapıyorsunuz?” sorusuna üreticiler tarafından verilen yanıtların dağılımına bakıldığında GAP bölgesinde anket çalışmasına katılan üreticilerin büyük bir kısmı (%61) Boş ambalajları toplayıp imha ediyorum şeklinde cevap verdikleri görülmektedir (Şekil 3.22). Ayrıca Boş ilaç kutularını başka amaç için kullanıyorum diyenlerin oranı %37, Boş ambalajları toplayıp toprağa gömüyorum diyenlerin oranı %2 olarak belirlenmiştir. Bu soruya verilen cevaplar arasında Boş ambalajları toplayıp imha ediyorum oranının yüksek olması sevindiricidir. Zira üreticilerin bu konuda hassas olması önemlidir. Çünkü olası zehirlenmelerin ve çevre kirliliğinin önlenmesinde duyarlı üreticilerin davranışları çok önemlidir. İl ölçeğinde üreticilerin verdikleri cevaplar tartışıldığında anket çalışmasının yürütüldüğü Gaziantep %67, Adıyaman %80 illerinde üreticiler tarafından verilen cevaplardan yola çıkarak, üreticilerin boş ilaç kutularının imha edilmesi gerektiği bilincinde oldukları rahatlıkla söylenebilir. Yalnız Şanlıurfa ilinde ankete katılan çiftçilerin sadece %54’ü ambalajları toplayıp imha ediyorum cevabı vermiştir. Bu cevaba karşılık üreticilerin %43’ü Boş ilaç kutularını başka amaç için kullanıyorum yanıtı vermiştir. Bu azımsanmayacak orana sahip üreticilerin boş ilaç kutularının imha edilmesi gerektiği bilincinde olmadıkları söylenebilir. GAP bölgesindeki üreticiler bazı konularda bilgili

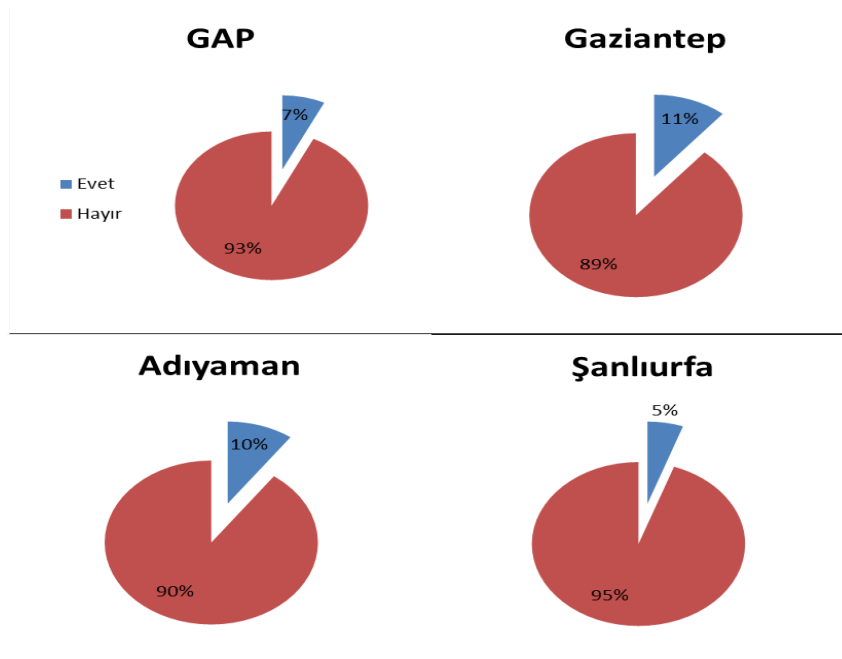
oldukları halde çoğu kez bu bilgiyi pratikte uygulamadıkları, bölgede daha önce üreticilere yönelik yapılan çalışmalardan bilinmektedir (Bayhan ve ark. 2012). Bu nedenle bu konularda üretici eğitim çalışmalarına hiç vakit kaybetmeden geniş kapsamlı bir şekilde başlanması gerekir. Demirkan ve Uysal (2011) Menemen pamuk üreticileri üzerinde yaptıkları bir anket çalışmasında “İlaç kutularını ne yapıyorsunuz?” sorusuna “üreticilerin %43’ünün ilaç kutularını rastgele attıkları, %18’inin yaktıkları, %15’inin biriktirip çöpe attıklarını, %4’ünün biriktirdiğini ve %2’sinin ise sattıklarını” bildirmektedir. Demirkan ve Uysal (2011)’in sonuçları ile bu anket sonuçları benzerlik göstermemektedir. Zira GAP bölgesindeki üreticilerin Menemen’deki üreticilere göre boş ilaç kutularının imhası konusunda daha duyarlı oldukları söylenebilir. Karataş ve Alaoğlu (2009) Manisa ilinde yaptıkları bir çalışma ile üreticilerin %65’inin boş ilaç ve gübre atıklarını yakıp imha ettiklerini bildirmişleridir. Benzer biçimde Emeli (2006)’nin yaptığı bir çalışmada “Zirai ilaç ve gübre atıklarının nasıl imha edildiği” sorusuna; Üreticilerin %20,5’i ilaçlama ve gübreleme ambalaj atıklarını her zaman yaktığını, %10,7’si çoğu zaman yaktığını, %37,5’i hiç yakmayarak boş ambalajları kullandıktan sonra tarla kenarında bıraktıklarını; %20,5’i başka amaçlarla (saksı, su ve benzin bidonu vb.) kullandığını; %10’u ise dereye attıklarını saptamışlardır.



Şekil 3.22. “İlaçlama ve gübreleme ambalajlarını kullandıktan sonra ne yapıyorsunuz?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı.

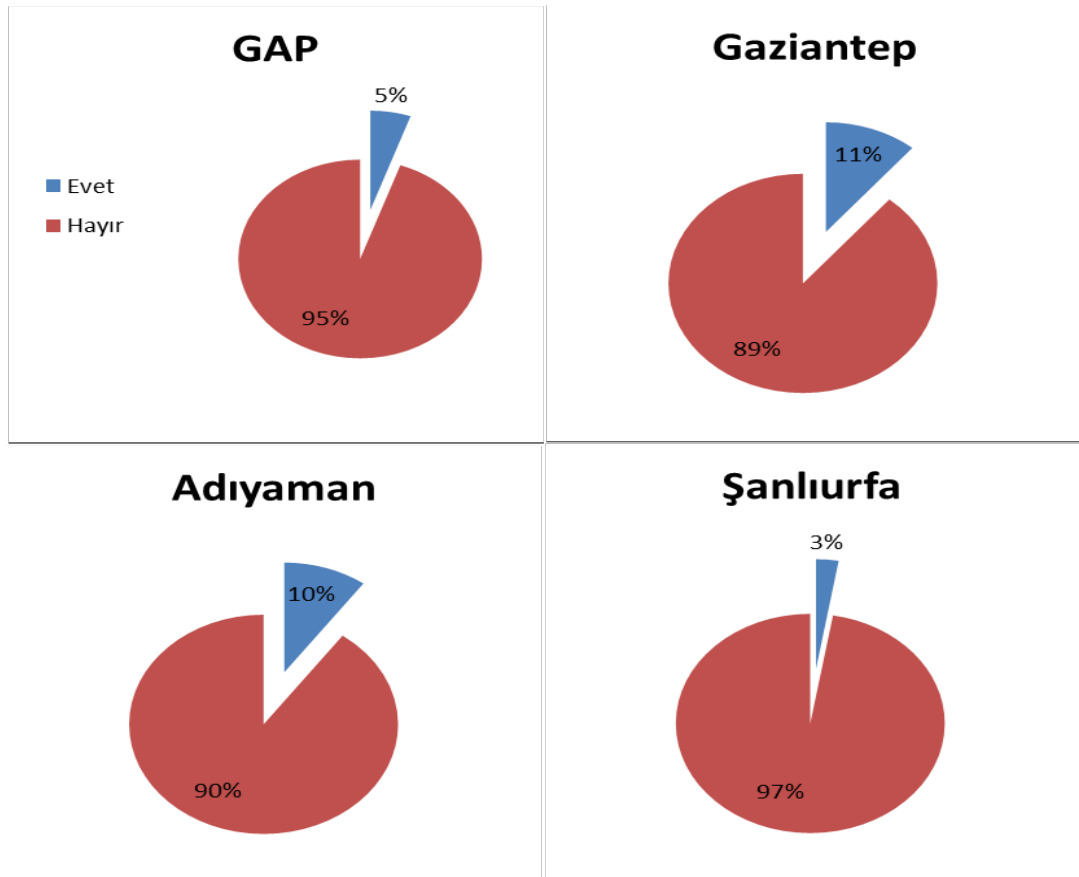
Biyolojik Mücadele terimini daha önce hiç duydunuz mu? sorusu üreticilere yöneltildiğinde GAP bölgesindeki üreticilerin %7’si Evet yanıtını verirken, %93’ü hayır yanıtını vermişlerdir (Şekil 3.23). Bu verilere göre GAP bölgesindeki üreticilerin çoğu (%93)

biyolojik mücadele yani arazideki yararlı böceklerin varlığından ve bu böceklerin zararlı böceklerle karşı mücadeledeki rollerinden habersiz oldukları sonucuna ulaşılabilir. Ankete katılan üreticilerin yaklaşık neredeyse tamamı biyolojik mücadele terimini duymamış olması tarımsal alanlarda yararlı böceklerin varlığı hiç düşünülmeden yapılan gereksiz ilaçlamaların çok fazla olduğu ve doğal dengede yol açacağı tahribatlar göz önüne alındığında alternatif mücadele yöntemleri konusunda bölge üreticisinin bilgilendirilmesi gerektiği sonucuna varılabilir. Bu nedenle biyolojik mücadele konusunda eğitim ve yayım çalışmalarına çok hızlı bir şekilde devam edilmesi gerekmektedir. İl bazında bu soruya verilen cevapları incelendiğinde; Gaziantep'te %11, Adıyaman'da %10 ve Şanlıurfa'da %5 oranında üreticilerin daha önce Biyolojik Mücadeleyi duyduklarını belirlenmiştir. Bunun dışında Gaziantep, Şanlıurfa ve Adıyaman'daki üreticilerin neredeyse biyolojik mücadele terimini daha önce duymadıklarını belirtmeleri oldukça düşündürücü olduğu söylenebilir. Özellikle bu konuda faaliyet gösteren Teknik Teşkilatın Tarım İl ve İlçe Müdürlüklerinin kimyasal mücadeleden başka biyoteknik mücadele, biyolojik mücadele gibi alternatif mücadele yöntemleri konusunda üreticilere yönelik eğitim ve yayım çalışmaları yapmaları gerekmektedir. Üremiş ve ark (1996), Adana ve İçel'de yaptıkları bir çalışmada üreticilerin %70.5'i kimyasal mücadeleden başka yöntemleri (kültürel tedbirler, mekanik mücadele, biyolojik mücadele) de kullandıklarını saptamışlardır. Benzer şekilde Çıkman ve Yarba (2007) tarafından Harran Ovası'nda sebze yetiştiriciliğinde %91'nin biyolojik mücadele hakkında bilgilerinin olmadığı ortaya çıkmıştır.



Şekil 3.23. “Biyolojik Mücadele terimini daha önce hiç duydunuz mu?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

Bölge üreticilerine “Entegre Mücadele hakkında bilginiz var mı?” sorusu yöneltildiğinde üreticilerin %5’i Evet yanıtını verirken, %95’i Hayır yanıtını vermişlerdir (Şekil 3.24). Kuşkusuz bu oran tarımın çok yoğun olarak yapıldığı GAP bölgesi için ürkütücüdür. GAP bölgesi başta olmak üzere ülke tarımı için ne kadar vahim bir tablo ile karşı karşıya olduğu açıkça görülmektedir. Bu soruda da anlaşıldığı üzere GAP bölgesinde üreticilere yönelik eğitim programlarının çok yoğun bir şekilde yapılması gereklidir. Bölge üreticisinin bu konularda yeterli derecede bilgili olmadığı görülmektedir. İl bazında verilen cevaplar incelendiğinde Evet diyenlerin oranı sırasıyla (Gaziantep’te %11, Adıyaman’da %10 ve Şanlıurfa’da %3) şeklinde olurken Hayır diyenlerin oranı (Gaziantep’te %89, Adıyaman’da %90 ve Şanlıurfa’da %97) olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.24. “Entegre Mücadele hakkında bilginiz var mı?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

GAP bölgesinde tarımsal üretimde ekonomik kayıplara neden olan hastalık, zararlı ve yabancıotları belirlemek amacıyla “Size göre yetiştirdiğiniz antepfıstığında karşılaştığınız en

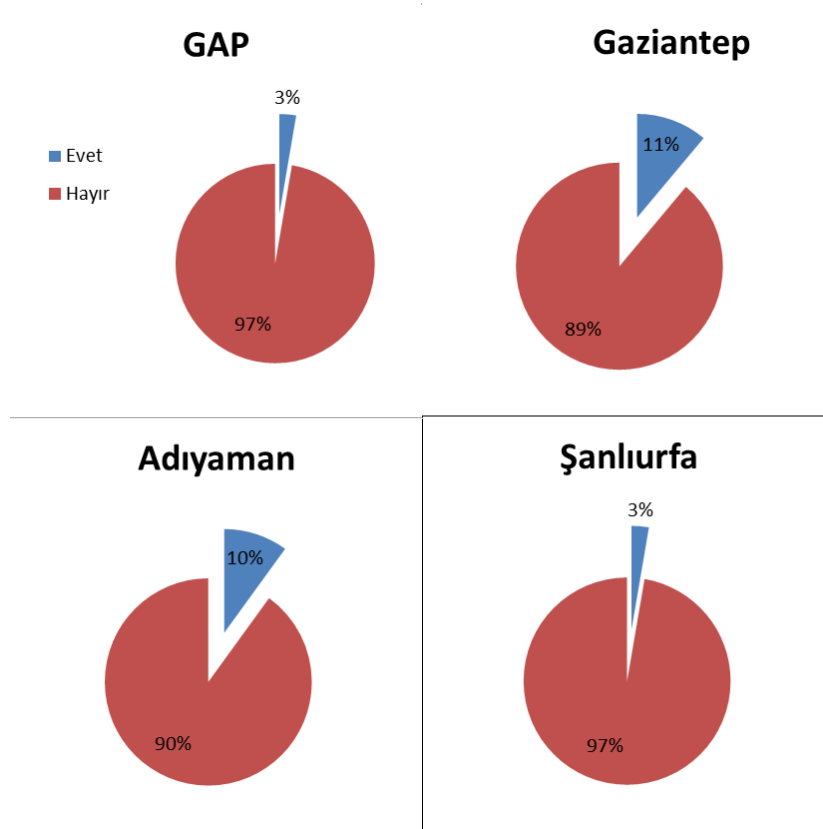
önemli sorunlar nelerdir?” sorusu bölgedeki ilaç bayilerine sorulmuştur. Anket çalışmasına katılan ilaç bayilerinin %82 si Karazenk, %8’i don zararı, %2’si poyraz rüzgarı, %2’si yanma, %3’ü dolu, %3’ü kuraklık, %47’si Karagöz Kurdu, %2’si Meyve İç Kurdu, %41’i Psilid, %7’si Göz Kurdu, %3’ü Kıvımlı, %33’ü Yabani Hardal, %50’si Yabani Yulaf ve %17’si Kanyaş zarar oluşturduğunu bildirmişlerdir (Çizelge 4.1). Bu verilere göre GAP bölgesinde antepfıstığında ekonomik kayıplara en fazla neden olan zararlılar; Karagöz Kurdu, Psilid; hastalıklar; Karazenk Yabancı otlar; Yabani hardal ve yabani yulaf başta olmak üzere dar ve geniş yapraklı yabancıotların olduğu tespit edilmiştir. Antepfıstığında ekonomik kayıplara neden olan hastalık, zararlı ve yabancı otlara Gaziantep, Şanlıurfa ve Adıyaman illeri göz önünde bulundurarak incelendiğinde her üç ilde de Karagöz Kurdu ve Psilid zararlıları; karazenk hastalığı çok ciddi oranlarda zarara neden oldukları görülmektedir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. “Size göre yetiştirdiğiniz antepfıstığında karşılaştığınız en önemli sorunlar nelerdir?” sorusuna çiftçilerin verdiği yanıtlar

	Şanlıurfa	Gaziantep	Adıyaman
Zararlılar			
Karagöz kurdu	30	24	27
Dip kurdu			
Meyve iç kurdu	3		
Şıralı zenk			
Pisilid	30	24	18
Dal güvesi			
Süne			
Göz kurdu	9	3	
Kıvımlı	3	3	
Yabancı otlar			
Kanyaş	3		
Yabani hardal	6		
Yabani yulaf	9		
Hastalıklar			
Karazenk	42	27	27
Alternaria			
Don zararı	9		
Poyraz rüzgarı	3		
Yanma	3		
Dolu	3		
Kuraklık	3		

GAP bölgesinde üreticilere “Tarımsal ilaçları reçete ile mi satın alıyorsunuz?” sorusunu sorulduğunda üreticilerin %3’ü Evet yanıtını verirken %97’si Hayır yanıtını vermişlerdir (Şekil 3.25). Tarımsal ilaçların reçetesiz satılması yasaklanmış olmasına rağmen, bu yasağın pratikte pek uygulanmadığı yapılan görüşme sonuçlarına göre söylenebilir. Reçeteli ilaç satışının pratikte de uygulanması için gerekli önlemlerin alınması ve bunu uygulamayan teknik eleman

ve zirai ilaç bayilerine gerekli cezaların verilmesi hususunda yetkili kurumların görevlerini yapması gerekmektedir. Üreticilerin verdiği cevapları il bazında değerlendirildiğinde Gaziantep ve Şanlıurfa, Adıyaman’da Evet diyenlerin oranı çok düşük (%11, 3 ve 10) olup birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.



Şekil 3.25. “Tarımsal ilaçları reçete ile mi satın alıyorsunuz?” sorusuna çiftçilerin verdikleri cevapların dağılımı (%).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

GAP bölgesinde (Adıyaman, Gaziantep ve Şanlıurfa illeri) antep fıstığı yetiştiriciliğinin de bitki koruma uygulamalarına ait sorunların belirlenmesi için yapmış olduğumuz anket çalışmasında ankete katılan üreticilerin verdikleri cevaplar kapsamında aşağıda belirttiğimiz sorunlar tespit edilmiştir.

Bölgedeki üreticilerin antepfıstığında zarara sebep olan zararlı, hastalık ve yabancı otlar ile ilgili sorunlarını bir tek kimyasal mücadeleyle çözmeye çalıştıkları ve aynı zamanda gereğinden fazla ve zamansız zirai ilaç kullandıkları tespit edilmiştir.

Üreticiler ile İlgili Sorunlar

Üreticilerin antepfıstığı zararlıları ile mücadele ederken yaralı böcek popülasyonu, zarara sebep olan böceğin ekonomik zarar eşiği ve insektisit kullanılması gereken zaman aralığı tespiti gibi parametreleri görmezden gelerek mücadele ettikleri belirlenmiştir.

Kimyasal mücadele esnasında oluşacak herhangi bir olumsuzluğa karşı üreticilerin korumacı önlemler almakta ciddiye almaz ve yetersiz kaldıkları saptanmıştır.

Ankete katılan üreticilerin eğitim seviyelerinin düşük olduğu, çevre ve insan sağlığı, bitki koruma ve doğal denge konularında yeterli bilgi birikime sahip olmadıkları tespit edilmiştir.

Üreticilerin tarımsal alanda gerçekleşen yenilik ve gelişmeleri takip etmedikleri belirlenmiştir.

Çözüm Önerileri

GAP Bölgesi'nde (Adıyaman, Gaziantep ve Şanlıurfa illeri) antep fıstığı yetiştiriciliğinin de bitki koruma uygulamalarına ait sorunların belirlenmesi için yapmış olduğumuz anket çalışmasında ankete katılan üreticilerin verdikleri cevaplara dayanarak tavsiye edilecek çözümler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

GAP bölgesinde diğer yetiştirilen tarımsal ürünlerde olduğu gibi antep fıstığı bahçelerinde de gereksiz, zamansız ve aşırı zirai ilaç kullanımının önüne geçilmelidir. Doğal denge, çevre ve insan sağlığını tehdit eden bu hususun çözümü için il ve ilçe tarım müdürlüklerinin denetimi büyük oranda önem arz etmektedir. İlgili tarım kuruluşlarında bu konuda çiftçileri bilinçlendirmek için özellikle eğitim çalışmaları yürütülmelidir.

Tarım ve Orman Bakanlığı, Üniversiteler, Enstitüler ve diğer tarımsal kuruluşların GAP Bölgesi'nde antep fıstığı yetiştiriciliği konusunda bitki koruma uygulamaları ile ilgili sorunları çözümlemede birlikte ve programlı bir şekilde hareket etmelidirler.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmayı maddi olarak destekleyen Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (Proje No: ZİRAAT.18.018)'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Aksoy A, Işık HB, Külekçi M, 2008. Outlook on Turkish Pistachio Sector. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 39 (1), 137-144.

Anonim, 2010. Bahçecilik, Antepfıstığı Yetiştiriciliği. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Mesleki ve Teknik Eğitim Materyali, Ankara.

Anonim. (2017). Tüik. Antep fıstığı 2016 verileri. İstatistiklerle Türkiye 2016 Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK), Ankara.

Anonim. (2018). Örtücü bitkilerin özellikleri <http://www.tarimsalhaber.com/meyve> bahcelerinde-ortucu-bitki-kullanimi-makale,131.html Erişim tarihi: 15.02.2018.

Bayhan, E., Sağır, A., Uygur, F.N., Bayhan, S.Ö., Eren, S., Bayram, Y., 2015. GAP Bölgesi pamuk alanlarındaki bitki koruma sorunlarının belirlenmesi. Türk. entomol. bült., 2015, 5(3): 135-146.

Çelik, M.A., Karabulut, M., 2013. Yağış Koşullarının Antep Fıstığı (*Pistacia vera* L.) Biomas Aktivitesi ve Fenolojik Özelliklerine Etkisinin Uzaktan Algılama Verileri Kullanılarak İncelenmesi. Türk Coğrafya Dergisi <http://www.tcd.org.tr> Sayı 60: 37-48, İstanbul

Çıkman, E., Yarba, M.M, 2007. Harran Ovası'nda sebze yetiştiriciliğinde karşılaşılan bitki koruma sorunları. H.R.Ü.Z.F. Dergisi, 2008, 12(1):7-12.

Demirkan, H., Uysal. F., 2011. Menemen (İzmir) Pamuk Üreticilerine Yönelik (Bitki Koruma Açısından) Bir Anket Çalışması. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2011, 48 (3): 277- 282 ISSN 1018 – 8851.

Emeli, M., 2006. Seyhan ve Yüreğir Havzasında Bitki Koruma Yöntemlerinin Uygulamadaki Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Erdoğan, C., Velioğlu, A.S. ve Gürkan, M.O. 2007. İnsektisitlerin Sürdürülebilir Kullanılan ve Direncin Yönetimi. Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi. s:202-210, Ankara.

Ferguson L, Kader A, Thompson J, 1998. Harvesting Transporting, Processing and Grading. In: Economic Considerations in Pistachio Production. Adana Turkey.

Gezginç Y, Duman A.D, 2004. Antepfıstığı İşleme Tekniği ve Muhafazasının Kalite Üzerine Etkisi. Gıda Dergisi, Yıl: 29 (5): 373-378.

Kan, M., 2002. Antalya İli Kumluca İlçesi Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Tarım İlacı Kullanımında Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, 189s., Ankara.

Karataş, E., Alaoğlu, Ö., 2009. Manisa İlinde Bitki Koruma Yöntemlerinin Uygulamadaki Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009, Van.

Karataş, E., Alaoğlu, Ö., 2011. Manisa İlinde Üreticilerin Bitki Koruma Uygulamaları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2011, 48 (3): 183-189 ISSN 1018 – 8851.

Kaşka N, 1995 Pistachio Nut Growing in Turkey. Acta Hort., 419, 161-164.

Kavak, Y.1998. Tokat İli Kazova Yöresi Meyvecilik İşletmelerinde Tarımsal İlaç Kullanımının Ekonomik Analizi. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Tokat.

Oruç, E., 2001. Tokat İlinde Bitkisel Üretimde Tarımsal Mücadele Uygulamaları ve Çiftçilerin İlaç Kullanılan Konusundaki Bilgi Düzeyleri ile Bilgi Kaynakları Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı. Ankara.

Özbek S. 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, Yayın No:128, 486 s.

Razavi S, 2010. Pistachio production: Iran vs the World. In: Zakynthinos G. (ed.). XIV GREMPA Meeting on Pistachios and Almonds. Zaragoza: CIHEAM / FAO / AUA / TEI Kalamatas / NAGREF, 2010. p. 275-279. (Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 94).

- Tanrıvermiş, H. 2000. Orta Sakarya Havzasında Domates Üretiminde Tarımsal İlaç Kullanımının Analizi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın No:42, Ankara.
- Tekin H. (2001). Antepfıstığı Yetiştiriciliği. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:13
- Tilkat E, 2006. Erkek Antepfıstığı(*Pistacia vera* L.cv.“Atlı”)Ağaçlarının Mikro çoğaltılması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s.142, Diyarbakır.
- Tilkat E, Onay A, Özen HÇ, 2008. Erkek Antepfıstığı Ağaçlarının (*Pistacia vera* L.) İn vitro Mikroçoğaltması. Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, 20 (1): 15-22.
- Tunalıoğlu R, Taşkaya B, 2003. Antep Fıstığı. TEAE BAKIŞ, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Dergisi, Sayı 2, Nüsha 5, Ankara
- Üremiş, I., S. Karaat, O. Gönen, E. Canihos, H. Kütük, U. Emekçi, V. Çetin, M. Aytas ve I. Kadioğlu, 1996. Çukurova Bölgesinde zirai mücadele ilaç kullanımının değerlendirilmesi. II. Ulusal Zirai Müc. İlaç. Sem. (18-20 Kasım 1996) Ankara.
- Yavuz GG, 2011. Sert Kabuklu Meyveler/ Antep Fıstığı. TEPGE BAKIŞ, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Aralık 2011 / ISSN: 1303–8346 / Nüsha: 5, Ankara.
- Zeren, O., Kumbur, H. ve Taşdemir, H.1996. İçel İlinde Tarımsal İlaç Pazarlama Kullanım Tekniği ve Etkinliği Üzerinde Araştırmalar. Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı, s.259-269, Mersin.
- Zohary M, 1952. A monographical study of the genus Pistacia. Palestinian Journal of Botany (Jerusalem) 5. 187- 228.

DIABETİK HEPATİTİSTE APOPTOTİK HASARIN İMMUNOHİSTOKİMYASAL BULGULARI

Doç. Dr. Nihat YUMUŞAK

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

ÖZET

Diyabetes mellitus (DM), yeterli insülin salgılanamaması veya salgılanan insülinin etkisiz kalması sonucu oluşan, karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmasında bozulmalara neden olan kronik seyirli bir hastalıktır. DM bir çok klinik semptoma neden olurken hastalığa bağlı retinopati, dermatitis, nöronal, böbrek ve hepatik bozukluklar gibi komplikasyonları tetikler. Bu çalışmada ratlarda diabetik modelde karaciğer hasarındaki apoptotik değişiklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada yitmi winstar albino rat rastgele olarak uygulama yapılmayan kontrol grubu ve streptozosin (STZ) (60 mg/kg, iv) ile uyarılmış diabetik grup olarak ikiye ayrıldı. STZ uygulamasını takip eden 90. günde ratlar sakrifiye edilerek karaciğer dokuları formaldehitte tespit edildi, ardından rutin takibe alınarak immunohistokimyasal boyamaları yapıldı. Çalışmada, diabetik gruba ait ratların karaciğeri dokularında apoptozisin daha şiddetli olduğu belirlendi. Özellikle venasentralis çevresindeki hepatositlerin kaspas-3, kaspas-8 ve kaspas-9 antikorları yönünden diffuz pozitif oldukları tespit edildi. Ayrıca diabetik grupta, geniş alanlarda hepatosit çekirdeklerinin TUNEL pozitif oldukları dikkati çekti. Bu çalışma sonucunda diabetes mellitusun karaciğer dokusunda şiddetli apoptozise neden olduğu immunohistokimyasal olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Diabet, apoptozis, immunohistokimya.

Giriş

Diyabetes mellitus, yeterli insülin salgılanamaması veya salgılanan insülinin etkisiz kalması sonucu oluşan, hiperglisemi ile seyreden karbonhidrat metabolizmasında bozulmalara neden olan kronik seyirli bir hastalıktır. DM doğrudan bir çok klinik semptoma neden olurken hastalığa bağlı oluşan komplikasyonlar ciddi mortalite ve morbiditeye sebep olmaktadır. Hastalarda retinopati, dermatitis, kardivasküler ve karaciğer bozuklukları en yaygın görülen komplikasyonlardır. Aşırı glukoz hücrelerde nikotinamid adenin dinükleotid fosfat (NADPH) gibi antioksidantların azalmasına buda dokuda serbest radikallerin artışına neden olur. Artan serbest oksijen radikalleri ise damar endotelinde hasarın şekillenmesine neden olur. Bu çalışmada, diabetik karaciğer hasarında görülen apoptotik hasarın belirlenmesi amaçlanmıştır. (1-5)

Materyal ve Metod

Çalışmada 200-250 g ağırlıklarında ve 5-6 haftalık yaşlarda 20 Wistar albino türü erkek rat kullanıldı. Çalışma öncesi ratlar rastgele olarak; herhangi bir işlem uygulanmayan Grup I (Kontrol grubu (n=10)) ve 3 gün aralıklarla iki kez intraperitoneal olarak streptozotocin (STZ) 60 mg/kg uygulanan Grup II (diyabetik grup (n=10)) olmak üzere ikiye ayrıldılar. STZ uygulamasını takip eden 90. Günde ratlar uyutuldu ardından uygun yöntemlerle karaciğer dokuları alınarak immunohistokimyasal incelemeler amacıyla 10% tamponlu nötral formalinde tespit edildi. İmmunohistokimyasal boyamalar primer antikorların protokolü doğrultusunda streptavidin-biotin-peroksidaz complex (ABC) yöntemiyle yapıldı. Bu amaçla kesitler kaspas-3, kaspas-8 ve kaspas-9 primer antikorları ve TUNEL boyamaları yapıldı.

Bulgular

Apoptozisin belirlenmesi amacıyla immunohistokimyasal yapılan kaspas-3, Kaspas-8, Kaspas-9 ve TUNEL boyamalarında; DN oluşturulmuş karaciğerde belirgin ve yaygın immunopozitiflik dikkati çekti. Özellikle Kaspas-3 antikoruna karşı karaciğer epitel hücrelerinin yoğun pozitif reaksiyon gösterdiği belirlendi. Ayrıca kimi alanlarda intersitisyel dokuda azda olsa pozitif hücreler tespit edildi. Bazı vasküler endotelial hücrelerde de benzer reaksiyonlar gözlemlendi. Kaspas-8 ve kaspas-9 ile yapılan boyamalarda ise özellikle vena centralis çevresindeki hücrelerde pozitif reaksiyonun yaygın olduğu gözlemlendi. TUNEL boyamasında dokunun hemen hemen her alandaki karaciğer hücrelerinin ve vasküler endotelin pozitif oldukları görüldü.

Tartışma

DM karbonhidrat metabolizması bozukluğu sonucu şekillenen ve hiperglisemi ile seyreden, kronik seyirli bir metabolizma bozukluğu olup bir çok organ ve dokuda hasara neden olur. Diyabetin dokulardaki hasarı temelde yangısal, metabolik ve vasküler yapıdaki değişikliklere bağlı olarak oluşur (1, 6). Karbonhidrat metabolizmasının düzenlenmesi karaciğer tarafından yapılır ve artan glikojen düzeyi doğrudan karaciğeri olumsuz etkiler. Diyabete bağlı artan glikoz karaciğer hücrelerinde dejeneratif ve nekrotik hasarın oluşmasına neden olur (7). Diyabete bağlı oluşan karaciğerdeki hasarın temel nedeni olarak ise serbest oksijen radikallerinin artması sonucu oksidatif stres oluşmasıdır. Artan oksidatif stres hepatositlerde ve vasküler endotelde apoptozisin tetiklenmesine neden olur. Yapılan bir çok çalışmada diyabete bağlı oluşan doku hasarında apoptozisin rolü belirlenmiştir. (6, 8-12)

Tunçdemir ve ark. (8), yaptığı kapsamlı çalışmada, diyabetik ratların böbrek dokularını immunohistokimyasal olarak, apoptotik, antiapoptotik, kaspas-3 ve TUNEL yöntemleri ile incelemiş ve apoptotizisi özellikle tubül hücrelerinde ve yer yer glomeruler yapılarda tespit etmiştir. Ortiz ve ark. (2), hiperglisemik vakalarda antiapoptotik belirteç olan Bel-2'nin azalmasına, buna karşılık apoptozisin göstergesi olarak kabul edilen Bax proteinin arttığını belirlemişlerdir. Yine Zang ve ark. (9), Deneysel oluşturulan DN'li ratların böbreklerinde tubul epitel hücrelerinde apoptozisin varlığını immunohistokimyasal olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada, Özellikle epitelde kaspas-3 reaksiyonun belirgin şekilde pozitif olduğu dikkati çekti. Buna karşılık kaspas-8 ve kaspas-9'un fokal alanlar halinde immunopozitif oldukları görüldü. Ayrıca yapılan TUNEL işaretlemede çekirdek pozitifliğinin kaspas boyamalarına oranla daha yoğun olduğu görülmüştür. Bu farklılığın apoptozis öncesi hücrelerde meydana gelen çekirdek kırılmalarının göstergesi olarak şekillendiği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, diyabetik karaciğer hasarı ile vaküler doku da etkilenmektedir. Özellikle karaciğer hasarında kaspas yolaklarının rolünün immunohistokimyasal olarak belirlenmiş olması ve TUNEL işaretlemede çekirdek hasarının görülmesi karaciğerde ilerleyen ve geri dönüşümsüz hasarın varlığını göstermektedir.

Kaynaklar

1. Krolewski AS, Warram JH, Freire MB. 1996: Epidemiology of late diabetic complications. A basis for the development and evaluation of preventive programs. *Endocrinol Metab Clin North Am*, 25:217-242.
2. Ortiz A, Ziyadeh FN, Neilson EG. 1997: Expression of apoptosis-regulatory genes in renal proximal tubular epithelial cells exposed to high ambient glucose and in diabetic kidneys. *J Investig Med*, 45: 50-56.
3. Tuncdemir M, Ozturk M. 2008: The effects of ACE inhibitor and angiotensin receptor blocker on clusterin and apoptosis in the kidney tissue of streptozotocin-diabetic rats. *J Mol Histol*, 39: 605-616.
4. Meral İ, Yener Z, Kahraman T, Mert N. 2001: Effect of *Nigella sativa* on Glucose Concentration, Lipid Peroxidation, Anti-Oxidant Defence System and Liver Damage in Experimentally-Induced Diabetic Rabbits. *J Vet Med A*. 48: 593-599
5. Seven A, Güzel S, Seymen O, Civelek S, Bolayirli M, Uncul M. 2004: Effects of Vitamin E Supplementation on Oxidative Stress in Streptozotocin induced diabetic rats: investigation of liver and plasma. *Yonsei Med J*. 45(4): 703-710.

6. 6- Jaeschke H.(2000). Reactive oxygen and mechanisms of inflammatory liver injury. *J Gastroen Hepatol.* 15: 718–724.
7. 7-Manna P, Das J, Ghosh J, Sil PC. 2010: Contribution of type 1 diabetes to rat liver dysfunction and cellular damage via activation of NOS, PARP, IkappaBalpha/NF-kappaB, MAPKs, and mitochondria-dependent pathways: Prophylactic role of arjunolic acid. *Free Radic Biol Med.* 48: 1465–1484.
8. Tunçdemir M, Mirzataş EB, Uzun H. 2018: Renoprotective potential of quercetin in experimental diabetic nephropathy: assesing antiapoptotic and antioxidant effects. *Arch Clin Exp Med*, 3(3):179-185.
9. Zhang G, Khanna P, Chan LL, et al. 1997: Diabetes-induced apoptosis in rat kidney. *Biochem Mol Med*, 61: 58-62.
10. Ozougwu JC, Obimba KC, Belonwu CD, Unakalamba CB. (2013): The pathogenesis and pathophysiology of type 1 and type 2 diabetes mellitus. *J Physiol Pathophysiol*, . 4(4): 46-57
11. Van Dijk C, Beri T. 2004: Pathogenesis of diabetic nephropathy. *Rev Endocr Metab Disord*, 5:237-248.
12. Wang PH, Chahners TC. 1993: Metaanalysis of effects of intensive blood-glucose control on the late complications of type 1 diabetes. *Lancet*, 341:1306-1309.