KONGRE KİTABI

4. ULUSLARARASI GAP GIDA, TARIM VE VETERİNER BİLİMLERİ KONGRESİ

26-27 Haziran 2021

Şanlıurfa, Türkiye

Harran Üniversitesi Merkez Yerleşkesi

EDİTÖRLER:

Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Yaşar DÖRTBUDAK

Dr. Muhammet Bahaeddin DÖRTBUDAK

ISBN 978-605-70719-4-1

4. ULUSLARARASI GAP GIDA, TARIM VE VETERİNER BİLİMLERİ KONGRESİ

26-27 Haziran, 2021 / Şanlıurfa, Türkiye
Harran Üniversitesi Merkez Yerleşkesi

KONGRE KİTABI

Editörler:
Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Yaşar DÖRTBUDAK
Dr. Muhammet Bahaeddin DÖRTBUDAK

Bu kitabın tüm hakları İKSAD'a aittir. İzinsiz kopyalanamaz ve çoğaltılamaz. Kitapta bulunan eserlerin yasal ve etik sorumluluğu yazarlara aittir.
İksad Publications - 2021©
Yayın Tarihi: 05.07.2021

WWW.GAPZİRVESI.ORG
ISBN: 978-605-70719-4-1

KONGRE KÜNYESİ

KONGRE ADI

4. Uluslararası GAP GIDA, TARIM VE VETERİNER BİLİMLERİ Kongresi

TARİHİ VE YERİ

26-27 Haziran 2021
Şanlıurfa, Türkiye
Harran Üniversitesi Merkez Yerleşkesi

DÜZENLEYEN KURUM

Harran Üniversitesi
ve
İKSAD- İktisadi Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü

ZİRVE ONUR KURULU ÜYELERİ

Prof. Dr. Murat DEMİR
Harran Üniversitesi Rektör Yardımcısı
Prof. Dr. Mehmet HANÇER
Harran Üniversitesi Rektör Yardımcısı
Prof. Dr. Abdullah ÇELİK
Harran Üniversitesi İ.İ.B.F Dekanı

KOORDİNATÖR

Alina AMANZHOLOVA

SUNUM ŞEKLİ

Sözlü Sunum & Poster

DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Mustafa TALAS
Doç. Dr. Hasan ÇİFTÇİ
Doç.Dr. Elvira NURLANOVA
Doç. Dr. Veli BATDI
Doç. Dr. Hakan EYGÜ
Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ERİŞ
Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Yaşar DÖRTBUDAK
Dr. Mehriban EMEK
Öğr. Gör. Feray KABALCIOĞLU BUCAK

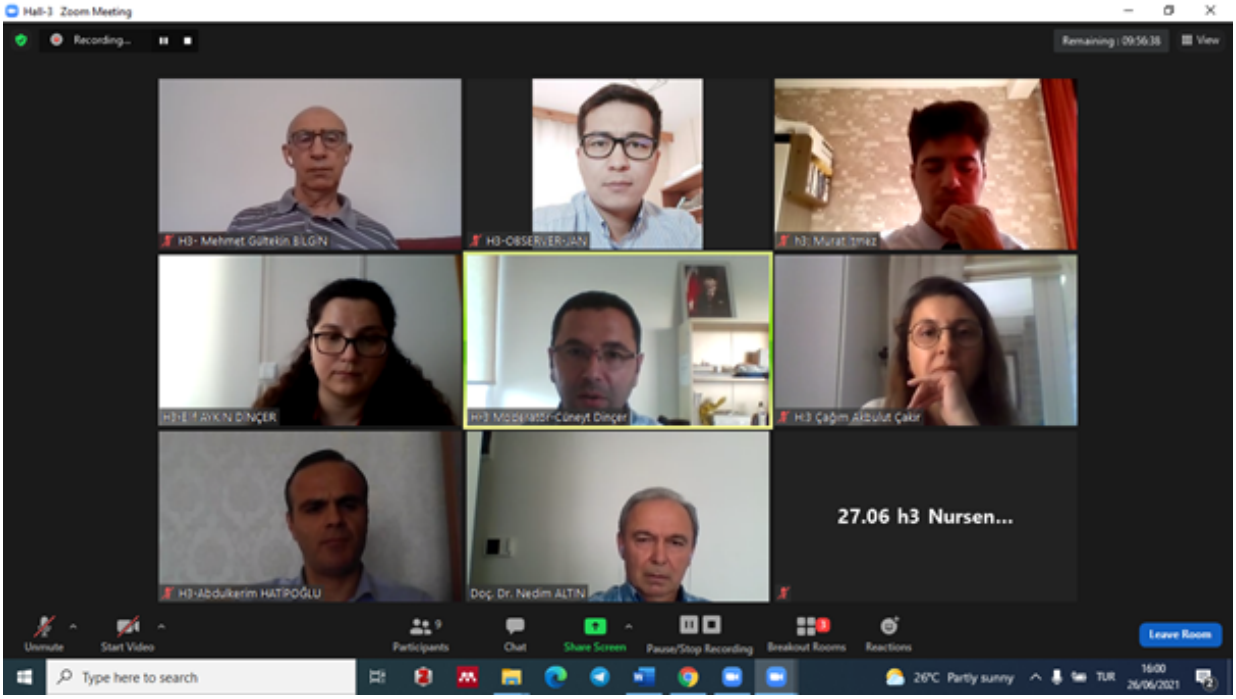
BİLİM KURULU

Dr. Adil AKINCI, Kırklareli University
Dr. Ibrahim HAYOĞLU, Harran University
Dr. Hasan VARDİN, Harran University
Dr. Mutlu AKIN, Harran University
Dr. Şerafettin ÇELİK, Harran University
Dr. Ali YILDIRIM, Harran University
Dr. Harika ÇANKAYA, Harran 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. Çinarə 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. Hakan EYGÜ, Atatürk University
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

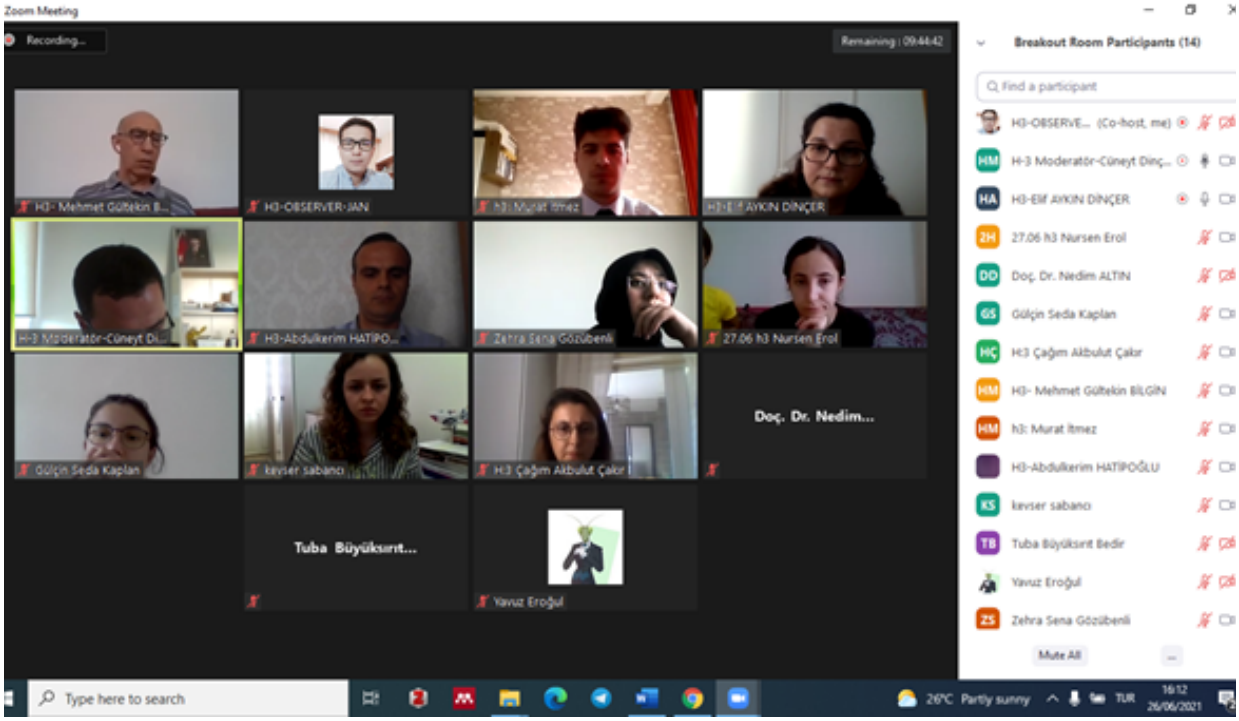
BİLİM KURULU

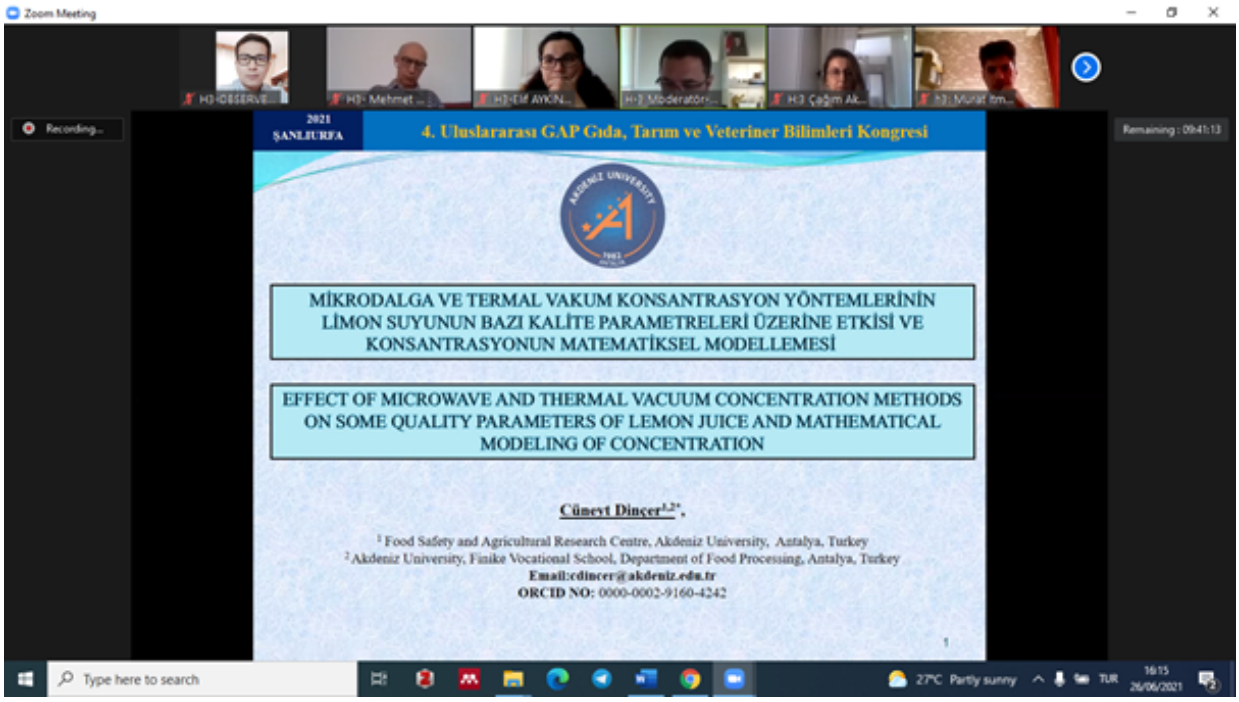
Dr. Mehriban EMEK, Adiyaman University
Dr. Mehmet Nuri ÇINARCI, Van 100 Yıl University
Dr. Nazilə ABDULLAZADE, Azerbaijan State Pedagogical University
Dr. Şahin FİLİZ, Akdeniz University
Dr. TALEH HALİLOV, Nakhchıvan State University
Dr. GÜLLER ŞAHİN, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Dr. Mustafa 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 Tetik, Inönü 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. Tuba Özge YAŞAR, Tekirdağ Namık Kemal University
Dr. Hisamettin Durmaz, Harran University
Dr. Serap Kılıç Altun, Harran University
Dr. Ismail Şah Harem, Harran University
Dr. Deniz Korkmaz, Harran University
Dr. Birten Emre, Harran University
Dr. Nilgün Paksoy, Harran University
Dr. Ali İNAN, Van 100 Yıl University
Dr. Şeyma AYDEMİR, Hitit University
Dr. Rıdvan KALAÇ, Van 100 Yıl University
Dr. Mazhar DÜNDAR, MEB

FOTOĞRAF GALERİSİ

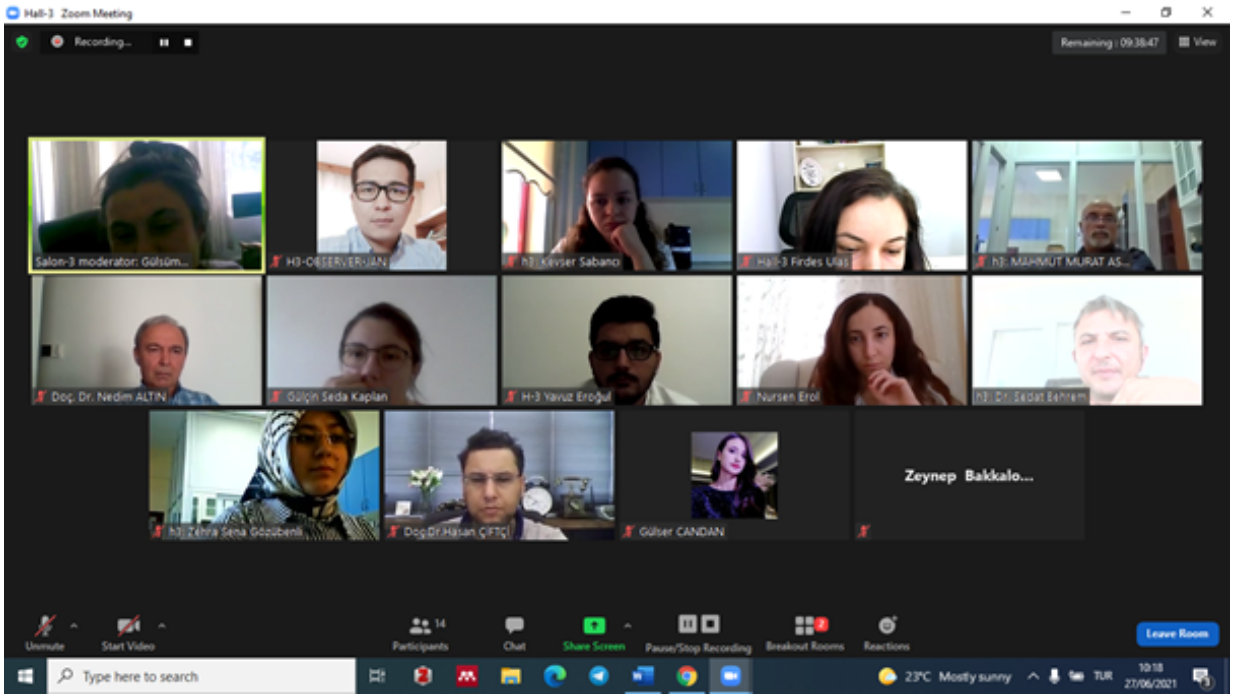


FOTOĞRAF GALERİSİ

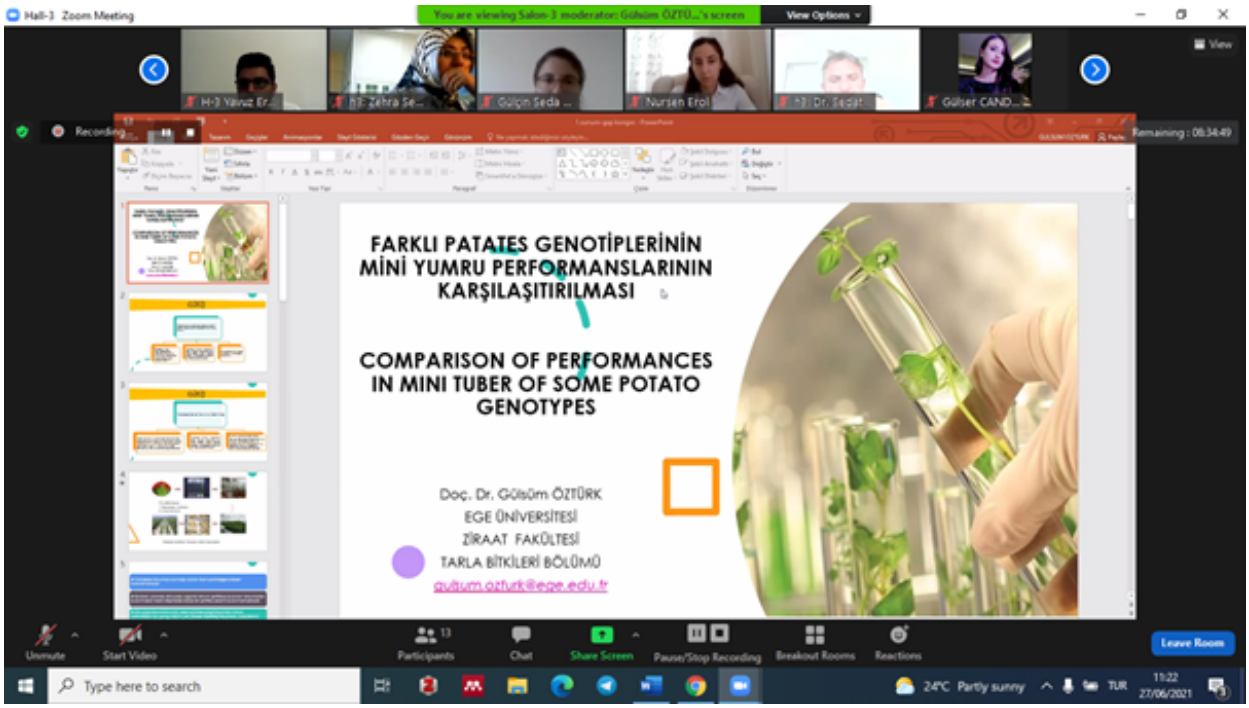


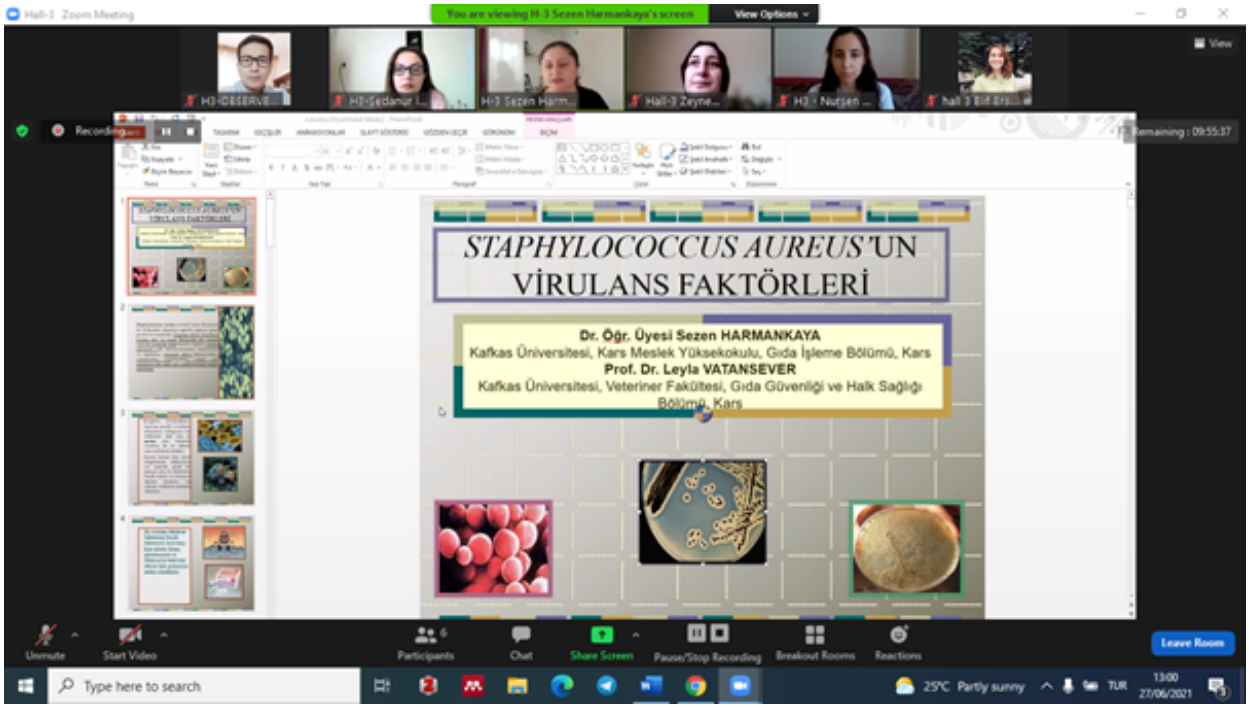


FOTOĞRAF GALERİSİ

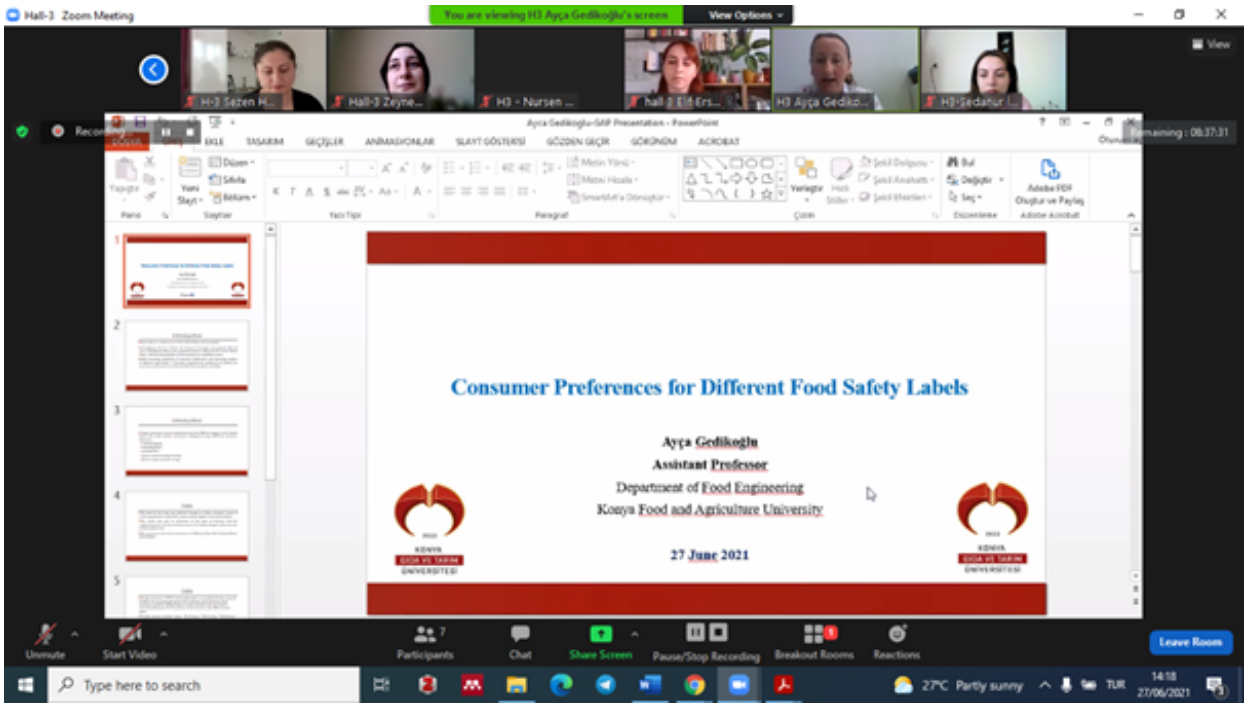


FOTOĞRAF GALERİSİ





FOTOĞRAF GALERİSİ



4. ULUSLARARASI GAP GIDA, TARIM VE VETERİNER BİLİMLERİ KONGRESİ

26-27 Haziran 2021
Şanlıurfa, Türkiye

KONGRE YERİ: *Harran Üniversitesi Merkez Yerleşkesi*

KONGRE PROGRAMI

Meeting ID: 898 5750 7960
Passcode: 625338

Join Zoom Meeting:
https://us02web.zoom.us/j/89857507960?pwd=N0NMYmc2dnlyclo2blZSMlBISEZSQT09

Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- Online sunum yapabilmek için **https://zoom.us/join** sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID or Personal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to attend a meeting online, login via **https://zoom.us/join** site, enter ID "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

Meeting ID: 898 5750 7960
Passcode: 625338

26.06.2021
CUMARTESİ/ 16:00-18:30

OTURUM-3, SALON-3 / MODERATÖR: Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt DİNÇER
Meeting ID: 898 5750 7960
Passcode: 625338

BİLDİRİ BAŞLIĞI	YAZARLAR	ÜNİVERSİTE
KEMİK SUYUNUN ÜRETİMİ, KALİTE ÖZELLİKLERİ VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ	Arş. Gör. Dr. Elif AYKIN DİNÇER	"Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konyaaltı, Antalya"
MİKRODALGA VE TERMAL VAKUM KONSANTRASYON YÖNTEMLERİNİN LİMON SUYUNUN BAZI KALİTE PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ VE KONSANTRASYONUN MATEMATİKSEL MODELLEMESİ	Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt DİNÇER	Akdeniz Üniversitesi, Finike Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, 07740, Antalya, Türkiye Akdeniz Üniversitesi, Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi, 07058, Antalya, Türkiye
İSTANBUL PİYASASINDA SATIŞA SUNULAN TEREYAĞLARININ TS 1331'E UYGUNLUĞUNUN İNCELENMESİ	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Gültekin BİLGİN	Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye
	Doç. Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR	Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye
	Bilge ÖZKAN	Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye
	Murat İTMEZ	Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye
	Berkay ATACAN	Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye
	Buğra YAVUZ	Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye
	Halil İbrahim YORMAZ	Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye
GIDA ENDÜSTRİSİNDEKİ AKTİF AMBALAJLAMA SİSTEMLERİNİN GÜNCEL DURUMU	Dr. Öğr.Üyesi Abdulkerim HATİPOĞLU	Mardin Artuklu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Artuklu, Mardin
KARGI TULUM PEYNİRİNİN BAZI KİMYASAL, TEKSTÜREL VE	Dr. Öğr. Üyesi Çağım AKBULUT ÇAKIR	Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ	Araş. Gör. Dr. Tuba BÜYÜKSIRIT BEDİR	Hitit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Çorum
	Dr. Özlem İSTANBULLU PAKSOY	Kocaeli Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü Kalite Yönetim/Biyogenetik Departmanı
FARKLI ORANLARDA MENENGİÇ İLAVESİNİN DONDURMANIN FİZİKSEL, KİMYASAL, DUYUSAL ÖZELLİKLERİ VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ	Dr. Öğr. Üyesi Çağım AKBULUT ÇAKIR	Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa
	Metehan ERGENEKON	Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

27.06.2021
PAZAR/ 10:00-12:30

OTURUM-1, SALON-3 / MODERATÖR: Doç. Dr. Gülsüm ÖZTÜRK
Meeting ID: 898 5750 7960
Passcode: 625338

BİLDİRİ BAŞLIĞI	YAZARLAR	ÜNİVERSİTE
ORTA ANADOLU MERİNOSU IRKINA AİT BAZI BÜYÜME ÖZELLİKLERİ	Dr. Sedat BEHREM	Uluslararası Hayvancılık Araştırma Ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Islah ve Genetik Bölümü, Mamak, Ankara
ANTEP FISTIĞI (Pistacia vera L.) YAPRAKLARINDA GAL OLUŞTURAN YAPRAKBİTİ TÜRLERİ (HEMİPTERA: APHİDİDAE) VE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ	Kevser SABANCI	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş
	Zehra Sena GÖZÜBENLİ	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş
	Aynur KILIÇ KILINÇ	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş
	Prof. Dr. M. Murat ASLAN	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş
Mantis religiosa (L., 1758)'NIN (DICTYOPTERA: MANTIDAE) BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ	Yavuz EROĞUL	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş
	Prof. Dr. M. Murat ASLAN	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş
	Kevser SABANCI	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş
	Berkay SOYLU	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş
Crambe orientalis (L., 1753) (Brassicaceae) BİTKİSİ ÜZERİNDE BULUNAN YAPRAK BİTLERİ VE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ	Zehra Sena GÖZÜBENLİ	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş
	Gülçin Seda KAPLAN	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş
	Gülser CANDAN	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş
	Yavuz EROĞUL	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

	Prof. Dr. M. Murat ASLAN	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş
GROWTH, DEVELOPMENT AND ELECTROLYTE LEAKAGE OF PEPİNO SCION AS AFFECTED BY TOMATO ROOTSTOCK UNDER HIGH SALT STRESS	Asst. Prof. Dr. Firdes ULAŞ	Erciyes University, Faculty of Agriculture Department of Horticulture, Kayseri, Turkey
Cyclotrichium origanifolium ve Lavandula intermedia UÇUCU YAĞLARININ Alternaria brassicicola ETMENİNE KARŞI ANTİFUNGAL ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ	Doç. Dr. Nedim ALTIN	Düzce Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konuralp, Düzce
BAZI YEREL PATATES POPULASYONLARININ MİNİ YUMRU PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI	Doç. Dr. Gülsüm ÖZTÜRK	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
FARKLI PATATES GENOTİPLERİNİN MİNİ YUMRU PERFORMANSLARININ KARŞILAŞITIRILMASI	Doç. Dr. Gülsüm ÖZTÜRK	Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

27.06.2021
PAZAR/ 13:00-15:30

OTURUM-2, SALON-3 / MODERATÖR: Dr. Öğr. Üyesi Sezen HARMANKAYA
Meeting ID: 898 5750 7960
Passcode: 625338

BİLDİRİ BAŞLIĞI	YAZARLAR	ÜNİVERSİTE
STAPHYLOCOCCUS AUREUS'UN VİRULANS FAKTÖRLERİ	Dr. Öğr. Üyesi Sezen HARMANKAYA	Kafkas Üniversitesi, Kars Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme bölümü, Kars
	Prof. Dr. Leyla VATANSEVER	Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Güvenliği ve Halk Sağlığı Bölümü, Kars
SIKLIKLA TÜKETİLEN BİTKİ ÇAYLARI VE İÇERDİĞİ MİKROBİYAL TEHLİKELER	Dyt. Sedanur İDİKURT	Bitlis Eren Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gıda Güvenliği Anabilim Dalı, Rahva Yerleşkesi, Bitlis
	Dr. Öğr. Üyesi Seda OĞUR	Bitlis Eren Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Rahva Yerleşkesi, Bitlis
AKTARLARDA VE MARKETLERDE SATILAN BİTKİ ÇAYLARININ BAZI FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	Dyt. Sedanur İDİKURT	Bitlis Eren Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gıda Güvenliği Anabilim Dalı, Rahva Yerleşkesi, Bitlis
	Dr. Öğr. Üyesi Seda OĞUR	Bitlis Eren Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Rahva Yerleşkesi, Bitlis
ALTERNETİF GIDA KAYNAĞI OLARAK YENİLEBİLİR BÖCEKLER; ENTOMOFAJİ	Dr. Öğr. Üyesi Zeynep BAKKALOĞLU	İstanbul Rumeli Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Silivri, İstanbul
	Dyt. Hilal BAKKALOĞLU	Trakya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Merkez, Edirne
KİNOA UNU İLAVE EDİLEREK ÜRETİLEN KÖFTELERİN ÇEŞİTLİ ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ	Elif ERŞAHİN	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Süleymanpaşa, Tekirdağ
	Dr. Öğr. Üyesi Harun URAN	Kırklareli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kırklareli
DOMATES İŞLEME ATIKLARINDAN LİKOPEN EKSTRAKSİYONUNDA YARDIMCI ÇÖZGEN OLARAK YAĞ KULLANIMININ ETKİSİ	Nursen EROL	Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir
	Doç. Dr. Seda ERSUS	Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir
CONSUMER PREFERENCES FOR DIFFERENT FOOD SAFETY LABELS	Ayça GEDİKOĞLU	Assistant Professor, Department of Food Engineering, Konya Food and Agriculture University, Meram, Konya, TURKEY

İÇİNDEKİLER

KONGRE KÜNYESİ	1
BİLİM KURULU	2
FOTOĞRAF GALERİSİ	3
KONGRE PROGRAMI	4
İÇİNDEKİLER	5

KONGRE KİTABI

Kevser SABANCI, Zehra Sena GÖZÜBENLİ & Aynur KILIÇ KILINÇ, M. Murat ASLAN ***KAHRAMANMARAŞ VE ADIYAMAN İLLERİNDE ANTEP FISTIĞI (Pistacia vera L.) YAPRAKLARINDA GAL OLUŞTURAN YAPRAKBİTİ TÜRLERİ (HEMIPTERA: APHIDIDAE) VE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ***	1
Zehra Sena GÖZÜBENLİ, Gülçin Seda KAPLAN & Gülser CANDAN, Yavuz EROĞUL, Mahmut Murat ASLAN ***Crambe orientalis (L., 1753) (Brassicaceae) BİTKİSİ ÜZERİNDE BULUNAN YAPRAK BİTLERİ VE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ***	12
Nursen EROL & Seda ERSUS ***DOMATES İŞLEME ATIKLARINDAN LİKOPEN EKSTRAKSİYONUNDA YARDIMCI ÇÖZGEN OLARAK YAĞ KULLANIMININ ETKİSİ***	20
Gülsüm ÖZTÜRK ***FARKLI PATATES GENOTİPLERİNİN MİNİ YUMRU PERFORMANSLARININ KARŞILAŞITIRILMASI***	26
Gülsüm ÖZTÜRK ***BAZI YEREL PATATES POPULASYONLARININ MİNİ YUMRU PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI***	32
Abdulkerim HATİPOĞLU ***GIDA ENDÜSTRİSİNDEKİ AKTİF AMBALAJLAMA SİSTEMLERİNİN GÜNCEL DURUMU***	39
Sedat BEHREM ***ORTA ANADOLU MERİNOSU IRKINA AİT BAZI BÜYÜME ÖZELLİKLERİ***	49
Elif AYKIN DİNÇER ***KEMİK SUYUNUN ÜRETİMİ, KALİTE ÖZELLİKLERİ VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ***	57
Cüneyt DİNÇER ***MİKRODALGA VE TERMAL VAKUM KONSANTRASYON YÖNTEMLERİNİN LİMON SUYUNUN BAZI KALİTE PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ VE KONSANTRASYONUN MATEMATİKSEL MODELLEMESİ***	59

Mehmet Gültekin BİLGİN, Ayşe GÜNEŞ BAYIR, Bilge ÖZKAN, Murat İTMEZ & Berkay ATACAN, Buğra YAVUZ, Halil İbrahim YORMAZ ***İSTANBUL PİYASASINDA SATIŞA SUNULAN TEREYAĞLARININ TS 1331'E UYGUNLUĞUNUN İNCELENMESİ***	**61**
Yavuz EROĞUL, Mahmut Murat ASLAN & Kevser SABANCI, Berkay SOYLU ***Mantis religiosa (L., 1758)'NIN (DICTYOPTERA: MANTIDAE) BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ***	**64**
Firdes ULAŞ ***GROWTH, DEVELOPMENT AND ELECTROLYTE LEAKAGE OF PEPINO SCION AS AFFECTED BY TOMATO ROOTSTOCK UNDER HIGH SALT STRESS***	**67**
Zeynep BAKKALOĞLU & Hilal BAKKALOĞLU ***ALTERNETİF GIDA KAYNAĞI OLARAK YENİLEBİLİR BÖCEKLER; ENTOMOFAJİ***	**68**
Elif ERŞAHİN & Harun URAN ***KİNOA UNU İLAVE EDİLEREK ÜRETİLEN KÖFTELERİN ÇEŞİTLİ ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ***	**70**
Sedanur İDİKURT & Seda OĞUR ***SIKLIKLA TÜKETİLEN BİTKİ ÇAYLARI VE İÇERDİĞİ MİKROBİYAL TEHLİKELER***	**72**
Sedanur İDİKURT & Seda OĞUR ***AKTARLARDA VE MARKETLERDE SATILAN BİTKİ ÇAYLARININ BAZI FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ***	**74**
Çağım AKBULUT ÇAKIR & Çağım AKBULUT ÇAKIR, Özlem İSTANBULLU PAKSOY ***KARGI TULUM PEYNİRİNİN BAZI KİMYASAL, TEKSTÜREL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ***	**76**
Çağım AKBULUT ÇAKIR & Metehan ERGENEKON ***FARKLI ORANLARDA MENENGİÇ İLAVESİNİN DONDURMANIN FİZİKSEL, KİMYASAL, DUYUSAL ÖZELLİKLERİ VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ***	**78**
Nedim ALTIN ***Cyclotrichium origanifolium ve Lavandula intermedia UÇUCU YAĞLARININ Alternaria brassicicola ETMENİNE KARŞI ANTİFUNGAL ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ***	**80**
Ayça GEDİKOĞLU ***CONSUMER PREFERENCES FOR DIFFERENT FOOD SAFETY LABELS***	**82**

KAHRAMANMARAŞ VE ADIYAMAN İLLERİNDE ANTEP FISTIĞI (*Pistacia vera* L.) YAPRAKLARINDA GAL OLUŞTURAN YAPRAKBİTİ TÜRLERİ (HEMIPTERA: APHIDIDAE) VE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF GAL-FORMING APHID SPECIES (HEMIPTERA: APHIDIDAE) AND NATURAL ENEMIES IN PISTACHIO (*Pistacia vera* L.) LEAVES IN KAHRAMANMARAS AND ADIYAMAN PROVINCES

Kevser SABANCI

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID NO: 0000-0001-8012-0229

Zehra Sena GÖZÜBENLİ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID NO: 0000-0002-4949-9223

Aynur KILIÇ KILINÇ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID NO: 0000-0001-9644-4017

Prof. Dr. M. Murat ASLAN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID NO: 0000-0002-4586-1301

ÖZET

Kahramanmaraş ve Adıyaman illerinde 2019 yılında yapılan bu çalışmada Antep fıstığı (*Pistacia vera* L.) bahçelerinde yapraklarda gal oluşturan zararlı yaprakbiti türleri (Hemiptera: Aphididae) ve doğal düşmanları saptanmıştır. Antep fıstığı gerek gıda olarak kullanımı gerekse ülke ekonomisine katkısından dolayı her geçen gün önemini arttırmaktadır. Antep fıstığı her bakımdan önemli bir bitki olmakla birlikte zor koşullara dayanıklılık gösterir uygun ortam sağlandığında rahatlıkla her yörede yetişebilir.

Yaprakbitlerinin örneklenmesi amacıyla periyodik olmayan arazi çıkışları yapılmıştır. Kültür ve yabani Antep fıstığı ağaçlarında gal bulunan yaprak örneklemeleri yapılmıştır. Gal bulunan yapraklar budama makası ile kesilerek gazete kağıtlarına sarılmış ve etiket bilgileriyle beraber polietilen torbalara konulmuştur. Daha sonra bu torbalar buz kutusu içerisine yerleştirilerek incelenmek üzere laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler kurutma kağıdı üzerine boşaltılarak gal bulunan yapraklar bisturi ile açılmış, galler içerisinde bulunan yaprakbitleri %70'lik alkol ile birlikte ephondorf tüplere alınıp etiket bilgileri yazılmıştır. Bazı galler içerisinde mumyalaşmış yaprakbitlerine rastlanmıştır ve günlük parazitoid çıkışlarını takip etmek amacıyla cam tüpler içerisine alınmıştır. Çıkış yapan parazitoidlerin hava alması ve kaçmasını önlemek için tüplerin ağız kısımlarına bez tül geçirilmiştir. Günlük olarak kontroller yapılıp çıkan parazitoidler etiket bilgileriyle birlikte %70 lik alkol içerisinde ephondorf tüplere alınmıştır.

Antep fıstığı ağaçlarında gal bulunan yaprak örneklerinden elde edilen tüm yaprakbiti ve parazitodlerin örneklerinin teşhisleri yaptırılmıştır. *Pistacia vera*'da gal oluşturan Aphididae familyasına ait üç zararlı tür belirlenmiştir. Bu türler; *Forda formicaria, Forda hirsuta* ve *Smynthurodes betae*'dır. *S. Betae* halk arasında mercimek kök biti olarak adlandırılmaktadır ve bu yaprakbiti türü özellikle tarla bitkilerinin kök bölgesinde beslenerek bitkileri soldurduğu gözlemlenmiştir. Yapılan bu çalışmada *S. betae* 'nın *P. vera* yapraklarında da yoğun bir şekilde zarar yaptığı gözlemlenmiştir.

F. formicaria ve Forda hirsuta P. vera yapraklarında bezelye şeklinde kırmızı renkli gal oluşturmaktadır, bu galler boğumlu olup, boğum sayılarının 3-7 arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. *S. betae* dala yakın yaprakların kenarını kıvırarak gal oluşturmaktadır. Oluşan gallerin içerisindeki bireylerin üzeri tamamen unla kaplı olup, birey sayıları yıl içerisinde değişmektedir. Çalışmalar sırasında bu türler üzerinde (Hemiptera: Anthocoridae) *Anthocoris minki* Dohrn'nin, (Coleoptera: Coccinellidae) *Oenopia* (*Synhormonia*) *conglobata* L.'nın beslendiği gözlemlenmiştir. Antep fıstığı meyve iç güvesi *Schneidereria* (=*Recurvaria*) *pistaciicola* Danil. 'nın 2. nesile ait larvalarının *F. hirsuta*' nın oluşturduğu galler içerisinde kışı geçirdiği gözlemlenmiştir. Galler içerisindeki yaprakbitleri ile beslenen birçok böcek türü olduğu tespit edilmiştir. Mumyalaşmış yaprakbitlerinden elde edilen hymenopterlerin, hiperparazitiod türü *Pachyneuron aphidis* Bouche (1834) olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Antep fıstığı, *Forda formicaria, Forda hirsuta, Smynthurodes betae*, Doğal düşman

ABSTRACT

In this study conducted in Kahramanmaraş and Adıyaman provinces in 2019, Pistachio (*Pistacia vera* L.) harmful aphid species (Hemiptera: Aphididae) and their natural enemies have been identified in their gardens. Pistachio increases its importance every day due to its use as a food and its contribution to the country's economy. Pistachio is an important plant in all respects, but it shows resistance to difficult conditions when the appropriate environment is provided, it can easily grow in every region.

Non-periodic land exits were made for the purpose of sampling aphid. Examples of leaves found especially in gal were made in culture and wild pistachio trees. The gal leaves were cut with pruning scissors and wrapped in newsprint and placed in polyethylene bags with label information. Then these bags were placed in the ice box and brought to the laboratory for examination. Samples brought to the laboratory were emptied on drying paper, and the leaves found in gals were opened with a scalpel, and the aphids found in gals were taken into ephondorf tubes with 70% alcohol and the label information was written. Mummified aphids have been found in some gals and have been enclosed in glass tubes to monitor daily parasitoid outflows. In order to prevent the exiting parasitoids from getting air and escaping, cloth tulle was passed to the mouth parts of the tubes. Parasitoids that were checked daily were taken into ephondorf tubes in 70% alcohol with label information. Diagnoses of all aphids and parasitodes obtained from these leaves were made.

Three pest species have been identified in *Pistacia vera* belonging to the Gallic family Aphididae. These species are *Forda formicaria, Forda hirsuta* and *Smynthurodes betae*. *S. betae* is popularly called lentil root lice, and this species of aphid has been observed to wither plants, especially by feeding on the root area of field plants. In this study, it was observed that *S. betae* also causes intense damage to the leaves of *P. vera*.

F. formicaria is a pea-shaped red-colored gal on the leaves of *P. vera*, this gals is knuckled, and knuckle numbers have been found to vary between 3-7. During studies on these species

(Hemiptera: Anthocoridae) *Anthocoris minki* Dohrn, (Coleoptera: Coccinellidae) *Oenopia* (*Synhormonia*) *conglobata* L. it has been observed to feed on. Pistachio fruit inner moth *Schneidereria* (=*Recurvaria*) *pistaciicola* Danil. of 2. the larvae of the genus *F. hirsuta* has been observed wintering in gals. It has been found that there are many species of insects that feed on aphids in gals. Hymenopters derived from mummified aphids were found to be the hyperparasitiod species *Pachyneuron aphidis* Bouche (1834).

Key words: Pistachio, *Forda formicaria*, *Forda hirsuta*, *Smynthurodes betae*, Natural enemies

GİRİŞ

Antep fıstığı (*Pistacia vera* L.) Anacardiaceae familyasının *Pistacia* cinsi içerisinde bulunan ve ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan en önemli türdür. Antep fıstığı, dünyanın kuzey ve güney yarım kürelerinin 30-45° paralellerinde yetişmektedir (Tekin ve ark. 2001). Antep fıstığı Türkiye, İran, Afganistan, İtalya, Suriye, Pakistan, Lübnan, Hindistan, İsrail ve Yunanistan'da yetiştirilen kışın yaprağını döken 3-10 metre yüksekliğinde bir ağaçtır (Dilmen, 1974).

Türkiye'de Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin Antep fıstığı yetiştiriciliğinde önemli bir yeri vardır ve çok eski yıllardan beri yapılmaktadır. Bu meyvenin ülke ekonomisine katkısı ise küçümsenmeyecek düzeydedir (Şimşek ve Bolu, 2016). Güneydoğu Anadolu Bölgesi, sahip olduğu ekolojik özellikleri ile bu meyve türünün başarılı bir şekilde yetişmesine ve yayılmasına ortam sağlamıştır. Antep fıstığı her bakımdan önemli bir bitki olmakla birlikte zor koşullara dayanıklılık gösterir (Spiegel ve ark., 1977). Bu özelliği nedeniyle Güneydoğu Anadolu'nun kayalık, taşlık, bitki besin maddelerince fakir ve kireçli topraklarında yetiştirilebilmektedir (Ayfer ve ark., 1986). Diğer kültür bitkileri açısından ekonomik olarak değerli olmayan bu tür toprakların Antep fıstığı tarımında değerlendirilmesi, ülke ve çiftçi ekonomisine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır (Şimşek ve Bolu, 2016).

Dünya'da Antep fıstığı 2019 yılında 1034.796 hektarlık alanda 911.829 ton üretimi yapılmaktadır. Dünya sıralamasında İran 337.815 ton ile birinci, Amerika 335.660 ton ile ikinci, Çin 106.155 ton ile üçüncü, Türkiye ise 85.000 ton üretim ile dördüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2019). Ülkemizde Antep fıstığı 2020 yılı verilerine göre Kahramanmaraş ilinde 93.618 dekar alanda 5.451 ton olurken Adıyaman ilinde ise 273.489 dekar alanda 25.112 ton üretimi yapılmaktadır (TÜİK, 2020).

Diğer tarımsal ürünlerde olduğu gibi fıstık ağaçları üzerinde de oldukça fazla böcek türü bulunmaktadır. Bu türlerin sayıları ve bağlı oldukları takımlar, 36 tür ile Coleoptera, 23 tür Hemiptera, 4 tür Lepidoptera, 14 tür Hymenoptera, 3 tür Neuroptera takımında bulunmaktadır. Bu türlerden 36'sı zararlı, 35'i yararlı olarak belirlenirken 9 türün durumu belirlenememiştir (Nikol'skaya, 1934; Jarraya ve Bernard, 1971; Çelik, 1975; Günaydın, 1978; Jarraya ve Helali, 1978; Mavlyudov, 1990; Mourikis ve ark.,1998; Basirat ve Seyedoleslami,1998, 2000; ve Karadağ ve Mart, 2004). Bolu (2002), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Adıyaman, Batman, Mardin, Siirt ve Şanlıurfa illerinde yürüttüğü çalışmasında, 70 zararlı böcek türü bulunduğunu ve bunlardan 8 tanesinin ekonomik anlamda önemli olduğunu bildirmiştir. Bu türleri: *Kermania pistaciella* Amsel, *Sulamicerus* (*Idocerunus*) *stali* (Fieber), *Suturaspis pistaciae* Lindinger, *Chaetoptelius vestitus* Mulsant&Rey, *Agonoscena pistaciae* Burckhardt&Lauterer, *Pistaciaspis pistaciae* Archangelskaya, *Megastigmus pistaciae* Walker, *Capnodis cariosa* Pallas olarak kaydetmiştir.

Antep fıstığı zararlıları içerisinde bulunan yaprakbitlerinin Antep fıstığı alanlarında önemli zararlara sebep olduğu bilinmektedir. Dünyada yaklaşık 4700 türü bulunan yaprakbitlerinin, yaklaşık 450 adedinin ekonomik açıdan önemli zararlar yaptığı belirlenmiştir (Blackman ve Eastop, 2006). Bunlardan 270 cinse bağlı 1758 tür, ağaç ve çalı formundaki bitkilerde; geri

kalanlar ise otsu bitkilerde beslenmektedir (Blackman ve Eastop, 1994). Yılda çok sayıda döl vererek, yoğun popülasyonlar meydana getirirler ve genellikle bitkilerin genç yaprak, sürgün, tomurcuk ve çiçeklerini tercih ederler. Sokucu emici ağız yapılarına sahip yaprakbitleri bitkilerin floeminden, bitki öz suyunu emerek beslenirler. Beslenme esnasında fazla miktarda tatlımsı sıvı salgılarlar bitki yüzeyini örten bu sıvı, bakteri ve fungusların büyümesi için ortam hazırlar (Çelik ve ark., 2019). Yaprakbitlerinin beslendiği sürgün ve yapraklarda kıvrılmalar, gal oluşumları, renk değişimleri gibi deformasyonlar meydana gelir (Lodos, 1986).

Antep fıstığı gerek gıda olarak kullanımı gerekse ülke ekonomisine katkısından dolayı her geçen gün önemini arttırmaktadır. Yapılan bu çalışmada Kahramanmaraş ve Adıyaman illeri ve bu illeri ve ilçelerinde Antep fıstığı alanlarında, yapraklarda gal oluşturan yaprakbitleri ve doğal düşmanları belirlenmiştir.

YÖNTEM

Bu çalışma 2019 yılında Temmuz-Ağustos aylarında Kahramanmaraş ve Adıyaman illerinde yürütülmüştür (Tablo 1). Çalışmanın ana materyalini Antep fıstığı ağaçlarında bulunan yaprakbiti türleri ve bu türlerin doğal düşmanları oluşturmuştur.

Tablo 1. Çalışmanın yürütüldüğü il ve ilçeler

İl	Adıyaman	Kahramanmaraş
İlçe	Gölbaşı	Türkoğlu
İlçe	Besni	Pazarcık

Yaprakbitlerinin örneklenmesi amacıyla periyodik olmayan arazi çıkışları yapılmıştır. Yapılan arazi çıkışlarında Antep fıstığı ağaçları dikkatle incelenmiş, gal bulunan yapraklar budama makası ile kesilerek gazete kağıtlarına sarılmış ve etiket bilgileriyle beraber polietilen torbalara konulmuştur. Daha sonra bu torbalar buz kutusu içerisine yerleştirilerek incelenmek üzere laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuvara getirilen örnekler kurutma kağıdı üzerine boşaltılarak gal bulunan yapraklar bisturi ile açılmış, galler içerisinde bulunan yaprakbitleri %70'lik alkol ile birlikte ephondorf tüplere alınıp etiket bilgileri yazılmıştır.

Bazı galler içerisinde mumyalaşmış yaprakbitlerine rastlanmıştır ve günlük parazitoid çıkışlarını takip etmek amacıyla cam tüpler içerisine alınmıştır. Çıkış yapan parazitoidlerin hava alması ve kaçmasını önlemek için tüplerin ağız kısımlarına bez tülbent geçirilmiştir. Günlük takipleri yapılıp çıkan parazitoidler etiket bilgileriyle birlikte %70 lik alkol içerisinde ephondorf tüplere alınmıştır. Alınan yaprakbiti örnekleri teşhislerinin yapılması amacıyla Dr. Işıl Özdemir'e gönderilmiş, parazitoid örnekleri ise Prof. Dr. Miktat Doğanlar'a gönderilmiştir

BULGULAR VE TARTIŞMA

Pistacia vera'da gal oluşturan Aphididae familyasına ait üç zararlı yaprakbiti türü belirlenmiştir.

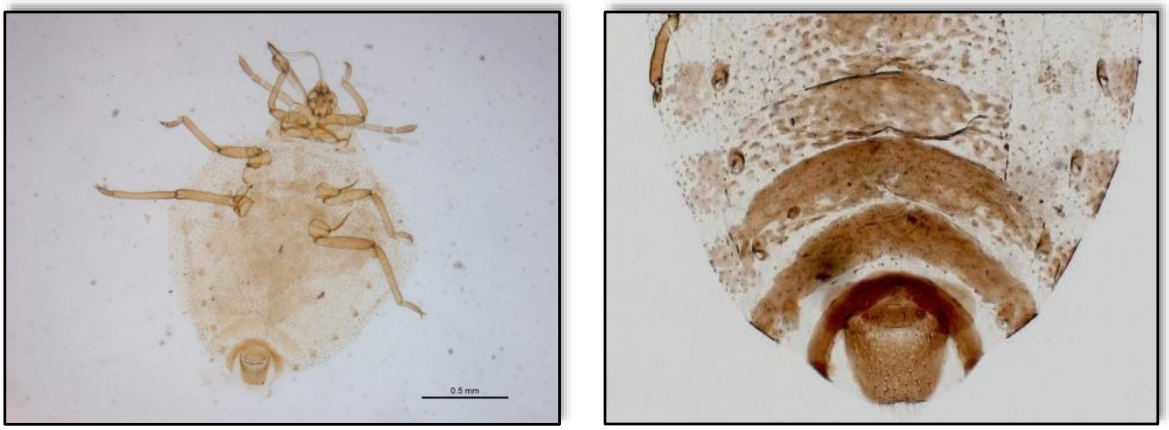
Familya: Aphididae

Tür: *Smynthurodes betae* **Westwood, 1849**

Sinonim: *Amycla albicornis* Koch, 1857, *Aphis myrmecaria* Boisduval, 1867, *Forda nata* Theobald, 1920, *Forda natalensis*, *Geoica phaseoli*, *Pemphigus globosus* Walker, 1852, *P. radicicola*, *P. trifolii* del Guer 915, *Schizoneura karschi* Lichtenstein, 1885i, *Smynthurodes betae* Westwood, *S. perniciosa Trifidaphis phaseoli* (Passerini 1860), *T. phaseoli*, *Trifidaphis gossypii* Kulk 56, *Trifidaphis perniciosus* Nevsky, 1929, *T. radicicola*, *T. silvestri Tychea phaseoli* (Ölmez Bayhan ve Bayhan, 2018).

Türkiyedeki yayılışı: Ege bölgesi, Ankara, Kayseri (Önder ve ark., 2011; Özdemir, 2004; Şimşek ve Bolu, 2017). Diyarbakır, Gaziantep, Şanlıurfa (Çulcu ve Mart, 2015; Şimşek ve Bolu, 2017; Bayram ve ark., 2018; Bolu, 2021).

Konukçu bitki: Şekerpancarı (Cihan ve Uysal Elmalı, 2003), Buğday (Ölmez Bayhan ve Bayhan 2018). *Gossypium* sp. (İyriboz, 1937), *Lentil* sp. (Tuatay ve Rernaudiere, 1964), *Orabanche* sp. (Özdemir, 2004), Cyperaceae, Poaceae, Asteraceae, Fabaceae ve Solanaceae Orobanchaceae (Hille Ris Lambers, 1950), (Piwowarczyk ve ark., 2018). *Pistacia atlantica*, *P. mutica*, sekonder konukçuları *Phaseolus* sp., *Portulaca* sp., *Aizoaceae*, *Heliotropium peruvianum*, *Myosotis* sp., *Bidens pilosa*, *Coreopsis* sp., *Sedum maximum*, *Senebierra coronopus*, *Scabious* sp., *Vicia faba*, *Asparagus* sp., *Epilobium angustifolium*, *Antirrhinum* sp., *Solanum tuberosum*, *Aciphylla* sp., *Cyperus esculentus*, *Seteria* sp. (van Harten 1972, Eastop 1966).



Şekil 1. *Smynthurodes betae*' nın ergin kanatsız formu ve abdomen kısmı

S. betae dala yakın yaprakların kenarını kıvırarak gal oluşturmaktadır. Oluşan gallerin içerisindeki bireylerin üzeri tamamen unla kaplı olup, birey sayıları yıl içerisinde değişmektedir (Çulcu ve Mart, 2015). *S. betae* halk arasında mercimek kök biti olarak adlandırılmaktadır ve bu yaprakbiti türü özellikle tarla bitkilerinin kök bölgesinde beslenerek bitkileri soldurduğu gözlemlenmiştir (Ölmez Bayhan ve Bayhan 2018). Yapılan bu çalışmada *S. betae* 'nın *P. vera* yapraklarında da yoğun bir şekilde zarar yaptığı gözlemlenmiştir.

Familya: Aphididae

Tür: *Forda hirsuta* **Mordvilko, 1928**

Sinonim: *Pentaphis hirsuta* Mordvilko, 1928 (Anonim, 2020a)

Türkiyedeki yayılışı: Gaziantep, İstanbul, Kahramanmaraş (Aslan ve Uygun, 2005). Diyarbakır (Şimşek ve Bolu, 2017; Bolu 2021).

Konukçu bitki: *Pistacia vera* L. (Aslan ve Uygun, 2005; Şimşek ve Bolu, 2017).

Şekil 2. *F. hirsuta*'nın ergin kanatlı bireyleri

Familya: Aphididae

Tür: *Forda formicaria* **van Heyden, 1837**

Sinonim: *Pemphigus semilunarius* Passerini, 1856 (Roberti, 1983), *F. meridionalis* Mordvilko, 1935 (Anonim, 2020b), *Forda semilunaria* Pass. 1856, *Pentaphis formicaria* ve *Tetraneura semilunaria* ve *Pentaphis viridescens* sp.n. (Del Guercio, 1900).

Türkiyedeki yayılışı: Adana, Burdur, Bursa, Diyarbakir, içel, istanbul, İznik, Konya (Trotter, 1903; Schimitschek, 1944; Çanakcıoğlu, 1975; Elmah ve Toros, 1996; Toros ve ark., 2002). Adıyaman, Diyarbakır, Mardin, Siirt, Şanlıurfa (Bolu, 2002; Ölmez ark., 2003).

Konukçu bitki: *Pistacia terebinthus*, *P. vera* (Bolu, 2002; Ölmez ark., 2003). *Aegilops peregrina*, *Bromus villosus*, *Cynodon dactylon*, *Crematogaster sordidula* var. flachi, *Hordeum bulbosum*, *H. sativum*, *Pistacia palaestina*, *P. mutica*, *P. khinjuke*, *Avena* sp., *Hordeum* sp., *Lolium* sp. ve *Triticum* sp. (Bodenheimer ve Swirski, 1957).

Şekil 3. *Forda formicaria*'nın ergin kanatlı ve kanatsız formu

F. formicaria, P. vera yapraklarında ilkbaharda bezelye şeklinde gal oluşturmaktadır, bu galler boğumlu olup, boğum sayısı 3-7 arasında değişmektedir. Galler yaprağın uç kısmında oluşmakta ve gallerin içerisinde bir adet birey bulunmaktadır (Çulcu ve Mart, 2015).

Yapılan diğer çalışmalar da; Anonim (2017) *S.* (=*Recurvaria*) *pistaciicola* Danil. 'nın 2. nesile ait larvalarının *F. hirsuta*'nın oluşturduğu gal içerisinde kışı geçirdiğini ve 3. nesile ait larvalarının meyvenin yumuşamaya başladığı dış kabuğu (Pericarp) içerisinde beslendiğini tespit etmişlerdir. Çulcu ve Mart (2015) Gaziantep ve Şanlıurfa illerinde ise predatör türler olarak, 4 takıma ait 7 familya saptamışlardır. Bunlar; Hemiptera takımına bağlı 4 familya ve 7 tür; Anthocoridae (*Anthocoris minki* Dohrn, *Orius horvathi* (Reut.), Miridae (*Campylomma diversicornis* Reut, *C. lindbergi* Hub.), Lygaeidae (*Piocoris* spp., *Geocoris* sp.), Nabidae (*Nabis ferus* L.)'dir. Coccinellidae familyasına bağlı 12 tür belirlemiştirler bu türler; *Adonia variegata* (Goeze), *Coccinella septempunctata* L., *C. undecimpunctata* L., *Oenopia* (*Synharmonia*) *conglobata* (L.), *Hyperaspis quadrimaculatus* Redt., *Hyperaspis reppensis* Herbest., *Adonia variegata* (Goeze), *Scymnusapetzi* Muls., *Sc. Araraticus* L., *Sc. Subvillosus* (Goeze), *Stethorus gilvifrons* Muls., *Chilocorus biputulatus* L.'dur. *Nagusta goedelii* Kolenati'nın genel bir avcı (polifag) türü olduğunu (Yayla ve ark. 1995) *Forda hirsuta* Mordv., ve *Smynthurodes betae* Westwood üzerinde beslendiğini tespit etmişlerdir (Şimşek ve Bolu, 2016). İsrail'de 1988 ve 1989 yıllarında *Pistacia atlantica*'da gal oluşturan yaprak biti *S. betae* üzerine yapılan ekolojik bir çalışmada, fundatrix gallerin %20 den fazlasının braconid *Monoctonia pistaciaecola* Stary (Aphidiidae) tarafından parazitlendiği bildirilmiştir (Wool and Burstein, 1991). Çalışmamızda ise parazitoid elde edilmemiştir fakat *Smynthurodes betae, Forda formicaria* ve *Forda hirsuta*'nın hiperparazitoidi Hymenoptera takımının Pteromalidae familyasından *Pachyneuron aphidis* Bouche olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde Soydanbay-Tunçyürek (1976) bu türü (*P. Aphidis*) *Aphis fabae* Scop. *Aphis prunica* Passerini ve *Hyalopterus pruni* (Geofray)' nin, Soylu ve Ürel (1977), Düzgüneş ve ark. (I981) Aphidiidae'nin parazitoidi olarak belirtmişlerdir. Erkin (I983), *H. pruni* ve *M. persieae*'nin, Kılınçer (1982), *B. brassicae*'nin sekonder paraziti olarak bildirmişlerdir ve çıkan mumyaların incelenmesinden sonra bunların daha önce *Aphidius* sp. tarafından parazitlendiği ve *P. aphidis*'in de bunlar üzerinde sekonder olarak geliştiğini saptamışlardır.

Yapılan bu çalışmada bulunan yaprakbiti türleri Kahramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu) ve Adıyaman (Gölbaşı, Besni) 'da *Pistacia vera* üzerinde tespit edilmiştir. Çalışmalar sırasında türler üzerinde (Hemiptera: Anthocoridae) *Anthocoris minki* Dohrn'nin, (Coleoptera: Coccinellidae) *Oenopia* (*Synhormonia*) *conglobata* L. beslendiği gözlemlenmiştir.

SONUÇ

2019 yılında yapılan bu çalışma ile Kahramanmaraş ve Adıyaman illerinde Antep fıstığı (*Pistacia vera* L.) bahçelerinde yapraklarda gal yapan yaprakbiti türleri ve doğal düşmanları belirlenmiştir. Bu türlerin; *Forda formicaria, Forda hirsuta, Smynthurodes betae* olduğu tespit edilmiştir.

Yaprak bitlerinin oluşturduğu gallerin boyutlarının ve şekillerinin türler arasında farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. İncelenen örneklerde Kahramanmaraş ilinde *F. hirsuta,* Adıyaman ilinde ise *F. formicaria ve S. betae*'e daha çok rastlandığı tespit edilmiştir. Bu türler üzerinde (Hemiptera: Anthocoridae) *Anthocoris minki* Dohrn ve (Coleoptera: Coccinellidae) *Oenopia* (*Synhormonia*) *conglobata* L.'nın beslendiği belirlenmiştir. Galler içerisinde Antep fıstığı meyve iç güvesi *Schneidereria* (=*Recurvaria*) *pistaciicola* Danil.'nın larva dönemlerine rastlanmıştır ve yaprakbitlerinin oluşturduğu gallerde kışlık formunu geçirdiği tespit edilmiştir. Bu larvaların yaprakbitleri ile ortak alanı paylaşması ve yaprak bitlerini baskı altına aldığı, *Schneidereria* (=*Recurvaria*) *pistaciicola* Danil.'nin ise bu durumdan etkilenmediği

gözlemlenmiş ve Amensalizm (-,0) olayının gerçekleştiği kanısına varılmıştır. Ayrıca yaprakbitlerinin oluşturduğu gallerin birçok böcek türüne konukçuluk ettiği saptanmıştır. Bununla birlikte mumyalaşmış yaprakbitlerinden elde edilen parazitoidlerin, hiperparazitiod türü *Pachyneuron aphidis* Bouche olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışma sonrası ileride yapılacak çalışmalarda yaprakbitleri bunların doğal düşmanları ve diğer canlılar arasındaki etkileşimin belirlenmesi amacıyla daha detaylı çalışılmaların yapılması gerektiği kanısına varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Çalışmamızı yürütürken destek ve önerilerini bizden esirgemeyen değerli danışmanımız Prof. Dr. M. Murat ASLAN'a, yaprakbitlerinin tür teşhisini yapan Doç. Dr. Işıl ÖZDEMİR (Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara) ve hiperparazitoidlerin tür teşhisini yapan Prof. Dr. Mikdat DOĞANLAR'a (Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana) teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

Anonim, 2017. Antep fıstığı meyve içgüvesi [*Schneidereria* (=*Recurvaria*) *pistaciicola* Danil. Lepidoptera: Gelechiidae)]. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Antep fıstığı Entegre Mücadele Teknik Talimatı, ss. 21-24.

Anonim, 2020a.https://gd.eppo.int/taxon/FORDHI (Erişim tarihi: 22.06.2021).

Anonim,2020b.https://bladmineerders.nl/parasites/animalia/arthropoda/insecta/hemiptera/sternorrhyncha/aphidoidea/aphididae/eriosomatinae/fordini/forda/forda-formicaria/ (Erişim tarihi: 22.06.2021).

Aslan, M. M., & Uygun, N. (2005). Aphids (Homoptera: Aphididae) of Kahramanmaras Province, Turkey. Turk J Zool, 29 (3): 201-209.

Ayfer, M., Köksal, A. İ., Çelik, M., Kaynak, L., & Gülsen, Y. (1986). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Meyvecilik Potansiyelinin Geliştirilmesi. GAP Tarımsal Kalkınma Sempozyumu Bildirileri, 189-210, Ankara.

Basirat, M., & Seyedoleslami, H. (1998). Distribution, İmportance and Biology of Univoltine Pistachio Seed Wasp Eurytoma Plotnikovi Nikoloskaya in Isfahan Province. Proceeding of The 13 th Iranian Plant Protection Congress, Volume 1, Karaj. p. 114.

Basirat, M., & Seyedoleslami, H. (2000). Biology of Pistachio Seed Wasp [*Eurytoma plotnikovi* Nikolskaya (Hym.: Eurytomidae)] in Isfahan Province, Iran, Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 4 (1): 137-148.

Bayram, Y. Özdemir, I., Ateş E., Tomanoviç, Z., Bükün, B., & Mutlu, Ç. (2018). Secondary Host Changing Between Aphids (Hemiptera: Aphididae) and Their Parasitoids in Wheat Fields of Southeast Anatolian Region. Mun. Ent. Zool., 13 (1): 309-317.

Blackman, R. L., & Eastop, V. F. (1994). Aphids on the World's Trees- An Identification and Information Guide. CAB International in Association With The Natural History Museum. viii + 987 pgs + 16 pls.

Blackman, R. L., & Eastop, V. F. (2006) Aphids on the World's Herbaceous Plants and Shrubs. Wiley, Chichester, 1439 pp.

Bodenheimer, F. S., Swirski, E. (1957). The Aphidodea of the Middle East. The Weizmann Science Press of Israel, Jerusalem, 378s.

Bolu, H. (2002). Güneydoğu Anadolu Bölgesi Antep fıstığı Alanlarındaki Böcek ve Akar Faunasının Saptanması, Türk Entomoloji Dergisi, 26 (3): 197-208.

Bolu, H. (2021). Southeastern Anatolia Region insect fauna II (Order Hemiptera II: Suborder Sternorrhyncha I: Superfamily Aphidoidea, Family Aphididae) of Turkey. Munis Entomology & Zoology, 16 (1): 221-229]

Cihan, D., Uysal Elmalı, M., (2003). İki Sekerpancarı Çesidinde Farklı Azot Dozlarının Yaprakbiti (Homoptera: Aphidoidea) Populasyon Gelisimine Etkisi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 17 (32): 79-85.

Çanakcıoğlu, H. (1975). The Aphidoidea of Turkey. İstanbul Uni, Orman Fak. Yaymlan, Yaym No: 1751, O. F. Yayin No: 189, 309 s.

Çelik, E., Başhan, M., Ölmez Bayhan, S. (2019). Yaprakbitleri, *Aphis punicae* Passerini ve *Macrosiphum rosae* (Linnaeus) (Insecta: Hemiptera: Aphidoidea: Aphididae) Türlerinin Total Lipit, Triaçilgliserol, Fosfolipit ve Fosfolipit Alt Sınıflarının Yağ Asidi Kompozisyonu. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi 22(2): 230-237. DOI: 10.18016/ksutarimdoga.vi.475047.

Çelik, M. Y. (1975). Gaziantep İlinde Antep fıstığının zararlıları ve bunların faydalı böcekleri üzerinde çalışmalar. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, ZMZKGM, Bitki Koruma Araştırma Yıllığı (Özet), 9: 43-44.

Çulcu, M., Mart, C. (2015). Gaziantep ve Şanlıurfa illerinde *Pistacia* spp. yapraklarında gal oluşturan Yaprakbiti türleri, yayılış alanları ve doğal düşmanları. Bitki Koruma Bülteni, 55(3): 171-185 Issn 0406-3597.

Del Guercio G. (1900). Prospetto dell'Afidofauna Italica. Osservazioni preliminari. - Nuove Relaz. R. Staz. Ent. agr., Firenze, Serie I, 2: 1-172.

Dilmen, B. (1974). Gaziantep Merkez Yöresinde Antep Fıstığı Üretiminin Ekonomik Analizi. Atatürk üniversitesi, Ziraai Ekonomi Bölümü, s. 1-100.

Düzgüneş, Z., Toros, Z., Kılınçer, N., & Kovancı, B. (1981). Ankara ilinde bulunan Aphidoidea türlerinin parazit ve predatörleri. Doğa Bilimleri Dergisi, Vet.Hay./Tar.Orman, 5: 221-233.

Eastop, V. F. (1966). A taxonomic Study of Australian Aphidoidea (Homoptera). Australian Jour Zool. 14: 399-592.

Elmah, M., & Toros, S. (1996). Konya Hinde Buğdaylarda Aphidoidea Türleri ve Bulunuş Oranlan. Ank. Oniv. Zir. Fak. Yaymlan No 1454. Bilimsel Arastirma ve incelemeler 802, 40 s.

Erkin, E. (1983). Investigations on the hosts, distribution and efficiency of the natural enemies of the family Aphididae (Homoptera) harmful to pome and stone fruit tress in İzmir province of Aegeam Region. Türkiye Bitki Koruma Dergisi, 7(1): 29-49.

FAO, (2019). http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC. Erişim Tarihi: (14.06.2021).

Graham, M. W. R. de V. (1969). The Pteromalidae of Northwestern Europe. Bull. Brit.Mus. (N.H.), Suppl. 16, 3-908.

Günaydın, T. (1978). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Antep fıstıklarında Zarar Yapan Böcek Türleri, Tanımları, Yayılışları ve Ekonomik Önemleri Üzerinde Araştırmalar. E. Ü. Zir. Fak. Ent. Zir. Zool. Kür. (Uzmanlık tezi), 113 s.

Hille Ris Lambers, D. (1950). On mounting Aphids and other soft skinned insects. Entomologische Berichten, XIII: 55-58.

İyriboz, N. (1937). Pamuk Hastahklan.- Ankara Ziraat Vekaleti Nes, U. S. 237, Pamuk Burosu, 85 s.

Jarraya, A., & Bernard, J. (1971). Premières observations bioécologiques sur *Megastigmus pistaciae* en Tunisie. Annales de l'Institut National de Recherche Agrononomique Tunisie, 44 (3): 1-28.

Jarraya, A., & Helali, T. (1978). Contribution to the study of the insect fauna of pistachio. On the spatial distribution of *Megastigmus pistaciae* Walk. (Hym. Torymidae) and of *Eurytoma plotnikovi* Nik. (Hym. Eurytomidae) in Tunisia. Bulletin des Recherches Agronomiques de Gembloux, 13 (3): 215-252.

Karadağ, S., & Mart, C. (2004). Antep fıstığı alanlarında zararlı olan meyve iç güvesi *Schneidereria* (*Recurvaria*) *pistaciicola* (Danil.) (Lepidoptera: Gelechiidae)'nın bazı biyolojik özellikleri ve doğal düşmanlarının belirlenmesi. I. Bitki Koruma Kongresi, s. 123.

Kılınçer, N. (1982). Ankara'da Lahana biti (*Brevicoryne brassicae* (L.) Homoptera: Aphididae)'nin parazit kompleksi üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 22: 1-12.

Lodos, N. (1986). Türkiye Entomolojisi II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 429. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 580 s.

Mavlyudov, M. O. (1990). Features of the developmental biology of *Eurytoma plotnikovi* Nik. in the southern Tadzik SSR, USSR. Izvestiya Akademii Nauk Tadzhikskoy SSR (Otdelenie Biologicheskikh Nauk), 1990 (1): 7-11.

Mourikis, P. A., Tsourgianni, A., & Chitzanidis, A. (1998). Pistachio nut insect pests and means of control in Greece. Acta Horticulturae, Wageningen, 470: 604-611.

Nikol'skaya, M. N. (1934). List of chalcid flies reared in U.S.S.R. Bulletin of Entomological Research, 25 (1): 142.

Ölmez Bayhan, S., & Bayhan, E. (2018). Diyarbakır buğday alanlarında *Smynthurodes betae* (Hemiptera: Aphididae). Setsci Conference Indexing System, Volume 3, s. 1526-1528.

Ölmez Bayhan, S., Ulusoy, R. M., & Toros, S. (2003). Diyarbakır İli Aphididae (Homoptera) Faunasının Saptanması. Türkiye Entomoloji Dergisi, 27 (4): 253-268.

Önder, F., Tezcan, S., Karsavuran, Y., & Zeybekoğlu, Ü. (2011). Türkiye Cicadomorpha, Fulgoromorpha ve Sternorrhyncha (Insecta: Hemiptera) Kataloğu, 168, İzmir.

Özdemir, I. (2004). Ankara İlinde Otsu Bitkilerde Aphidoidea Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Bölümü, Doktora Tezi, 188s, Ankara.

Piwowarczyk, R., Sławomir, G., Łukasz, D., & Natalia, K. (2018). First Report of *Smynthurodes betae* (Hemiptera: Aphididae) on *Phelipanche ramosa* (Orobanchaceae). Florida Entomologist. Vol. 101, iss. 2, s. 339-341.

Roberti, D. (1983). Note su alcune specie di Fordinae (Homoptera- Aphidoidea-Eriosomatidae). Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Bari. Entomologica, XVIII, Bari, 16-XII.

Schimitschek, E. (1944). Forstinsekten der Ttirkei und ihre Umwelt. Volk, Reich, Prag, Berlin, 371 pp.

Soydanbay-Tunçyürek, M. (1976). Türkiye'de bitki zararlısı bazı böceklerin doğal düşman listesi, *Kısım I.* Bitki Koruma Bülteni, 16: 32-46.

Soylu, O. Z., & Ürel, N. (1977). Güney Anadolu Bölgesi turunçgillerinde zararlı böceklerin parazit ve predatörlerinin tespiti üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni,17: 77-112.

Spiegel, R., Nazigh, P. D., & Evenari, E. (1977). Response of Pistachio to Low Soil Moisture Conditions, J. Amer. Soc. Hort. Sci., 102 (4): 470-473.

Şimşek, A., & Bolu, H. (2017). Diyarbakır İli Antep fıstığı (*Pistacia vera* L.) bahçelerindeki zararlı böcek faunasının belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 6 (2) 43-58.

Şimşek, A., Bolu, H. (2016). Diyarbakır ili Antep fıstığı (*Pistacia vera* L.) alanlarındaki yararlı böcek faunasının belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 267-282 Issn 0406-3597 Doi 10.16955/Bkb.56653.

Tekin, H., Arpacı, S., Atlı, H. S., Açar, İ., Karadağ, S., Yükçeken, Y., & Yaman, A. (2001). Antep fıstığı Yetiştiriciliği (Kitap). Antep fıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep, Yayın No: 13, s. 132.

Toros, S., Uygun, N., Ulusoy, R., Satar, S., & Ozdemir, I. (2002). Doğu Akdeniz Bölgesi Aphidoidea Türleri. Türkiye Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tanmsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Yayınları, 108 s.

Trotter, A. (1903). Galle della Paninsola Balsanica e Asia Minore. Nuovo G. Bot. Ital., 10: 6-54, 202-232.

Tuatay, N., & Rernaudiere, G. (1964). Premiere contribution au catalogue des Aphididae (Hom.) de la Turquie. Rev. de Path. Veg. Et Ent, Agr. de Pr., 43 (4): 243-278.

TÜİK, (2020). https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr. Erişim Tarihi: (14.06.2021).

Van Harten, A. (1972). Lista Preliminar de hospedeiros de Afideos (Homoptera: Aphidoidea) em Angola. Série Técnica, No.26.

Wool, D., & Burstein, M. (1991). Parasitoids of the gall-forming aphid *Smynthurodes betae* Westw. (Aphidoidea, Fordinae) in Israel. Entomophaga 36: 531-538.

Yayla, A., Kelten, M., Davarcı, T., & Salman, A. (1995). Antalya ili Zeytinliklerindeki Zararlılara Karşı Biyolojik Mücadele Olanaklarının Araştırılması. Bitki Koruma Bülteni, 35 (1-2), 63-91.

Crambe orientalis (L., 1753) (Brassicaceae) BİTKİSİ ÜZERİNDE BULUNAN YAPRAK BİTLERİ VE DOĞAL DÜŞMANLARININ BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF APHIDS AND NATURAL ENEMIES FOUND ON *Crambe orientalis* (L., 1753) (Brassicaceae) PLANT

Zehra Sena GÖZÜBENLİ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID NO: 0000-0002-4949-9223

Gülçin Seda KAPLAN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID NO: 0000-0001-8496-5309

Gülser CANDAN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID NO: 0000-0001-6196-3108

Yavuz EROĞUL

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID NO: 0000-0002-6777-9683

Prof. Dr. Mahmut Murat ASLAN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID NO: 0000-0002-4586-1301

ÖZET

2019 yılında Kahramanmaraş ilinde yürütülen bu çalışmada, tek yıllık yağlık bir bitki olan *Crambe orientalis*'in (L., 1753) (Brassicaceae) üzerinde bulunan yaprak bitleri ve doğal düşmanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca *C. orientalis* Ülkemizde ve özellikle Güneydoğu Anadolu bölgesinde doğal olarak yayılış gösterdiği, hem kış hem de baharda yetişebilme özelliği gösterdiğinden kolay adaptasyon sağlayabilmesi ayrıca endüstriyel alanda kullanılan temizlik malzemeleri, bitkisel yağlar, kozmetik, cilt bakım kremleri, şampuan, köpük, mürekkep gibi birçok ürünün ham maddesi olabilme özelliğiyle ümit var eden yağlık bitkilerden birisi olmasıyla dikkat çeken bir bitkidir.

Arazi çalışmaları nisan ayının ikinci haftası bitkiler görülmeye başladıktan sonra periyodik olmayan çıkışlar ile yapılmaya başlanmıştır. Arazi çıkışları başladığı ilk dönemde *C. orientalis* bitkisi kökünden sökülerek laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvar ortamına getirilen bitki bir saksı içerisine dikilerek bitki fenolojisi gözlemlenmiştir. Laboratuvara getirilen diğer *C. orientalis* örneklerinden kültüre alınan yaprak ve dallarından çıkış yapan Lepidotera, Neuroptera ve parazitoidler kutu içerisinden emgi tüpü yardımıyla alınıp, effondorf tüplerine aktarılarak teşhis için hazır hale getirilmiştir. Mayıs ayının son haftasından itibaren ise *C. orientalis*'in gövde ve dallarında yoğun olarak koloni oluşturan yaprak bitleri ile bulaşık kısımlar kağıtlara sarılarak polietilen poşetler içerisine konulup laboratuvara getilmiş ve ince

bir fırça yardımıyla içerisinde %70'lik alkol bulunan effondorf tüplerine konulduktan sonra teşhisleri için uzmanlarına gönderilmek üzere hazırlanmıştır.

Elde edilen yaprak biti örneklerinin Aphididae familyasına bağlı olan ve birçok Brassicaceae familyasına ait bitki türünde konukçu, ekonomik olarak büyük ölçüde zarara neden olan *Brevicoryne crambe* (Bozhko, 1950) ve *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) olduğu tespit edilmiştir. Bu iki türünde *C. orientalis* bitkisinin dallarında daha yoğun popülasyona sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca *B. crambe* yaygın olarak *C. orientalis* bitkisi üzerinde bulunurken *L. erysimi* farklı yabancı otlar üzerinde yayılım gösterdiği saptanmıştır. Yaprak biti parazitoidinin ise birçok yaprak bitinin etkili bir endoparazitoidi olan *Diaretiella rapae* (Mc´Intosh, 1855) (Hymenoptera: Braconidae) olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kültüre alınarak elde edilen Lepidoptera ve Neuroptera takımına bağlı türlerin *Plutella xylostella* ve *Crysoperla carnea* olduğu belirlenmiştir. Genel olarak yapılan gözlemlerde *C. orientalis* bitkisinin Aphididae, Coccinellidae, Curculionidae, Syrphidae, Noctuidae, Cantharidae gibi birçok familyaya ait türlere ara konukçuluk yaptığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aphididae, *Crambe orientalis*, Yaprakbiti, Parazitoid, Predatör

ABSTRACT

In this study conducted in Kahramanmaras province in 2019, it was aimed to determine aphids and their natural enemies found on *Crambe orientalis* (Linnaeus, 1753) (Brassicaceae), a single-year oil plant. In addition, *C. orientalis*, which naturally spreads in our country and especially in the Southeastern Anatolia region, can be grown both in winter and spring and can be easily adapted, as well as many products such as cleaning materials, vegetable oils, cosmetics, skin care creams, shampoo, foam, ink used in the industrial field. It is a plant that draws attention as it is one of the promising oil plants with its raw material feature.

Field studies started to be carried out in the second week of April, after the plants began to appear, with non-periodic outflows. In the first period when land outflows began, *C. orientalis* plant was removed at the root and brought to the laboratory. The plant brought to the laboratory environment was planted in a pot and plant phenology was observed. Lepidotera, Neuroptera and parasitoids, which emerged from the cultured leaves and branches of other *C. orientalis* samples brought to the laboratory, were taken from the box with the help of a suction tube, transferred to effondorf tubes and made ready for diagnosis. From the last week of May, *C. orientalis*'s heavily on the trunk and branches colony-forming parts infested with aphids were placed in polyethylene bags and taken to the laboratory and getil paper wrapped with the help of a thin brush in 70% alcohol has been placed in tubes to be sent to specialists for diagnosis in effondorf has been prepared.

It has been determined that the aphid samples obtained are *Brevicoryne crambe* (Bozhko, 1950) and *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843), which are members of the Aphididae family and host many plant species of the Brassicaceae family, causing great economic damage. It has been observed that these two species have a denser population in the branches of the *C. orientalis* plant. In addition, while *B. crambe* is commonly found on *C. orientalis* plant, *L. erysimi* has been found to spread on different weeds. An aphid parasitoid was found to be *Diaretiella rapae* (McIntosh, 1855) (Hymenoptera: Braconidae), an effective endoparasitoid of many aphids. In addition, it was determined that the species belonging to the order Lepidoptera and Neuroptera obtained by culture were *Plutella xylostella* and *Crysoperla carnea*. In general observations, it has been determined that C. orientalis plant is an intermediate host to species belonging to many families such as Aphididae, Coccinellidae, Curculionidae, Syrphidae, Noctuidae, Cantharidae.

Keywords: Aphididae, *Crambe orientalis*, Aphid, Parasitoid, Predator

GİRİŞ

Ülkemizde endüstriyel amaçlı olarak kullanılan yağlar genel olarak zeytin, ayçiçeği, mısır, fındık, soya, pamuk ve kolzadan elde edilmektedir. İnsan beslenmesinde de kullanılan bu yağların elde edildiği yağlık tohum üretiminin ülkemizde yeterli olmadığı bilinmekte (Kalender, 2002) ve gıda tüketimi üretimden daha hızlı arttığından rekabet gittikçe daha da şiddetlenmektedir. Bu çerçevede tarımdaki gıda ve enerjide yaşanan yağlı tohum tüketim rekabeti ve petrol endüstrisine bağlı olarak dünyada artan kirlilik, çiftçileri ve endüstri kesimini eski bitkilerin yeni kullanım alanlarını araştırmaya veya Crambe, Jojoba, Lesquerella gibi yeni bitkiler bulmaya zorlamaktadır (Erickson ve Bassin, 1990).

Crambe orientalis Brassicaceae familyasında yer alan *Crambe* cinsine bağlı bitki türleri, tek yıllık bir yağ bitkisi olup, 1962'den bu yana ümit var eden yeni bitkilerden birisidir. *Crambe* cinsinin dünya üzerinde 30 kadar türü bulunmaktadır. *Crambe*'nin kökeninin Güney-Batı Asya'nın İran-Turan alanları ve Akdeniz Bölgesi olduğu bildirilmektedir (Knights, 2002). Türkiye'de doğal yayılış gösteren üç *Crambe* türü ve cinsine ait beş takson bulunmaktadır. Bu türlerden *C. maritima* L. Linne'nin 'Species Plantarum' adlı eserinde yer alıp, Trakya Bölgesi ve Karadeniz sahillerinde yayılış göstermektedir (Kürşat, 1999). *C. tataria* Sebeök İç Anadolu'da yetişmekte olup bir taksonu yurdumuz için endemiktir. *C. orientalis* ise İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güney–Doğu Anadolu Bölgelerinde yayılış göstermektedir (Davis, 1965).

Ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren, hem kış hem de baharda yetişebilme özelliği gösterip kolay adaptasyon sağlayabilen *Crambe* türleri endüstriyel amaçlı yetiştirilmekte olup kağıt, plastik, yapıştırıcı ve kayganlaştırıcı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca *Crambe* yağı çelik levha yapımı için çelik endüstrisi ile tekstil (Grombacher ve ark., 1993), parfüm, deterjan, pestisit endüstrilerinde ve yazıcı mürekkebi yapımında kullanılmaktadır (Ericson ve Bassin, 1990). Ayrıca bu bitkinin birçok böcek türüne ara konukçuluk yaptığı bildirilmiştir (Tozlu ve Başer, 2020), (Gültekin ve Korotyaev, 2011).

Türkiye, kıtalar arasında geçiş bölgesi olması, farklı iklim tiplerinin görülmesi, verimli tarım topraklarına sahip olması ve endemik bitki tür sayısının fazlalığı gibi sebeplerden dolayı afit faunası zengin olan ve daha fazla gelişmesi beklenen bir ülkedir. Günümüze kadar yapılan çalışmalar sonucunda Türkiye afit faunası 570 türle temsil edilmeye başlanmıştır (Görür ve ark., 2009). Yaprak bitlerinin son kayıtlarında dünyada 4500 (Blackman ve Eastop, 2006; Görür ve ark., 2011b), Türkiye'de 475 taksonun dağılım gösterdiği bildirilmiş olup genellikle yaşamları boyunca ilkbahar ve yaz aylarında primer konukçu olarak çok yıllık bitkileri, sekonder konukçu olarak tek yıllık ya da iki yıllık otsu ve çalımsı bitkileri tercih ederler. (Akyürek ve ark., 2011b).

Tek yıllık yağlık bir bitki olan *C. orientalis*'in bölgemizde yaygın ve doğal yayılış göstermesi aynı zamada yabancı otların birçok canlıya konukçuluk yapmasıyla önem arz eden bu bitki üzerinde çalışma yürütülmüş ve *C. orientalis* üzerinde üzerinde bulunan yaprak bitleri ve doğal düşmanları belirlenmiştir.

YÖNTEM

Arazi çalışmalarına nisan ayının ikinci haftası *C. orientalis* bitkileri görülmeye başlandıktan sonra devam edilmiştir. Periyodik olmayan arazi çıkışları yapılarak *C. orientalis* bitkileri gözlemlenmiştir. Arazi çıkışları başladığı ilk dönemde bir adet *C. orientalis* bitkisi kökünden sökülerek laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvar ortamına getirilen bitki bir saksı içerisine dikilerek bitki fenolojisi yakından gözlemlenmeye alınmıştır. Laboratuvara getirilen diğer *C. orientalis* bitkiside budama maskası yardımıyla parçalanarak belirlenen larvaların çıkışını takip etmek üzere tül bezlerle hava alabilen kutulara konulmuştur. *C. orientalis*'in kültüre alınan

yaprak ve dallarından çıkış yaptığı gözlemlenen Lepidotera, Neuroptera ve parazitoidler kutu içerisinden emgi tüpü yardımıyla alınıp, effondorf tüplerine aktarılarak etiket bilgileri ile birlikte teşhis için Lepidoptera örnekleri Dr. Mustafa Özdemir'e ve parazitoid örnekleri Zeljko Tomanovic'e gönderilmek üzere hazır hale getirilmiştir. Mayıs ayının son haftasından itibaren *C. orientalis*'in gövde ve dallarında yoğun olarak koloni oluşturan yaprak bitleri ile bulaşık kısımlar budama makası yardımıyla kesilerek gazete kağıtlarına sarılıp polietilen poşetler içerisine konularak laboratuvara getirilmiş ve üzerinde bulunan yaprak bitleri ince bir fırça yardımıyla içerisinde %70'lik alkol bulunan effondorf tüplere konulduktan sonra etiket bilgileri yerleştirilerek teşhisleri yaptırılmak üzere yaprak biti örnekleri Doç. Dr. Işıl Özdemir'e gönderilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı *C. orientalis* bitkileri üzerinden örneklenen yaprak bitlerinin Aphididae familyasına ait iki tür olduğu tespit edilmiştir. Türlerin Dünyadaki ve Türkiye'deki dağılımları aşağıda verilmiştir.

Familya: Aphididae

Brevicoryne crambe Bozhko, 1950

Sinonim: *Brevicoryne crambetataricae, Brevicoryne crambinistataricae, Brevicoryne crambinis* Bozhko, 1963 (Favret 2019).

Dünyadaki dağılımı: Bulgaristan, Macaristan, Romanya ve Ukrayna (Blackman ve Eastop 2019).

Türkiye'deki dağılımı: Ankara (Özdemir ve ark. 2005).

Şekil 1. *Brevicoryne crambe* Bozhko, 1950'nin kanatsız bireyi

Lipaphis erysimi (Kaltenbach, 1843)

Sinonim: *Aphis contermina* Walker, 1849; *Siphocoryne indobrassicae* Das, 1918; *Aphis mathiolella* Theobald, 1918; *Rhopalosiphum papaveri* Takahashi, 1921; *Aphis pseudobrassicae* Davis, 1914; *Rhopalosiphum sisymbrii* del Guercio, 1913.

Dünyadaki dağılımı: *Brassica oleracea, Capsella bursa, Erysimum officinale, E. alliaria, Matthiola incana, Raphanus raphanistrum, Sinapis alba, Lepidium* sp., *Matthiola* sp. üzerinde tespit edilmiştir (Van Harten 1972, Bodenheimer ve Swirski 1957, Smith ve Cermeli 1979).

Türkiye'deki dağılımı: Türkiye kayıtları ilk kez 1962 yılında Gaziantep'te *Lepidium draba* ve *Sinapis arvensis* üzerinden yapılmıştır (Tuatay ve ark., 1967).

Şekil 2. *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843)'nin a) kanatlı bireyi, b) kanatsız bireyi

Lipaphis erysimi'nin parazitoidi Hymenoptera takımının Braconidae familyasından *Diaeretiella rapae* (Pandey ve ark., 1985, Abidi ve ark., 1987, Shukla ve ark., 1997) olduğu tespit edilmiştir. Bir çok bitkide yaprak bitlerinin umut verici ve yaygın paraziti olan *D. rapae*'ın parazitleme oranının yüksek olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur (Pramanik ve ark., 2012).

Şekil 3. *Diaretiella rapae* (Mc´Intosh, 1855) (Hymenoptera: Braconidae)

Brevicoryne cinsine ait birçok yaprakbitini parazitlediği belirtilen *D. rapae* (Laisvūnė ve Laimutis, 2008)'ın *Brevicoryne crambe*'yi parazitlediğini belirten bir çalışma bulunamamıştır.

Sadece Kahramanmaraş ilinde doğal bir yayılım gösteren *C. orientalis* bitkileri üzerinde bulunan yaprak bitleri ve doğal düşmanlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada farklı yaprak biti türleri ve bunların parazitoidinin belirlenmesi ülkemizin aphid faunasına ve

diğer böcek türlerine ara konukçuluk yaptığının belirlenmesiyle birçok familyaya ait türe katkı sağlayacağı ortaya konmuştur.

SONUÇ

2019 yılında yapılan bu çalışmada *Crambe orientalis* bitkisi üzerinde bulunan yaprak bitleri ve doğal düşmanları belirlenmiştir.

Yaprak biti örneklerinin Aphididae familyasına bağlı olan ve birçok Brassicaceae familyasına ait bitki türünde konukçu, ekonomik olarak büyük ölçüde zarara neden olan *Brevicoryne crambe* (Bozhko, 1950) ve *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) olduğu tespit edilmiştir. Bu iki türünde *C. orientalis* bitkisinin dallarında daha yoğun popülasyona sahip olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca *B. crambe* yaygın olarak *C. orientalis* bitkisi üzerinde bulunurken *L. erysimi* farklı yabancı otlar üzerinde yayılım gösterdiği saptanmıştır. Yaprak biti parazitoidinin ise birçok yaprak bitinin etkili bir endoparazitoidi olan *Diaretiella rapae* (Mc´Intosh, 1855) (Hymenoptera: Braconidae) olduğu tespit edilmiştir. Kültüre alınarak elde edilen Lepidoptera ve Neuroptera takımına bağlı türlerin *Plutella xylostella* ve *Crysoperla carnea* olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tek yıllık yağlık bir bitki olan *C. orientalis*'in doğal yayılış göstermesi ve kolay adaptasyon sağlayabilme özelliğiyle kültürel yetiştiriciliğe uygulanabilir olma olanağı sağladığı için gelecek yıllarda endüstriyel alanlarda kullanılabilir olmasıyla büyük önem arz etmektir. Genel olarak yapılan gözlemlerde *C. orientalis* bitkisinin Aphididae, Coccinellidae, Curculionidae, Syrphidae, Noctuidae, Cantharidae gibi birçok familyaya ait türlere ara konukçuluk yaptığı belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı yürütmemde bana öncülük eden danışmanımız Prof. Dr. Mahmut Murat ASLAN'a, Yaprakbitlerinin teşhisini yapan Doç. Dr. Işıl ÖZDEMİR'e, Lepidopterlerin teşhisini yapan Dr. Mustafa ÖZDEMİR'e, Parazitoid teşhisini yapan Zeljko TOMANOVİC'e içtenlikle teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Abidi, A. Z., Kumar, A., & Tripathi, C. P. (1987). Impact of male on the functional response of *Diaeretiella rapae* (M'Intosh) (Hymen: Aphidiidae), a parasitoid of *Lipaphis erysimi* Kalt. (Homoptera: Aphididae). Journal of Applied Entomology, 103(1–5), 304–312.

Akyürek, B., Zeybekoğlu, Ü. & Görür, G. (2011b). Further contributions to the Turkey aphid (Hemiptera: Aphidoidea) fauna. Journal of Entomological Research Society, 13 (3): 101-106.

Blackman, R.L., & Eastop, V.F. (2006). Aphids of the World's Herbaceous Plants and Shrubs; An Identification and Information Guide, John Wiley, New York, 1439pp.

Blackman, R.L., & Eastop, V.F. (2019). Aphids on the world's plants: an online identification and information guide. http://www.aphidsonworldsplants.info. (Erişim tarihi:13.07.2019).

Bodenheimer, F.S., & Swirski, E. (1957). The Aphidodea of the Middle East. The Weizmann Science Press of Israel, Jerusalem, pp: 378.

Başer, G., & Tozlu, G. (2020). Determination of aphid species (Hemiptera: Aphididae) on some weeds in Atatürk University Campus (Erzurum). Plant Protection Bulletin, 2020, 60 (2) : 99-110.

Davis, P.H. (1965). Flora of Turkey and East Eagen Islands. Edinburgh at the University Press, 1: 272-273.

Erickson, D.B., & Bassin, P. (1990). Rapeseed and Crambe: Alternative Crops with Potential Industrial Uses, Agricultural Experiment Station, Kansas State University, Manhattan, Bulletin 656.

Favret, C. (2019). Aphid Species File. Version 5.0/5.0. [retrieval date]. http://aphid.speciesfile.org (13.07.2019).

Görür, G., Akyıldırım, H., Akyürek, B., & Olcabey, G. (2011b). A contribution to the knowledge of the Turkish aphid (Hemiptera: Aphidoidea) fauna. EPPO Bulletin, 41: 185-188.

Görür, G., Işık, M., Akyürek, B., & Zeybekoğlu, Ü. (2009). New records of Aphidoidea from Turkey. Journal of the Entomological Research Society, 11 (3): 1-5.

Grombacher, A., Nelson, L., & Baltensperger, D. (1993). Crambe Production. Field Crops: Miscellaneous Crops, Institute of Agriculture and Natural Resources, Nebraska, USA.

Gültekin, L., & Korotyaev, B. A. (2011). Natural History of the Crambe feeder, *Lixus circumcinctus* (Coleoptera: Curculionidae). Florida Entomologist, 94(4): 987-992.

Kalender, B. (2002). Haşhaş (Papaver somniferum L.) Tohum Yağı Ekstraksiyonu ve Yağın Kompozisyonunun Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Eskişehir.

Knights, S.E. (2002). Crambe: A North Dakota Case Study, A Report for the Rural Industries Research and Development Corporation, RIRDC Publication No W02/005,RIRDC, Project No TA001-55.Zellulose in Hölzern und Zellstoffen, Technologie und Chemie der Papieru. Zellstoff-Fabrikation, 26: 125-139.

Kürşat, Z. (1999). Bazı *Crambe* L: Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir.

Laisvūnė D., & Laimutis, R. (2008). Seasonal abundance of *Brevicoryne brassicae* L. and *Diaeretiella rapae* (M'Intosh) under different cabbage growing systems. Ekologija. Vol. 54. No. 4. P. 260–264.

Özdemir, I., Remaudiere, G., Toros, S., & Kılınçer, N. (2005). New aphid records from Turkey including the description of a new Lachnus species (Hemiptera: Aphididae). Revue Francaise d'Entomologie, 27 (3), 97-102.

Pandey, KP., Kumar, A., Shanker, S., & Tripathi, CPM. (1985). First record of Pachyneuron aphidis (Bouche) (Pteromalidae: Hymenoptera), a hyperparasitoid of *Diaeretiella rapae* (M'Intosh) (Aphidiidae: Hymenoptera) from India. Curr Sci. 54, pp. 710.

Pramanik, A., Dey, D., & Kumar A. (2012). Redescription of *Diaeretiella rapae* (McIntosh) (Hymenoptera : Braconidae : Aphidiinae) with emphasis on morphometrics. Journal of Entomological Research 36 (1): 77–82.

Smith, C.F., & Cermeli, M.M. (1979). An annotated list of Aphididae (Homoptera) of the Caribbean Islands and South and Central America. North Carolina Agriculture Research Service,June, Tech. Bul. No.: 259.

Shukla, Amar. N. , Trlpathl, C.P.M., & R. Singh (1997). Effect of Food Plants on the Numerical Response of *Diaeretiella rapae* (MCintosh) (Hymenoptera: Braconidae), a Parasitoid of *Lipaphis erysimi* Kalt. (Hemiptera: Aphididae). Biological Agriculture and Horticulture, Vol. 14, pp. 71-77.

Tuatay, N., Gül, S., Demirtola, A., Kalkandelen, A., & Çağatay, N. (1967). Nebat Koruma Müzesi Kataloğu (1961-1966). T.C. Tarım Bak. Zir. Müc. Zir. Kar. Gn. Md. Yayınları, Mesleki Kitaplar Serisi. Ayyıldız Matbaası, Ankara, pp: 66.

Van Harten, A. (1972). Lista Preliminar de Hospedeiros de Afideos (Homopteram-Aphidoidea) em Angola. Série Técnica, No.26.

DOMATES İŞLEME ATIKLARINDAN LİKOPEN EKSTRAKSİYONUNDA YARDIMCI ÇÖZGEN OLARAK YAĞ KULLANIMININ ETKİSİ

USAGE OF OIL AS CO-SOLVENT FOR LYCOPENE EXTRACTION FROM TOMATO WASTES

Nursen EROL

Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,

Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir

ORCID NO: 0000-00002-3035-741X

Doç. Dr. Seda ERSUS

Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,

Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir.

ORCID NO: 0000-0003-0475-4099

ÖZET

Salça, püre, konserve domates üretimi sonucunda domatesin çekirdek, kabuk ve yapraklarından oluşan posa atık olarak açığa çıkar. Domates posası çoğunlukla hayvan yemi olarak kullanılmakta bir kısmı da doğaya karışmaktadır. Domates atıkları, sağlık üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinen karotenoidler, polifenoller, steroller, terpenler ve tokoferoller gibi fitokimyasallar açısından oldukça zengindir. Domates atıkları karotenoidlerden yüksek oranda likopen ve beta karoten içermektedir. Bu bileşikler gıdalarda renklendirici olarak kullanılmaktadır. Bunun yanısıra diğer fitokimyasallarla birlikte kullanıldığında sinerjistik etkiye sahip olan likopen kanser, kardiyovasküler hastalıklar gibi dejeneratif hastalıklara karşı antioksidan etki göstermektedir. Bu nedenle literatürde likopenin geri kazanımı üzerine birçok çalışma bulunmaktadır.

Son zamanlarda artık çevremizin ve doğanın korunmasının öneminin anlaşılması araştırmacıları ekstraksiyon yöntemlerinde doğal, çevre dostu yöntemlerin geliştirilmesine, yeşil teknoloji diye tabir edilen atıksız, doğaya zarar vermeyen yenilikçi teknolojilerin kullanımına yöneltmiştir.

Bu çalışmada domates kabuklarından likopen elde etmek amacıyla çevre dostu süperkritik karbondioksit ekstraksiyonu yöntemi ve yardımcı çözgen olarak zeytinyağı kullanımının ekstraksiyon verimliliğine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada salça üretimi sonrası elde edilen domates kabuğu ve çekirdek, sap ve yaprak içeren domates küspesi nem değeri %8±1 olana kadar 55 °C'de kurutulup partikül boyutu maksimum 1 mm olarak öğütülmüştür. Domates küspesinin suda bekletilmesi ile kabuk ve çekirdek, sap vb. kısımlar ayrışmış ve yüzeyde biriken domates kabukları çalışmada kullanılmıştır. Örnekler, (a)domates kabuğu, (b)domates kabuğu+zeytinyağı karışımı (1/1,5 w/w) ve (c) domates küspesi+zeytinyağı karışımı (1/1,5 w/w) olmak üzere 3 farklı grup halinde süperkritik karbondioksit ekstraksiyonu işlemine tabi tutulmuştur.

Bu çalışmanın sonucunda domates kabuğuna yardımcı çözgen olarak yağ eklenmesi ile elde edilen likopen oranı sadece domates kabukları ile yapılan ekstraksiyona göre 3,5 kat artmıştır. Domates küspesi ve yağ karışımından elde edilen likopen oranı ise sadece domates kabuğundan elde edilen likopenden yaklaşık 4,5 kat daha yüksek bulunmuştur. Atıklardan likopen geri kazanımında yardımcı çözgen olarak zeytinyağı kullanımının işlem verimliliğini önemli ölçüde

arttırdığı ve çevreye zarar vermeyen çözücülere alternatif olarak kullanılabilirliğinin mümkün olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Likopen, süperkritik karbondioksit, yardımcı çözgen, yağ ile ekstraksiyon

ABSTRACT

As a result of the production of tomato paste, puree and canned tomatoes, the pomace consisting of seeds, skins and leaves of the tomato are released as waste. Tomato pomace is mostly used as animal feed, and some of it is mixed with nature. Tomato wastes are rich in phytochemicals such as carotenoids, polyphenols, sterols, terpenes and tocopherols, which are known to have positive effects on health. Tomato wastes contain high levels of lycopene and beta carotene from carotenoids. These compounds are used as colorants in foods. In addition, lycopene, which has a synergistic effect when used with other phytochemicals, has an antioxidant effect against degenerative diseases such as cancer and cardiovascular diseases. For this reason, there are many studies on the recovery of lycopene in the literature.

Recently, the understanding of the importance of protecting our environment and nature has led researchers to develop natural, environmentally friendly extraction methods, and to use innovative technologies that do not harm the nature, no waste releasing, called green technology.

In this study, the effect of environmentally friendly supercritical carbon dioxide extraction method and the use of olive oil as a co-solvent on the extraction efficiency was investigated in order to obtain lycopene from tomato skins. In the study, tomato pomace obtained after tomato paste production was dried at 55 °C until the moisture value was 8±1% and ground to a maximum particle size of 1 mm. By keeping the tomato pomace in water, the skin and seeds, stems, etc. are removed. Tomato skins, which were floating on the surface, were used in the study. The samples are in 3 different groups: (a) tomato skin, (b) tomato skin + olive oil mixture (1/1.5 w/w) and (c) tomato pomace+olive oil mixture (1/1.5 w/w). was subjected to supercritical carbon dioxide extraction.

As a result of this study, the lycopene ratio obtained by adding oil as a co-solvent to the tomato skins increased 3,5 times compared to the extraction made with tomato skins with no co-solvent. The lycopene content obtained from the tomato pomace and oil mixture was found to be approximately 4,5 times higher than the lycopene obtained from the tomato skin alone. It has been determined that the usage of olive oil as a co-solvent in the recovery of lycopene from wastes significantly increases the efficiency of the process and can be used as an alternative to environmentally friendly solvents.

Keywords: Lycopene, supercritical carbondioxide, co-solvent, extraction with oil

GİRİŞ

Domatesin raf ömrünü uzatmak amacıyla salça, püre ve konserve olarak işlenmesi sonucu açığa biyoaktif bileşenlerce zengin bir atık çıkar. 2020 yılı TÜİK verilerine göre yaklaşık 13,2 milyon ton domates yetiştirilmiştir (TÜİK, 2020). Domatesin yaklaşık %4'ü küspeyi (nem: %64 – 85 w/w yaş maddede) oluşturmaktadır (Del Valle et al., 2006). Yetiştirilen domateslerin yaklaşık üçte biri sanayide işlenmekte olup kabaca en az 170 bin ton nem oranı yüksek domates küspesi üretilmektedir. Açığa çıkan küspenin bir kısmı yem firmaları tarafından içeriğindeki makro besin ögeleri için alınmaktadır. Kurutulmuş domates atığı 176,2 g /kg protein, 21,9 g/kg yağ, 524,4 g/kg lif, 42,1 g/kg kül içermektedir (Nour et al., 2018). Domates küspesinin bir kısmı da

atık olarak çevreye ve doğaya karışmaktadır. Domates küspesi özellikle karotenoitler başta olmak üzere tokoferoller, polifenolleri, steroller, terpenler gibi biyoaktif bileşenlerce zengindir (Kalogeropoulos et al., 2012). Domates atıkları gıdalarda renklendirici olarak ta kullanılan karotenoit sınıfından yüksek oranda likopen ve beta karoten içermektedir (Nour et al., 2018). Ek olarak diğer fitokimyasallarla birlikte kullanıldığında sinerjistik etkiye sahip olan likopenin kanser, kardiyovasküler hastalıklar gibi dejeneratif hastalıklara karşı antioksidan etki gösterdiği belirtilmektedir (Kong et al., 2010). Bu nedenle literatürde likopenin geri kazanımı üzerine birçok çalışma bulunmaktadır. Likopenin domates atığından elde edilmesi amaçlı kullanılan yöntemler arasında süperkritik akışkan ekstraksiyonu, enzim ile muamele, solvent ekstraksiyonu, mikrodalga, ultrases ve yüksek basınç destekli ekstraksiyon bulunmaktadır. Bu yöntem ve teknolojilere ek olarak işlem verimliliğini arttırabilmek için yardımcı çözgen maddeler de işin içine dahil edilmiştir (Konwarh et al., 2012;Strati and Oreopoulou, 2014).

Domates atıklarından likopen ekstraksiyonunda organik çözeltilerin kullanımı gübre, tarım ilaçları, ağır metaller vb toksik bileşenlerin son ürüne geçişine sebep olmaktadır (Bendini et al., 2015; Rescio, Di Maio, 2010). Ekstraksiyon işleminde ekosistem dengesinin bozulmaması açısından çevre dostu, zararlı, toksik çözgenlerin kullanılmadığı alternatif yöntemlerin araştırılması önemlidir. Bu amaçla, süperkritik karbondioksit ekstraksiyonu zararlı organik çözücülerin yerine alternatif bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Özellikle elde edilen ürünlerin çözücü kalıntısı içermemesi güvenlik açısından da tercih konusu olmuştur (Lenucci et al., 2015). İşlem verimliliğini arttırmak için süperkritik-CO_2 ekstraksiyonunun çözücü ile kullanımı da söz konusu olmuştur. Bu durumda düşük enerji maliyeti ve daha az çözücü sarfiyatı sağlanmış olup likopen domates atıklarından maksimum %53,93 oranında ekstrakte edilmiştir (Baysal et al., 2000).

Likopen, β karoten gibi apolar bileşiklerin yağda çözünebilirliğinin yüksek olması nedeniyle karotenoitlerin ekstraksiyonu işlemlerinde çözücü olarak yağ kullanımı da söz konusudur. Saldaña et al. (2010) liyofilize domatesten likopen ve β karoten elde etmede süperkritik karbondioksit ekstraksiyonu (40 °C, 400 bar ve akış hızı: 0.5 ve 1.2 L/dk) çözeltisiz, etanol (%5 w/w) ve kanola yağı (%5 w/w) ile uygulaması sonucu en yüksek görünür çözünürlüğün yağlı karışımda olduğu bulunmuştur. Süperkritik-CO_2 ekstraksiyon hücresine domates ile 1-1 oranda yağlı bir matrisin (fındık) eklenmesi ile gerçekleştirilen bir çalışmada fındık yağının yardımıyla CO_2 difüzyonunu artırması sonucu likopen verimliliğinin %46 oranında arttığı bulgular arasındadır. Bu çalışmada enzim kullanımı ile elde edilen likopen miktarı 3 kat artmıştır (Lenucci et al., 2015). Likopenin kabuk ve çekirdek içeren domates atığından ekstrakte edildiği bir çalışmada domates çekirdeği yağının varlığı likopen ekstraksiyon oranını %18'den %56 'ya yükselmesini sağlamıştır (Machmudah et al., 2012).

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Domates çekirdek, kabuk ve posa Assan Gıda San. ve Tic. A.Ş. firmasından domates işleme sezonunda palper çıkışından temin edilmiştir. Analizler Assan Gıda Ar-Ge laboratuvarında yapılmıştır. Süperkritik akışkan ekstraksiyonu Tubitak MAM pilot tesisinde gerçekleştirilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. İşleme Yöntemleri

3.2.1.1. Domates atık numunelerinin hazırlanması

Temmuz ve Eylül ayını kapsayan domates sezonunda çoğunlukla çekirdek ve kabuk içeren domates atıkları palper çıkışından alınmıştır. Domates posasının bir kısmı direkt olarak 55 ±1 °C etüvde (Nüve, EN 120) en fazla %8±1 nem değerine kadar kurutularak ambalajlanıp karanlık bir yerde ekstraksiyon işlemine kadar bekletilmiştir. Tekrar palper çıkışı alınan posa suda bekletilerek çekirdek ve kabukların ayrılması sağlanmıştır. Yoğunluk farkından dolayı kabuklar üstte çekirdek altta birikmiştir. Ayrılan kabuk ve çekirdek parçaları aynı 55 ±1 °C etüv şartında nem oranı %8±1 değerine kadar kurutulması sağlanmış ve bir sonraki ayırma işlemlerine kadar ambalajlanıp saklanmıştır. Ayırma işlemi öncesinde tüm numuneler partikül boyutu maksimum 1 mm olarak öğütülmüştür. Örnekler, (a)domates kabuğu, (b)domates kabuğu+zeytinyağı karışımı (1/1,5 w/w) ve (c) domates küspesi+zeytinyağı karışımı (1/1,5 w/w) olmak üzere 3 farklı grup halinde süperkritik karbondioksit ekstraksiyonu (Applied Separations (USA), Speed 2) işlemine tabi tutulmuştur. Süperkritik CO_2 ekstraksiyonunda uygulanan proses parametreleri Saldaña et al. (2010) çalışmasında uygulanan parametreler baz alınarak belirlenmiştir. Buna göre, sıcaklık 40 °C, basınç 400 bar, akış hızı 0,5 L/dk, süre 3 saat olarak uygulanmıştır.

3.2.2. Likopen analizi:

Likopen tayini spektrofotometrik olarak yapılmıştır. 0.3 g of mısır nişastası, 20 ml aseton ve 0,3 g numune 40 s karıştırılıp Whatmann 113 grade filtre kağıdından süzülmüştür. Sonra spektrofotometrede 503 nm'de absorbans değeri ölçülecek ve likopen miktarı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Anonymous, 2000):

Likopen miktarı (mg/kg) = 62,43 × A503/ w

BULGULAR VE TARTIŞMA

Süperkritik akışkan ekstraksiyonu sonuçları Tablo 1'de özetlenmiştir. Bulgulara göre domates kabuğuna zeytinyağının ilave edilmesi ile elde edilen likopen miktarı yaklaşık 3,5 kat artış göstermiştir. İşlemin domates kabuğu, çekirdeği, sapı ve yapraklarını da içeren domates küspesi ve zeytinyağı karışımı ile yapılması sonucu geri kazanılan likopen oranı 4,5 kat artış göstermiştir. Likopenin apolar yapısı sayesinde apolar yapıdaki zeytinyağının ekstraksiyon işlemine dahil edilmesi likopen geri kazanım oranını arttırmıştır. Yağın küspe ve kabuktaki hücre yapılarına penetrasyonu hücrelerin şişmesine ve süperkritik CO_2'in de matrise penetrasyonunu ve difüzyonunu kolaylaştırmıştır. Ayrıca hücrelerin şişmesi ve gevşemesi ile daha fazla karotenoit matristen salınımına ve yağa geçişine olanak sağlamıştır. Bunun yanısıra ekstraktöre yüklenen numune boşluğu ve boru hattı boyunca geçen karbondioksitin akış hızını artırmasının da likopen geri kazanım yüzdesinin artmasına olumlu etkisi olmuştur.

Tablo 1. Süperkritik CO_2 ekstraksiyonu analiz sonuçları

Numune	Örnek miktarı (g)	Yağ miktarı (g)	Ekstrakt miktarı (g)	Likopen (ppm)
Domates kabuğu	75	-	0,702	5,74±0,16
Domates kabuğu+zeytinyağı (1:1,5)	75	112,5	4,446	19,2±0,18
Domates küspesi+zeytinyağı (1:1,5)	75	112,5	4,442	25,58±0,07

Analiz sonuçları literatürde yağı yardımcı çözgen olarak kullanan araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Saldaña et al. (2010) domates kabuğu ve posası ile yaptıkları çalışmada kanola yağını süperkritik akışkan ekstraktörüne (40 °C, 400 bar, and 0.5 L/dk.) sürekli olarak dozajlamıştır. Bu çalışmada %5 kanola yağı+domates kabuğu ve posası kullanılarak yapılan ekstraksiyon işleminde elde edilen karotenoit miktarı kanola yağsız örneğe kıyasla daha yüksek ölçülmüştür. Shi et al. (2009) likopenin süperkritik CO_2 ekstraksiyonunda verimliliği arttırmak için zeytinyağı, etanol ve suyu yardımcı çözgen olarak kullanmış ve farklı çözeltilerin etkilerini araştırmıştır. Zeytinyağı (%15) ve domates kabuğu karışımında ve 75 °C sıcaklıkta en yüksek likopen (%58,2) elde edilmiştir. Sun and Temelli (2006) tarafından yapılan kurutulmuş havuçtan karotenoitlerin eldesinde kanola yağının sürekli dozajlanması ile gerçekleştirilen süperkritik CO_2 ekstraksiyonu işleminde α-karoten ve β-karoten eldesi 2 kat, lutein eldesi ise 4 kat artış göstermiştir.

Domates kabuğu ve küspesinin zeytinyağı ile karışımının işlem verimliliğine etkisi kıyaslandığında küspe+zeytinyağı örneğinden elde edilen likopen oranının kabuk+küspe örneğinden %33 daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum, muhtemelen domates küspesi içerisindeki çekirdek, sap vb materyallerin kabuktaki yüzey alanını arttırmasından dolayı süperkritik akışkan ekstraksiyonu işleminin daha etkili bir şekilde likopeni süperkritik CO_2 ve yağ matrisine geçişini kolaylaştırmasından kaynaklanmaktadır.

SONUÇ

Sağlık için faydası kanıtlanmış ve çok değerli fitokimyasallar içeren domates küspesinin gıda işletmelerinde değerlendirilmesi için birçok yöntem geliştirilmeye ve araştırılmaya devam etmektedir. Bu çalışmada da süperkritik CO_2 ekstraksiyonunda yardımcı çözgen olarak doğal, çevreye zarar vermeyen, ucuz ve fonksiyonel olarak sağlığa faydalı flaonoitler içeren bir girdi olan zeytinyağının kullanımı ve işlem verimliliğine etkisi araştırılmıştır. Zeytinyağı ve apolar yapıya sahip likopenin çözünürlülüğünü arttırmak için karıştırılmış ve geri kazanım oranını 3,5 kat arttırmıştır. Küspe+yağ ile gerçekleştirilen likopen eldesinde de geri kazanım oranının 4,5 kat artması zeytinyağının likopen eldesi işleminde çevreye zarar vermeyen, kimyasal çözücülere alternatif olarak kullanılabilirliğinin mümkün olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

1. Anonymous, 2000, Sample Prep. CR&D Davis, Lycopene by spectrophotometry.

2. Baysal, T., Ersus, S., and Starmans, D. A. J., 2000, Supercritical CO2 extraction of β-carotene and lycopene from tomato paste waste. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48(11): 5507–5511.

3. Bendini, A., Di Lecce, G., Valli, E., Barbieri, S., Tesini, F., and Gallina Toschi, T., 2015, Olive oil enriched in lycopene from tomato by-product through a co-milling process. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 66(4): 371–377.

4. Del Valle, M., Camara, M., Torija, M.E., 2006, Chemical characterization of tomato pomace. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 86: 1232-1236.

5. Kalogeropoulos, N., Chiou, A., Pyriochou, V., Peristeraki, A., and Karathanos, V. T., 2012, Bioactive phytochemicals in industrial tomatoes and their processing byproducts. *LWT - Food Science and Technology* 49(2): 213–216.

6. Kong, K. W., Khoo, H. E., Prasad, K. N., Ismail, A., Tan, C. P., and Rajab, N. F.,

2010, Revealing the power of the natural red pigment lycopene. *Molecules* 15(2): 959–987.

7. Konwarh, R., Pramanik, S., Kalita, D., Mahanta, C. L., and Karak, N., 2012, Ultrasonication - A complementary "green chemistry" tool to biocatalysis: A laboratory-scale study of lycopene extraction. *Ultrasonics Sonochemistry* 19(2): 292–299.

8. Lenucci, M. S., De Caroli, M., Marrese, P. P., Iurlaro, A., Rescio, L., Böhm, V., Dalessandro, G., and Piro, G., 2015, Enzyme-aided extraction of lycopene from high-pigment tomato cultivars by supercritical carbon dioxide. *Food Chemistry* 170: 193–202.

9. Machmudah, S., Winardi, S., Sasaki, M., Goto, M., and Kusumoto, N., 2012, Lycopene extraction from tomato peel by-product containing tomato seed using supercritical carbon dioxide. *Journal of Food Engineering* 108(2): 290–296.

10. Nour, V., Panaite, T. D., Ropota, M., Turcu, R., Trandafir, I., and Corbu, A. R., 2018, Nutritional and bioactive compounds in dried tomato processing waste. *CYTA - Journal of Food* 16(1): 222–229.

11. Rescio, L., Di Maio, A., Cazzola, P., 2010, Lycopene, photoprotection and skin care: the benefits of organic quality. *Journal of Plastic Dermatol* 6: 37–47.

12. Saldaña, M. D. A., Temelli, F., Guigard, S. E., Tomberli, B., and Gray, C. G., 2010, Apparent solubility of lycopene and β-carotene in supercritical CO2, CO2 + ethanol and CO2 + canola oil using dynamic extraction of tomatoes. *Journal of Food Engineering* 99(1): 1–8.

13. Shi, J., Yi, C., Xue, S. J., Jiang, Y., Ma, Y., and Li, D., 2009, Effects of modifiers on the profile of lycopene extracted from tomato skins by supercritical CO2. *Journal of Food Engineering* 93(4): 431–436.

14. Sun, M., Temelli, F., 2006, Supercritical carbon dioxide extraction of carotenoids from carrot using canola oil as a continuous co-solvent. *Journal of Supercritical Fluids* 37:397-408.

15. Strati, I. F., and Oreopoulou, V., 2014, Recovery of carotenoids from tomato processing by-products - A review. *Food Research International* 65(PC): 311–321.

16. TÜİK, 2020, Bitkisel Üretim İstatistikleri, 2020.

FARKLI PATATES GENOTİPLERİNİN MİNİ YUMRU PERFORMANSLARININ KARŞILAŞITIRILMASI

COMPARISON OF PERFORMANCES IN MINI TUBER OF SOME POTATO GENOTYPES

Doç. Dr. Gülsüm ÖZTÜRK

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ORCID NO: 0000-0002-8701-790X

ÖZET

Çalışma 2018 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü doku kültürü laboratuvarı ve serasında yürütülmüştür. Çalışmada genetik materyal olarak 3 ticari patates genotipi ile 4 yerel patates çeşidi kullanılmıştır. Bu genotipler *in vitro*'da MS (Murashige–Skoog (1962) besin ortamında meristem kültürüne alınmış ve virüsten ari stoklar oluşturulmuştur. Bu stokların *in vitro* tek nod çelikleri alt kültüre alınarak çoğaltılmıştır. Aklimizasyonu sağlanan *in vitro* fideler mini yumru üretimi için serada yetiştirilmiştir. Gelişen *in vitro* bitkiler hasat edilmiş ve virüsten ari süper-elit mini yumrular elde edilmiştir.

Genotipler arasında yumru sayısı, tek yumru ağırlığı, tek bitki verimi, yumru eni ve yumru boyu bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Yumru sayısı bakımından Yemişlik yerel çeşidi 6.0 ile en yüksek ortalamayı vermiştir. Tek yumru ağırlığı (6.7 g), tek bitki verimi (16.7 g) ve yumru eni (2.1 cm) bakımından Posof en yüksek ortalamaları vermiştir. Yumru boyu (2.5 cm) bakımından Latona ve Posof Doğrular Köyü yüksek ortalama vermiştir.

Patateste temel tohumluk sınıflarının oluşturulmasında ticari ve yerel patates çeşitleri *in vitro*'da elde edilmiş olup virüssüzdür. Bu stoklar patateste ilk tohumluk sınıflarını oluşturur ve hastalıksız tohumluk üretiminde büyük önem arz eder.

Anahtar kelimeler: Patates, meristem, mini yumru, hastalıksız tohumluk

ABSTACT

The study was conducted in Tissue Culture Laboratory and greenhouse of the Field Crops Department of Agricultural Faculty of the Ege University in 2018. Four local potato varieties and three genotypes were used as genetic material in the study. These genotypes were cultured MS (Murashige–Skoog (1962) medium in meristem culture and obtained virus free stocks. These *in vitro* stocks were subcultured in nodal culture. After acclimatization they were grown in the greenhouse for mini tuber production. Then developing of *in vitro* plantlets were harvested and obtained super-elit mini tubers.

There were significant differences between potato genotypes for tuber number, single tuber weight, single plant yield, tuber width and tuber length. Yemişlik had highest means for tuber number as 6.0. Posof had the highest means in terms of single tuber weight (6.7 g), single plant yield (16.7 g) and tuber width (2.1 cm). Latona and Posof Dogrular Village had highest mean for tuber width with 2.5 cm

Commercial and local potato varieties were obtained *in vitro* consist of basic seed program and to be virus free. They were consisted of first class basic seed production in potato and are of great importance in disease-free seed production.

Keywords: Potato, meristem, mini tuber, virüs free seeds

GİRİŞ

Patateste meristem kültürü ile elde edilen *in vitro* bitkiler hastalıksız tohumluk üretiminde başarılı bir şekilde uygulanan bir tekniktir. Patates temel tohumluk üretiminde bu stokların kullanılması virüsten ari mini yumruların elde edilmesi yanında; genetik bakımdan da stabil *in vitro* bitkilerin elde edilmesini de sağlamaktadır (Ranalli et al., 1990; Ahloowalia, 1994). Patateste temel tohumluk üretim programlarının oluşturulmasında *in vitro,* sera ve fidelik aşamaları uygulanmaktadır. Bu amaçla *in vitro*'da meristem kültürü ile başlayan ve tarla koşullarında sürdürülen çoğaltımlarla hastalıktan ari mini yumrular elde edilmektedir (Novak et al., 1980; Niermia et al., 1995). Patateste tohumluk kaynağı olarak ticari patates genotipleri kullanılmaktadır. Bunların yanında dünyada organik tohum sertifikası bulunan tohumluklar bulunmakta fakat ülkemizde böyle bir sertifika sistemi bulunmamaktadır (Aydemir, 2014). Köy populasyonları yada yerel patates populasyonları olarak adlandırılan bu gurup daha çok yöresel özelliklerinin yansıra, hastalıklara dayanıklılık gibi özellikleri ile de iyi bir gen kaynağı oluşturmaktadır (Arslanoğlu, 2008). Ticari patates çeşitlerine göre verimleri düşük olan bu populasyonlar elverişiz çevre koşullarına daha dayanıklı olup her geçen gün ekim alanları azalmakta genetik ve varyabiliteleri kaybolma riski ile karşı karşıya kalmaktadır.

Bu çalışma ile bazı yerel patates genotiplerinin ticari çeşitlerle birlikte *in vitro* fidelerinin mini yumru performanslarının karşılaştırılması ve hastalıksız ana stoklarının oluşturulması hedeflenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tohumluk Patates serasında 2018 yılında yürütülmüştür. Çalışmada 4 yerel patates çeşidi ile 2 ticari patates genotipi ve 1 ıslah klonu kullanılmıştır. Bu çeşitler *in vitro*'da 15 Şubat 2018 tarihiden itibaren meristem kültürüne alınmıştır. Burada Murashige ve Skoog (1962) besin ortamı apikal meristem gelişimi için modifiye edilerek (Yıldırım ve Yıldırım, 1984) düzenlenmiştir. Meristem kültürü MS+0.1 mg/l IAA+ 0.1 mg/l BAP+ 0.1 mg/l GA_3 içeren besin ortamında gerçekleştirilmiştir. Meristem gelişen ve Elisa testi ile sağlıklı olan *in vitro* bitkicikler ile alt çoğaltım işlemine devam edilmiştir. Burada *in vitro* fideler MS+ 2 mg/l IBA içeren (Yıldırım, 1994) besin ortamında alt kültüre alınarak çoğaltımları yapılmıştır. Gelişimleri tamamlanan *in vitro* fideler aklimizasyon için ön büyüme odasına alınmıştır. Musluk suyunda agardan arındırılan köklü fideler seraya transfer edilmiştir. Sera denemesi 24 Eylül 2018 tarihinde 2:2:1 oranında hazırlanmış toprak: torf: gübre karışımlı plastik saksılarda gerçekleştirilmiştir. *İn vitro* fideler her genotip için 10 bitki olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak Tesadüf Parselleri Deneme desenine göre dikilmiştir.

Saksılarda gelişimleri sağlanan *in vitro* fideler 3 kez çapa ve her hafta düzenli olarak sulanmış ve gelişmeye bırakılmıştır. Gelişimlerini tamamlayan fideler 29 Aralık 2018 tarihinde elle hasat edilerek mini yumrular elde edilmiştir. Hasat edilen mini yumrular yumru sayısı, tek yumru ağırlığı (g), tek bitki verimi (g), yumru eni (cm) ve yumru boyu (mm) ölçümleri yapılmıştır. Sera denemesi sonucu elde edilen mini yumru özelliklerine ait veriler Totemstat (Açıkgöz ve ark., 2004) paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar Steel ve Torrie (1980)'ye göre Asgari Önemli Fark (AÖF) testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Sera denemesi hasat edilen mini yumru özelliklerine ait F değerleri ve mini yumru ortalamaları Çizelge 1'de mini yumru özelliklerinin dağılımı Şekil 1, 2, 3 ve 4'de özetlenmiştir.

Çizelge 1. 2018 yılı sera denemesi mini yumru özellikleri ortalamaları ve F değerleri

	Yumru sayısı	Tek yumru ağırlığı (g)	Tek Bitki verimi (g)	Yumru eni (cm)	Yumru boyu (cm)
Latona	5.0	5.0	12.5	1.7	**2.5**
Yemişlik	**6.0**	4.6	14.0	1.6	1.8
Marabel	3.0	3.5	5.3	1.6	2.1
Posof	5.0	**6.7**	**16.7**	**2.1**	2.3
PDK	4.0	4.5	9.0	1.8	**2.5**
Bayburt	4.0	5.1	10.3	1.7	2.0
Klon 122	4.0	5.5	10.9	2.0	2.4
LSD (0.01)	0.076	0.525	1.118	0.179	0.101
F	1556.0**	30.647**	98.140**	9.530**	58.143*

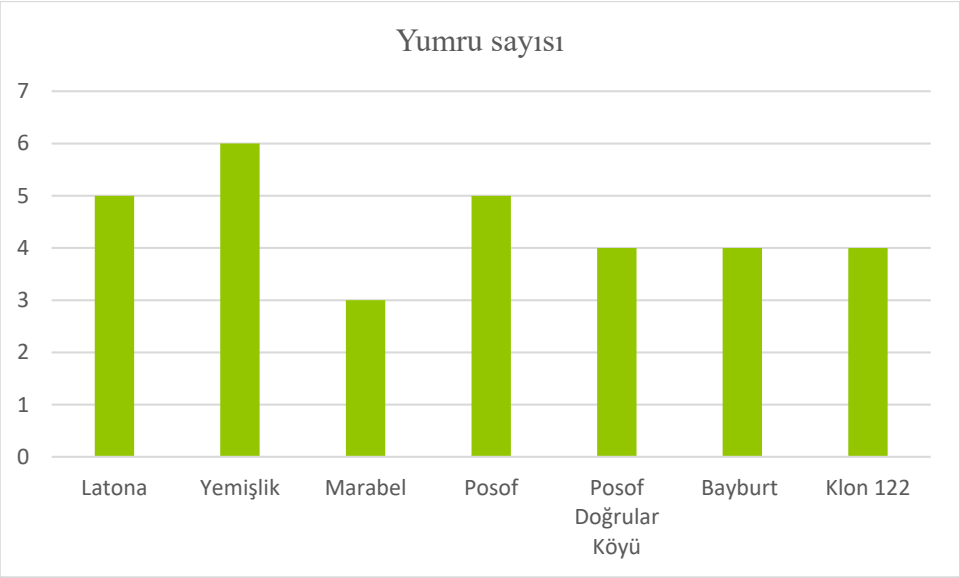
**: α= 0.01 düzeyinde önemli

*: α= 0.05 düzeyinde önemli

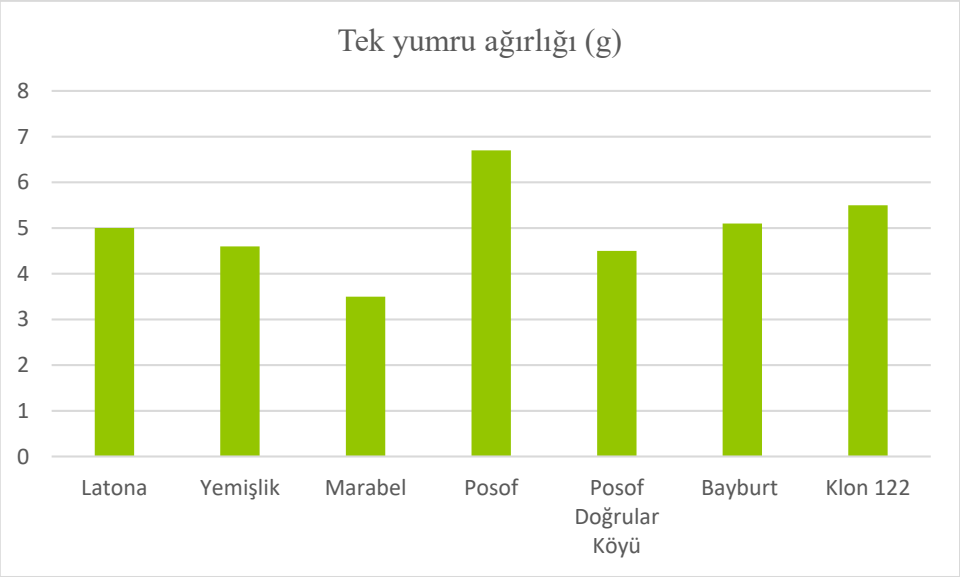
PDK (Posof Doğrular Köyü)

Çizelge 1'deki *in vitro* fidelerin süper-elit mini yumruların varyans analizi sonuçları incelendiğinde 7 patates genotipinin yumru sayısı, tek yumru ağırlığı (g), tek bitki verimi (g) yumru eni (cm) gibi özellikleri bakımından $p \leq 0.01$ yumru boyu (cm) bakımından $p \leq 0.05$ düzeyinde farklılıkların olduğu görülmektedir.

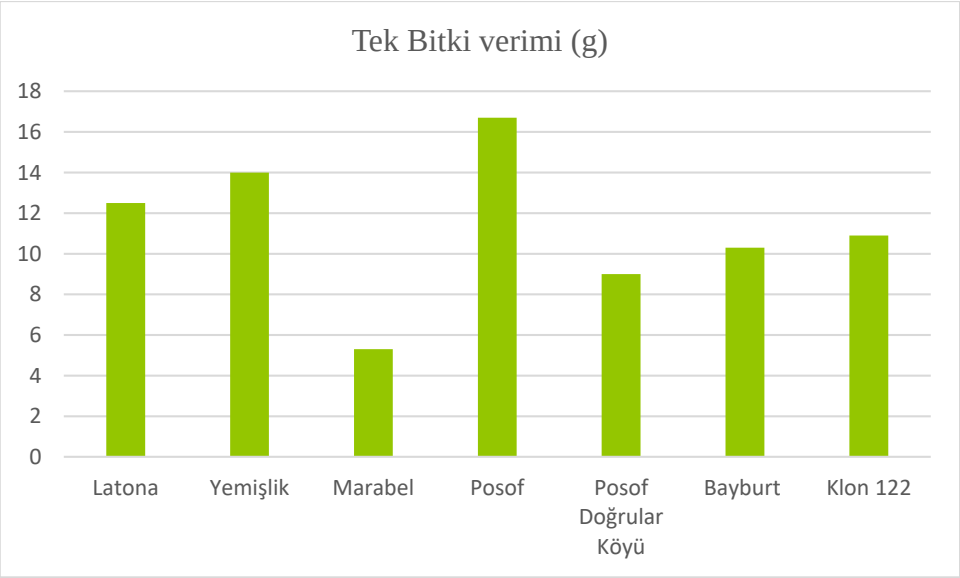
Yumru sayısı bakımından Çizelge 1'deki patates verim ortalamaları karşılaştırıldığında en yüksek mini yumru sayısı Yemişlik yerel patates çeşidinin 6.0 olarak elde edilmiştir. Yumru sayısı bakımından en düşük yumru sayısı Marabel genotipinden elde edilmiştir. Tek yumru ağırlığı bakımından Posof yerel patates çeşidi 6.7 g ile en yüksek ortalamayı verirken, Marabel genotipi (3.5 g) en düşük ortalamayı vermiştir. Tek bitki verimi bakımından Posof (16.7 g) yerel patates çeşidi en yüksek ortalamayı vermiştir. Tek bitki ağırlığı bakımından en düşük ortalama Marabel genotipinden (5.3 g) elde edilmiştir. Aydemir (2014) *in vitro* fideler ile yaptığı sera çalışmasında Posof yerel patates çeşidinin yumru sayısı, tek yumru ağırlığı, tek bitki verimi gibi özellikler bakımından en yüksek ortalamayı verdiğini bildirmiştir. Bu sonuçlar bizim sonuçlarımızla uyumlu bulunmuştur. Çalışmamızda Karadeniz mezralarından toplanan Yemişlik yerel çeşidi gerek virüsten arındırma gerek iyi çiçek oluşturma bakımından hastalıksız tohumluk üretimi ve ıslah çalışmalarında kullanım için dikkat çekmektedir. Yumru eni bakımından Posof yerel çeşidi 2.1 cm ile en yüksek ortalamayı vermiştir. Yumru boyu bakımından Posof Doğrular Köyü ve Latona genotipi 2.5 cm ile yüksek ortalamayı vermiştir.



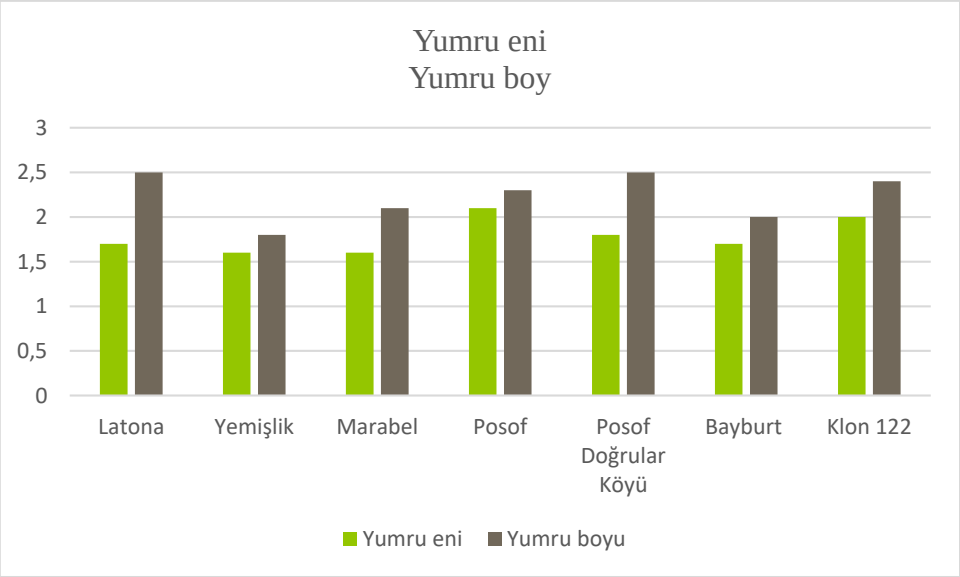
Şekil 1. Farklı patates genotiplerinin sera koşullarında *in vitro* bitkilerden elde edilen yumru sayısı dağılımları



Şekil 2. Farklı patates genotiplerinin sera koşullarında *in vitro* bitkilerden elde edilen tek yumru ağırlığı (g) dağılımları



Şekil 3. Farklı patates genotiplerinin sera koşullarında *in vitro* bitkilerden elde edilen tek bitki verimi (g) dağılımları



Şekil 4. Farklı patates genotiplerinin sera koşullarında *in vitro* bitkilerden elde edilen yumru en (cm) ve boy (cm) dağılımları

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada elde edilen *in vitro* fidelerin sera denemesinde yumru sayısı bakımından Yemişlik, tek yumru ağırlığı, tek bitki verimi, yumru eni özellikleri bakımından Posof yerel çeşidi yüksek ortalamalar vermiştir. Bu durum bulundukları bölgelere adaptasyon sağlayan yerel çeşitlerin *in vitro* mini yumru üretimi bakımından da başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir. Özellikle bulunduğu ekosistemlere uyum sağlayan bu yerel çeşitlerin *in vitro* koşullarında da başarı ile üretime alınabileceği görülmektedir. Bu bağlamda iyi bir gen kaynağı olan yerel çeşitlerin uzun yıllar *in vitro* muhafazası da sağlanabilecektir. Bunun yanında elverişsiz çevre koşullarına adaptasyon yeteneklerinin yüksek olması ıslah programlarına alınması ve patateste yeni ıslah klonlarının elde edilmesine de olanak sağlayacaktır. Islah programlarında başta

hastalıklara dayanıklılık olmak üzere yeni çeşit adaylarının oluşturulmasında bir avantaj sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, N., İlker, E., Gökçöl, A., 2004, Biyolojik araştırmaların bilgisayarda değerlendirilmeleri, E.Ü TOTEM Yay. No: 2, İzmir.

Ahloowalia, B.S., 1994, Production of mini-seed tubers using a modular system of plant micropropagation, Potato Research, 42: 569-575.

Aydemir, T., 2014. In vitro'da geliştirilmiş bazı yerel patates (Solanum tuberosum L.) çeşitlerinin Ege Bölgesi koşullarında yetiştirilerek fizyolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerinin araştırılması, Ege Univeristesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans tezi, Bornova-İzmir.

Arslanoğlu, F., 2008. Three agronomical traits of the local potato (Solanum tuberosum L.) ecotypes grown in the farmer fields in Highlands of the Eastern Black Sea Region, Turkish Journal of Field Crops, 13: 70-76.

Murashige, T. and Skoog, F., 1962, A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco cultures, Physiol. Plant., 15:473-479. Ranalli, P., Forti, E., Mandolino, G., Casarini, B., 1990, Improving production and health of seed potato stocks in Italy, Potato Research, 33: 377-387.

Niermia, B.A., Safir, G.R., Hammerschmidt, R., Bird, G.W., 1995, Production of prenuclear minitubers of potato with peat-based arbuscular mycorrhizal fungal inoculum, Agronomy Journal, 87: 942-946.

Novak, F.J., Zadina, J., Horackova, V. and Maskova, I., 1980, The effect of growth regulators on meristem tip development and in vitro multiplication of *Solanum tuberosum* L. plants, Potato Research, 23(2):155-166.

Steel, R.G.D. and Torrie, J.H., 1980. Principles and Procedures of Statistics, McGaw-Hill Book Company, Inc. N.Y

Yıldırım, M.B., Yıldırım, Z., 1984, Meristem kültürü yoluyla virüssüz patates tohumluğu elde edilmesi üzerine araştırmalar, E.Ü.Z.F. Dergisi 21:45-50.

Yıldırım, Z., 1995, Patates fidelerinden mini yumru çoğaltımı, E.Ü.Z.F. Dergisi, 32: 91-97.

Yıldırım, Z., Aydemir, T., 2014, Bazı yerel patates çeşitlerinin (*Solanum tuberosum* L.) morfolojik ve tarımsal özelliklerinin araştırılması, 2012-ZRF-047 no'lu proje kesin raporu, Bornova-İzmir.

BAZI YEREL PATATES POPULASYONLARININ MİNİ YUMRU PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARISON OF MINI TUBER PERFORMANCES IN SOME LOCAL POTATO POPULATIONS

Doç. Dr. Gülsüm ÖZTÜRK

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ORCID NO: 0000-0002-8701-790X

ÖZET

Çalışma 2014-2015 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma ve Üretim Çiftliği deneme tarlasında yürütülmüştür. Genetik materyal olarak 3 yerel patates populasyonu ile 1 ticari patates genotipi kullanılmıştır. Bu genetik materyal *in vitro*'da meristem kültürüne alınmıştır. Hastalıksız fideler mikro çoğaltıma alınarak *in vitro* fideler oluşturulmuştur. Aklimatizasyon sonrası mikro fideler serada yetiştirilmiş ve süper-elit mini yumrular elde edilmiştir. Tarla denemesi Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Hasat edilen mini yumrular yumru sayısı, tek yumru ağırlığı, ocak verimi, parsel verimi, yumru eni ve yumru boyu özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler standart varyans analizi uygulanarak yumru özelliklerine ait varyanslar elde edilmiş ve F testi ile kontrol edilmiştir. Yumru verimi sonuçları değerlendirildiğinde; yumru sayısı bakımından Bayburt köy populasyonu (8.3 adet) en yüksek ortalamayı vermiştir. Tek yumru ağırlığı bakımından Bayburt (56.0 g) ve Latona (55.2 g) ticari çeşidi en yüksek ortalamaları vermiştir. Ocak verimi (232.6 g), parsel verimi (2.7 kg) ve yumru eni (4.6 cm) ve yumru boyu (5.3 cm) bakımından Bayburt köy populasyonu en yüksek ortalamayı vermiştir.

Ege bölgesi koşullarında köy populasyonları değerlendirmeye uygun olup, *in vitro* çoğaltım ve ıslah çalışmalarında kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Yerel patates populasyonları, meristem kültürü, mikro çoğaltım, mini yumru

ABSTACT

The study was conducted in the field trial of the Menemen Research and Production Farm of Agricultural Faculty of the Ege University during 2014 and 2015. Three local potato populations and one cultivar were used as genetic materials. These genetic materials were cultured in vitro for meristem culture. Virus free plantlets were sub cultured in micropropagation and in vitro plantlets were obtained. After acclimatization, micro seedlings were grown in the greenhouse and super-elite mini tubers were obtained. The field trial was arranged with the Randomized Complete Block Design (RCBD) with 3 replications.

The harvested mini tubers were measured for tuber characteristics as tuber number, single tuber weight, tuber yield, plot yield, tuber width and tuber length. Variances of tuber characteristics were obtained by applying variance analysis and controlled with the F test. When the yield characteristics were evaluated; Bayburt local population had highest means for tuber number (8.3 number). The highest mean for single tuber weight was obtained Bayburt (56.0 g) and Latona (55.2 g) genotype. Bayburt local population had highest means in terms of plant yield (232.6 g), plot yield (2.7 kg), tuber width (4.6 cm) and tuber length (5.3 cm).

Local potatoes populations are suitable for growing under the Aegean region conditions and can be used in *in vitro* propagations and potato breeding program.

Keywords: Local potato populations, meristem culture, micropropagation, mini tuber

GİRİŞ

Patateste temel tohumluk sınıflarının oluşturulmasında i*n vitro* ile başlatılmakta ve Süper-elit kademe hastalıktan ari mini yumruların elde edilmesi sağlanmaktadır (Ranalli et al., 1990; Ahloowalia, 1994; Pruski, 2007; Struik, 2007). Bu şekilde elde edilen tohumluklar bir kaç yıl yayla koşullarında tarlada çoğaltılarak üreticilerin kullanımına sunulmaktadır. Bunun yanında *in vitro*'da elde edilen stokların uzun yıllar tohumluk stoklar olarak üretim çemberine alınarak, hastalıksız mini yumru üretimini sağlanmaktadır. Ülkemizde tohumluk kaynağını yurt dışından Anaç kademeden ithal edilen tohumluklar oluşturmaktadır. Bu tohumluklar özel şirketler tarafından çoğaltılarak üreticiye ulaştırılmaktadır. Özellikle son yıllara kadar kendi yerel çeşitlerimiz ıslah edilmesi ile yeni çeşitler üretim çemberine alınabilecektir. Bunun yanında ülkemizde ticari tohumluklar dışında Doğu Anadolu ve Karadeniz bölgelerinde yetiştirilen yerel çeşitler bulunmaktadır (Arslanoğlu, 2008; Aydemir, 2014). Yerel köy populasyonları olarak adlandırılan bu genetik kaynaklar biyotik ve abiyotik stress koşullarına dayanıklılık bakımından da iyi bir ıslah materyalini oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın amacı *in vitro* fidelerden elde edilen bazı yerel patates genotiplerinin mini yumruların tarla performanslarının karşılaştırılmasıdır. Böylece bulundukları bölgelere uyum sağlayan bu populasyonların Bölgemiz koşullarındaki verim potansiyelleri belirlenmesi ve değerlendirilmesi sağlanacaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma 2014-2015 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma ve Üretim Çiftliği deneme tarlasında yürütülmüştür. Çalışmada genetik materyal olarak 3 yerel patates populasyonu ile 1 ticari patates genotipi kullanılmıştır. Bu genetik materyal oluşturulurken her bir patates genotipine ait yumrular *in vitro*'da Murashige and Skoog (1962) besin ortamında apikal meristemleri alınarak gerçekleştirilmiştir. Virüsten ari *in vitro* bitkiler ile çoğaltıma devam edilerek mikro fideler oluşturulmuştur. Bu mikro fideler serada toprak/torf karışımlı saksılarda yetiştirilmiş, yaprak ve yumruları Elisa ile testlenerek tarla denemesinde kullanılacak süper-elit mini yumrular elde edilmiştir. Tarla denemesi 5 Mart 2015 tarihinde tek sıralı 3 m boyunda sıra üzeri 30 cm sıra arası 70 cm olacak şekilde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Gelişim süresince 3 kez çapalama ve boğaz doldurma yapılmış, hasada kadar düzenli sulamaları yapılmıştır. Mini yumrular 25 Haziran 2015 tarihinde elle hasat edilmiştir. Hasatla birlikte yumru sayısı, tek yumru ağırlığı (g), ocak verimi (g), parsel verimi (kg), yumru eni (cm) ve yumru boyu (cm) ölçümleri yapılmıştır.

Ölçüm sonuçları Totemstat (Açıkgöz ve ark., 2004) paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar Steel ve Torrie (1980)'ye göre Asgari Önemli Fark (AÖF) testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Üç yerel patates populasyonu ile 1 ticari patatesin genotipinin süper-elit mini yumrularının tarla denemesi mini yumru özelliklerine ait ortalamalar ve F değerleri Çizelge 1'de ortalamalara ait dağılımlarda şekil 1;2;3;4 ve 5'de verilmiştir.

Çizelge 1. 2015 yılı tarla denemesi mini yumru özelliklerine ait ortalamaları ve F değerleri

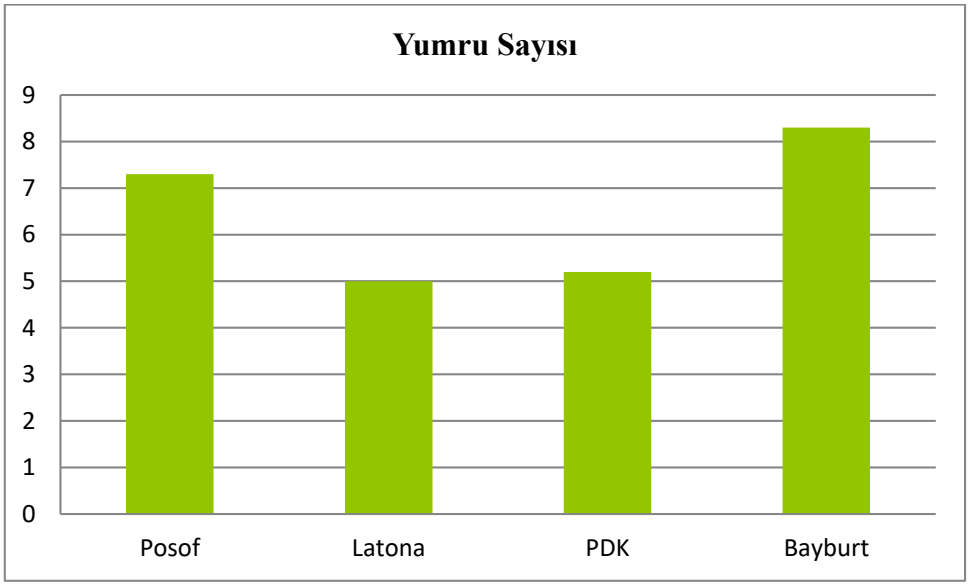
Genotipler	Yumru sayısı	Tek yumru ağırlığı (g)	Ocak verimi (g)	Parsel verimi (kg)	Yumru eni (cm)	Yumru boyu (cm)
Posof	7.3	51.7	189.5	2.4	4.0	5.2
Latona	5.0	**55.2**	137.9	2.3	4.2	5.0
Posof Doğrular Köyü	5.2	33.3	86.4	1.8	3.2	4.2
Bayburt	**8.3**	**56.0**	**232.6**	**2.7**	**4.6**	**5.3**
LSD $_{(0.01)}$	0.471	2.811	17.935	0.154	0.088	0.094
F	145.375**	171.269**	149.401**	73.603**	508.000**	313.375**

**: α= 0.01 düzeyinde önemli

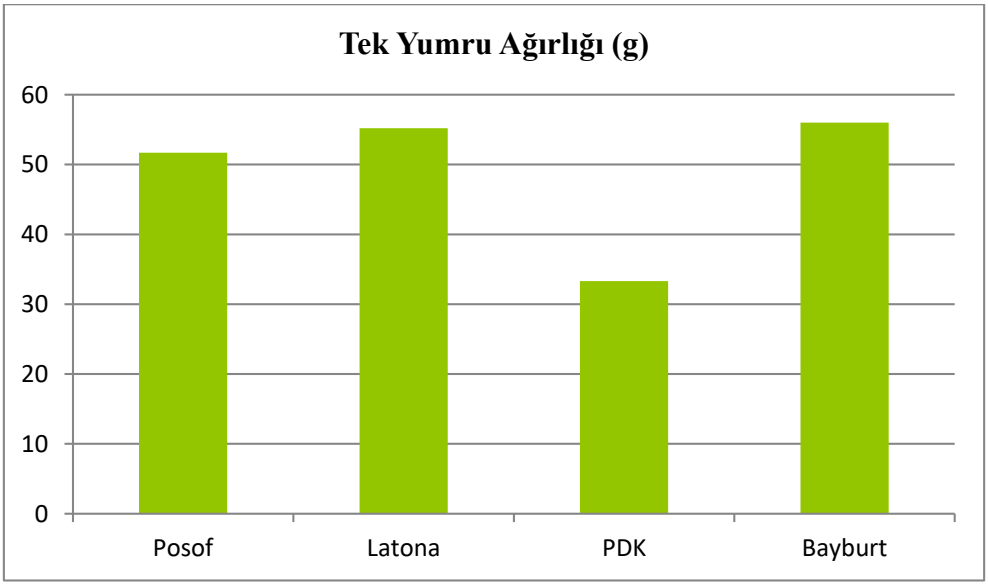
Çizelge 1'de 3 köy populasyonu ile 1 ticari patates genotipinin hastalıktan ari süper-elit mini yumrularının tarla verim denemelerinde elde edilen yumru verimine ait ortalamalar verilmiştir. Çizelge 1'deki F değerleri incelendiğinde yukarıda adi geçen patates genotiplerinin yumru sayısı, tek yumru ağırlığı, ocak verimi, parsel verimi, yumru eni ve yumru boyu özellikleri bakımından $p \leq 0.01$ düzeyinde istatistiksel farklılıkların olduğu görülmektedir.

Çizelge 1'deki yumru özelliklerine ait mini yumru ortalamaları karşılaştırıldığında yumru sayısı bakımından Bayburt köy populasyonunun 8.3 ile en yüksek ortalamayı verdiği görülmektedir. Yumru sayısı bakımından Latona ticari çeşidi 5.0 ile en düşük ortalamayı vermiştir. Yıldırım ve Ozturk (2016) yaptıkları tarla denemesinde yumru sayısı bakımından Posof genotipinin yüksek ortalama verdiğini Bayburt genotipinin ikinci gurupta yer aldığını bildirmiştir. Çalışmamızda yumru sayısı bakımından Bayburt ilk sırada yer almış olup ilgili araştırıcıların çalışmaları ile kısmen uyumlu bulunmuştur. Tek yumru ağırlığı bakımından Bayburt köy populasyonu ile Latona genotipi sırasıyla 56 g ve 55.2 g ile en yüksek ortalamayı vermiştir. Tek yumru ağırlığı bakımından en düşük ortalama Posof Doğrular Köyü populasyonundan (33.3 g) elde edilmiştir. Ocak verimi bakımından Bayburt köy populasyonu 232.6 g ile en yüksek ortalamayı vermiştir. Bu genotipi Posof (189.5 g), Latona (137.9 g) takip etmiştir. Ocak verimi bakımından en düşük ortalama Posof Doğrular Köyü populasyonundan (86.4 g) elde edilmiştir. Parsel verimi bakımından Bayburt genotipi (2.7 kg) yüksek ortalamayı vermiştir. Bu özellik bakımından Posof Doğrular (1.8 kg) en düşük ortalamayı vermiştir. Yıldırım ve Ozturk (2016) Bornova koşullarında yaptıkları çalışmada parsel verimi bakımından Bayburt genotipinden 2.6 kg verim elde etmişler, bizim sonuçlarımızda da uyumlu bulunmuştur. Yumru eni ve yumru boyu özellikleri bakımından Bayburt köy populasyonu sırasıyla 4.6 cm ve 5.3 cm ile en yüksek ortalamayı vermiştir. Yumru eni ve boyu bakımından en düşük ortalama Posof Doğrular Köyü

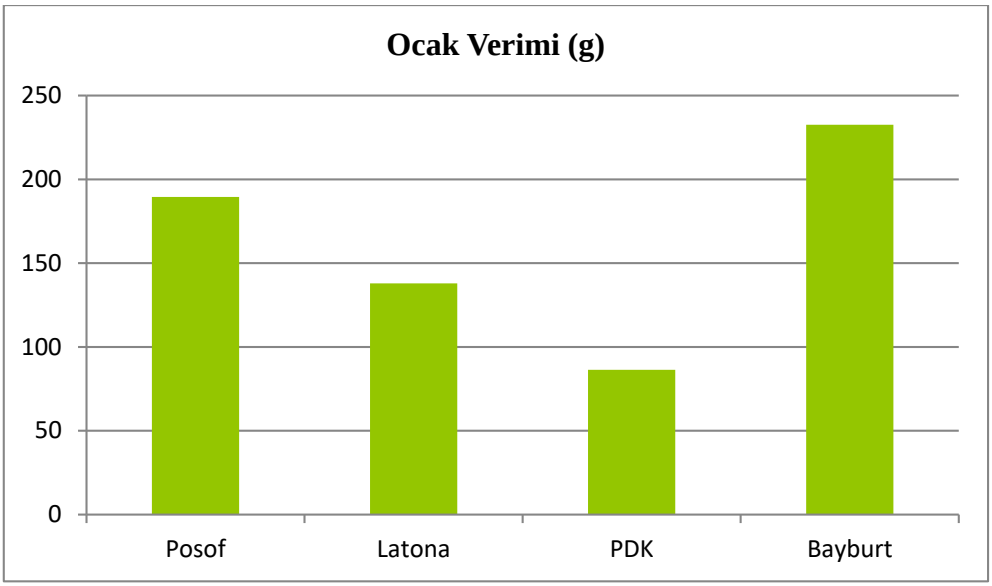
populasyonundan (3.2 cm ve 4.2 cm) elde edilmiştir. Süper-elit mini yumruların tarla denemesi yumru özellikleri dağılımları Şekil 1; 2; 3; 4 ve 5'de verilmiştir.



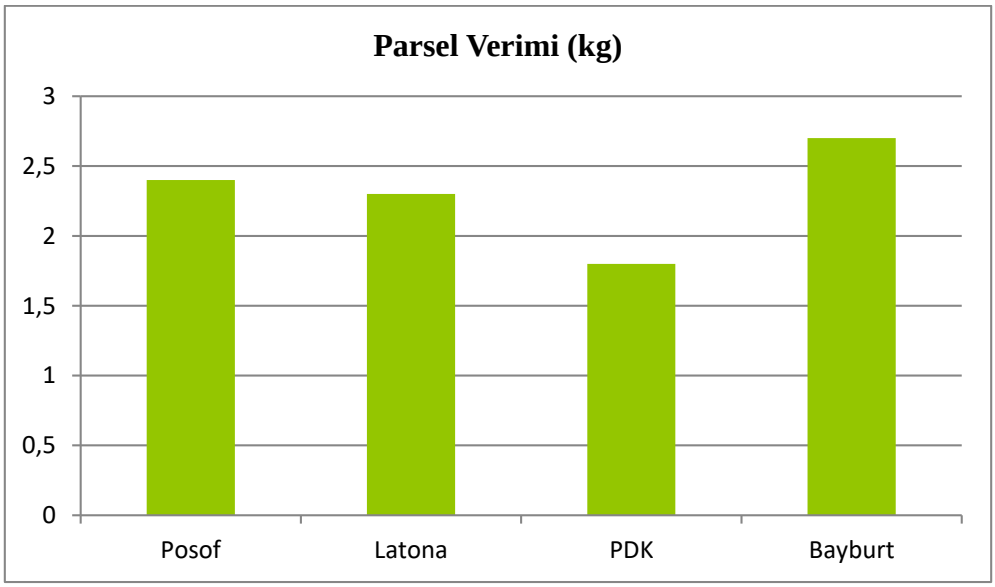
Şekil 1. Yerel patates populasyonları ile ticari patates genotipinin süper-elit mini Yumrularının tarla denemesi yumru sayısı dağılımları



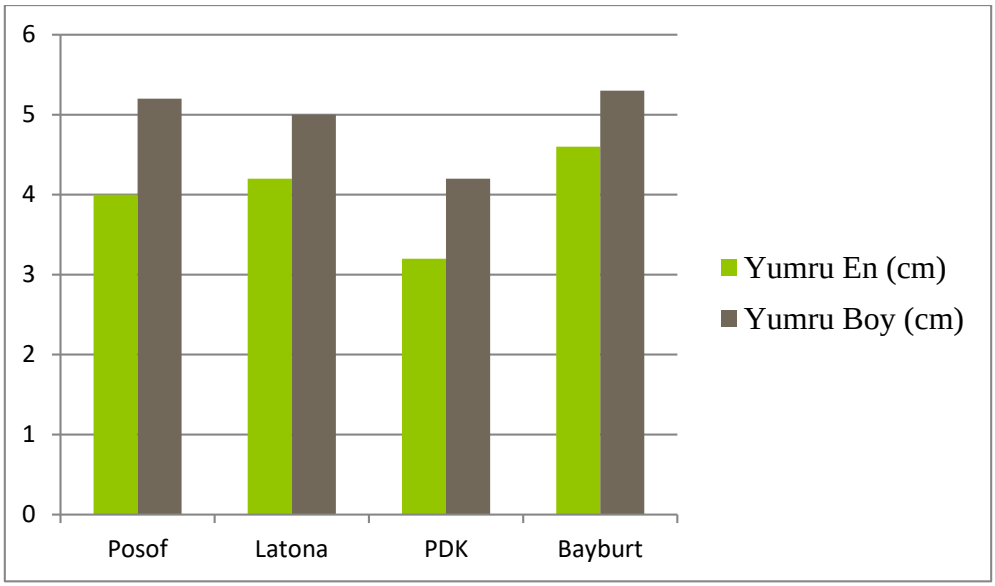
Şekil 2. Yerel patates populasyonları ile ticari patates genotipinin süper-elit mini yumrularının tarla denemesi tek yumru ağırlığı (g) dağılımları



Şekil 3. Yerel patates populasyonları ile ticari patates genotipinin süper-elit mini yumrularının tarla denemesi ocak verimi (g) dağılımları



Şekil 4. Yerel patates populasyonları ile ticari patates genotipinin süper-elit mini yumrularının tarla denemesi parsel verimi (kg) dağılımları



Şekil 5. Yerel patates populasyonları ile ticari patates genotipinin süper-elit mini yumrularının tarla denemesi yumru en (cm) ve yumru boy (cm) dağılımları

SONUÇ VE ÖNERİLER

Hastalıktan ari süper-elit mini yumruların tarla performansları karşılaştırıldığında Bayburt patates köy populasyonunun yumru sayısı, tek yumru ağırlığı, ocak verimi, parsel verimi, yumru eni ve yumru boyu özellikleri bakımından yüksek performans verdiği görülmüştür. İncelen tüm yumru verimi özellikleri içerisinde Posof Doğrular Köyü populasyonu düşük ortalamalar vermiştir.

Köy populasyonları gen kaynaklarının kullanımı bakımından uygun materyaller olup bulundukları eko tiplerde zengin gen kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışma ile Ege bölgesi koşullarında hem hastalıksız *in vitro* yumru üretimi; hem de bunların tarla verim performansları karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar köy populasyonlarının Ege Bölgesinde değerlendirmeye uygun olduğunu, bunun yanında *in vitro* çoğaltım ile hastalıksız ana stoklarının rahatlıkla oluşturabileceğini göstermektedir. Bu gen kaynaklarının *in vitro* muhafazasının sağlanması ile ihtiyaç durumunda ıslah çalışmalarında ve patateste temel tohumluk stoklarının oluşturulmasında rahatlıkla kullanılabilir.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, N., İlker, E., Gökçöl, A., 2004, Biyolojik araştırmaların bilgisayarda değerlendirilmeleri, E.Ü TOTEM Yay. No: 2, İzmir.

Ahloowalia, B.S., 1994, Production of mini-seed tubers using a modular system of plant micropropagation, Potato Research, 42: 569-575.

Aydemir, T., 2014. In vitro'da geliştirilmiş bazı yerel patates (Solanum tuberosum L.) çeşitlerinin Ege Bölgesi koşullarında yetiştirilerek fizyolojik, morfolojik ve tarımsal özelliklerinin araştırılması, Ege Univeristesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans tezi, Bornova-İzmir.

Arslanoğlu, F., 2008. Three agronomical traits of the local potato (Solanum tuberosum L.) ecotypes grown in the farmer fields in Highlands of the Eastern Black Sea Region, Turkish Journal of Field Crops, 13: 70-76.

Murashige, T. and Skoog, F., 1962, A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco cultures, Physiol. Plant., 15:473-479.

Ranalli, P., Forti, E., Mandolino, G., Casarini, B., 1990, Improving production and health of seed potato stocks in Italy, Potato Research, 33: 377-387.

Pruski, K., 2007, The canon of potato science: *in vitro* multiplication through nodal cuttings, Potato Research, 50:293-296.

Struik, P., 2007, The canon of potato science: minitubers, Potato Research, 50: 305-308.

Steel, R.G.D. and Torrie, J.H., 1980. Principles and Procedures of Statistics, McGaw-Hill Book Company, Inc. N.Y.

Yıldırım, Z., 1995, Patates fidelerinden mini yumru çoğaltımı, E.Ü.Z.F. Dergisi

Yildirim, Z. and Ozturk, G., 2016, Field performances of some local potato cultvars from Eastern Turkey in the Aegean Region, Turkish Journal of Field Crops, 21(1): 97-100.

GIDA ENDÜSTRİSİNDEKİ AKTİF AMBALAJLAMA SİSTEMLERİNİN GÜNCEL DURUMU

THE CURRENT STATE OF ACTIVE PACKAGING SYSTEMS IN THE FOOD INDUSTRY

Dr. Öğr.Üyesi Abdulkerim HATİPOĞLU

Mardin Artuklu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,

Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Artuklu, Mardin.

ORCID NO: 0000-0002-1487-1953

ÖZET

Tüketicilerin korunması ve gıda israfının azaltılabilmesi için son yıllarda aktif gıda ambalaj sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. Aktif ambalajlar, "ambalaj sisteminin performansını artırmak için ambalaj malzemesine veya paket üst boşluğuna yardımcı bileşenlerin kasıtlı olarak dahil edildiği ambalajlar" olarak tanımlanmaktadır. Aktif ambalaj sistemleri aktif tutucular ve aktif yayıcılar olarak gruplandırılmaktadır. Başlıca aktif tutucu ambalajlar, oksijen tutucular, karbondioksit tutucular, etilen tutucular ve nem tutuculardır. Aktif yayıcı ambalajlarda ise, karbondioksit yayıcılar, etanol yayıcılar, antioksidan yayıcılar, kükürt dioksit yayıcılar ve antimikrobiyal ajanlar öne çıkmaktadır.

Oksijen tutucular, ambalaj içindeki toplam oksijeni hacimce %0.0001'in altına düşürülebilmektedirler. Karbondioksit tutucular, genellikle tıkanmış karbondioksiti paketlerden emmek için kullanılmaktadırlar. Aksi takdirde depolama sırasında ortamda bulunan karbondioksit ambalaj malzemesini patlatabilmektedir. Özellikle meyve ve sebzelerin fizyolojik özelliklerini, büyümesini ve olgunlaşmasını önemli ölçüde etkileyen etilenin ortamdan uzaklaştırılması için etilen tutucular geliştirilmiştir. Nem tutucular olarak genellikle, silika jel, moleküler elekler, kalsiyum oksit ve doğal killer kullanılmaktadır.

Karbondioksit, antimikrobiyal özelliğinden dolayı gıdaların raf ömrünün uzatılması ve kalitenin korunmasına hizmet edebilen aktif yayıcı ajan olarak kullanılmaktadır. Yaygın olarak kullanılan karbondioksit yayıcı aktif maddeler sodyum bikarbonat ve sitrik asittir. Etanol yayıcılar, maya, bakteri ve küf oluşumunu engellemek için paketlenmiş gıdaların üst boşluğuna etanol buharını yaymak için kullanılmaktadırlar. Antimikrobiyal bir malzeme olarak etanol, taşıma, depolama ve perakende satış sırasında meyve ve sebzelerin bozulmasını geciktirerek raf ömrünü artırmaktadırlar. Kükürt dioksit, hindistancevizi, ceviz, biber, domates, lahana, kabak, fasulye, bezelye, patates ve havuç gibi çok sayıda tarımsal üründe kullanılabilmektedir. Kükürt dioksit yayıcılar, işleme ve depolama sırasında enzimatik ve enzimatik olmayan esmerleşmeyi önleyebilmektedirler. Gıda ambalajlarında sentetik veya doğal antioksidanlar kullanılmaktadır. Doğal antioksidanlar biyolojik olarak parçalanabildikleri ve güvenli malzemeler oldukları için aktif ambalaj malzemesi olarak kullanılmaları daha uygun görülmektedir. Antimikrobiyal ajanların gıdalara doğrudan eklenmesi yerine antimikrobiyal filmlerin kullanılması daha uygun bir yöntemdir. Özellikle 3 katmanlı filmlere dahil edilen antimikrobiyal ajanların, ambalaj filmi yüzeyinden gıda ürünlerine yavaşça (gerekli konsantrasyonlarda) salınması mümkün olabilmektedir. Aktif paketleme için en popüler antimikrobiyal ajanlar, gümüş iyonları ve nanopartikülleri, çinko oksit, bakır oksit, klor dioksit, karbondioksit, etanol, organik asitler, antibiyotikler, bakteriyosinler, baharatlar ve uçucu yağlardır.

Kentleşme ve küreselleşmenin etkilerinin arttığı bu dönemde, sağlıklı ve yeterli gıdaya erişim dünyanın en önemli sorunları arasındadır. Aktif ambalaj sistemlerinin etkin ve yaygın bir

şekilde kullanılmasıyla gıda güvenliğinin artırılması ve gıda atıklarının azaltılmasının mümkün olabileceği öngörülmektedir.

Anahtar kelimeler: Aktif ambalajlama, aktif tutucu, aktif yayıcı, antimikrobiyal ajan

ABSTRACT

Active food packaging systems have been used in recent years to protect consumers and reduce food waste. Active packages are defined as "packages in which auxiliary ingredients are deliberately incorporated into the packaging material or package headspace to improve the performance of the packaging system". Active packaging systems are grouped into active scavengers and active emitters. The main active scavenger packages are oxygen scavengers, carbon dioxide scavengers, ethylene scavengers and moisture absorbers. The most important of the active emitter packages are carbon dioxide emitters, ethanol emitters, antioxidant emitters, sulfur dioxide emitters and antimicrobial agents.

Oxygen scavengers can reduce the total oxygen in the package below 0.0001% by volume. Carbon dioxide scavengers are often used to absorb clogged carbon dioxide from packages. Otherwise, the carbon dioxide in the environment may explode the packaging material during storage. Ethylene scavengers have been developed to remove ethylene, which significantly affects the physiological properties, growth and maturation of fruits and vegetables. Silica gel, molecular sieves, calcium oxide and natural clays are generally used as moisture absorbers.

Due to its antimicrobial properties, carbon dioxide is used as an active emitter agent that can serve to extend the shelf life of foods and maintain quality. Commonly used carbon dioxide emitting actives are sodium bicarbonate and citric acid. Ethanol emitters are used to diffuse ethanol vapor into the headspace of packaged foods to prevent yeast, bacteria and mold growth. As an antimicrobial material, ethanol increases the shelf life of fruits and vegetables by delaying the deterioration of fruits and vegetables during transportation, storage and retail sale. Sulfur dioxide can be used in many agricultural products such as coconuts, walnuts, peppers, tomatoes, cabbage, zucchini, beans, peas, potatoes and carrots. Sulfur dioxide emitters can prevent enzymatic and non-enzymatic browning during processing and storage. Synthetic or natural antioxidants are used in food packaging. Since natural antioxidants are biodegradable and safe materials, it is more appropriate to use them as active packaging materials. Instead of adding antimicrobial agents directly to foods, using antimicrobial films is a more appropriate method. In particular, it is possible for antimicrobial agents included in 3-layer films to be released slowly (at required concentrations) from the surface of the packaging film to food products. The most popular antimicrobial agents for active packaging are silver ions and nanoparticles, zinc oxide, copper oxide, chlorine dioxide, carbon dioxide, ethanol, organic acids, antibiotics, bacteriocins, spices and essential oils.

In this period when the effects of urbanization and globalization are increasing, access to healthy and sufficient food is among the most important problems of the world. It is foreseen that it will be possible to increase food safety and reduce food waste by using active packaging systems effectively and widely.

Keywords: Active packaging, active scavenger, active emitter, antimicrobial agent

GİRİŞ

Gıdaların korunması, insan sağlığının garanti altına alınması ve gıda güvenliğinin sağlanması için temel bir adımdır. Bu amaçla kullanılan gıda ambalajları, gıda içeriğini dış ortam

kontaminasyonlarından ve taşıma aşamalarında mekanik hasarlardan koruyarak muhafaza etmenin yanı sıra gıdaların bozulmalarını önleyerek raf ömrünü uzatmada da anahtar rol oynamaktadır (Cammarelle ve ark., 2021). Ancak gıdayı yalnızca dış etkenlerden koruyan geleneksel ambalajlama sistemleriyle yukarıda bahsedilen koruma yeterli olamamaktadır. Bu nedenle ortamın sürekli izlenmesi ve kontrolüne yardımcı olan aktif ambalajların kullanılması gündeme gelmiştir (Soltani Firouz ve ark., 2021).

Aktif ambalajlar (AA), "ambalaj sisteminin performansını artırmak için ambalaj malzemesine veya paket üst boşluğuna yardımcı bileşenlerin kasıtlı olarak dahil edildiği ambalajlar" olarak tanımlanmaktadır (Janjarasskul ve Suppakul, 2018). AA, gıdadan veya gıdayı çevreleyen ambalaj içindeki ortamdan gıda kaynaklı kimyasalları emmekte; ya da koruyucular, antioksidanlar ve tatlandırıcılar gibi gıdaya veya gıdayı çevreleyen ortama bazı maddeler yaymaktadır. Aktif bir bileşik, bir pakete, bir etikete veya bir eke yerleştirilebilmekte veya doğrudan bir polimer matrisine dahil edilebilmektedir (Dobrucka ve Przekop, 2019).

AA'da, içerdiği gıda ile etkileşime giren, bozulmasını önleyen ve organoleptik özelliklerini koruyan oksijen (O_2) tutucular, karbondioksit (CO_2) tutucular, nem tutucular, antimikrobiyal ajanlar, CO_2 yayıcılar ve antioksidan yayıcılar gibi sistemler kullanılmaktadır. (Biji ve ark., 2015; Goshal, 2018; Dobrucka ve Przekop, 2019; Soltani Firouz ve ark., 2021).

AKTİF TUTUCULAR

Oksijen Tutucular

Aktif ambalaj sistemleri arasında en yaygın olanı O_2 tutuculardır. O_2 tutucular, gıda ambalajlarına eklenen, azaltılmış demir parçacıkları içeren gaz geçirgen, esnek poşetlerdir (Goshal, 2018). O_2 tutucu sistemleri, uygun bariyer malzemeleri ve contalarla O_2 konsantrasyonunu %0.0001'e düşürmek için tek başına veya MAP makineleriyle birlikte kullanılabilmektedirler (Janjarasskul ve Suppakul, 2018).

Gıda ambalajlarındaki O_2 varlığı, küf, aerobik bakteri ve maya gibi mikroorganizmaların çoğalmasını teşvik ederek ürünlerin bozulmasına neden olmakta, gıdalardaki yağların ve vitaminlerin oksidasyonunu hızlandırmaktadır (Soltani Firouz ve ark., 2021). O_2 tutucular serbest radikalleri ortadan kaldırarak yukarıda bahsedilen olumsuz etkileri azaltma potansiyeline sahiptirler (Pereira ve ark., 2015).

Ticari olarak mevcut en etkili ve yaygın O_2 tutucuları, ince demir ve demir oksit tozlarının oksidasyonuna dayalı O_2 tutuculardır. Ayrıca gıdalardaki metalik tatların oluşmasını önlemek için askorbik asit, sülfitler, katekol ve askorbat tuzları gibi metalik olmayan O_2 tutucular ile etanol oksidaz veya glukoz oksidaz gibi enzimler de bu amaçla kullanılmaktadır (Han ve ark., 2018).

Aşağıda bir O_2 indikatörlü O_2 tutucu poşet ile korunan polivinildenklorür (PVDC) kaplı yönlendirilmiş polipropilen (PP) içinde paketlenmiş ay çöreği görülmektedir (Şekil 1).

Şekil 1. O2 indikatörü entegre edilmiş bir O2 tutucu örneği (Janjarasskul ve Suppakul, 2018)

Karbondioksit Tutucular

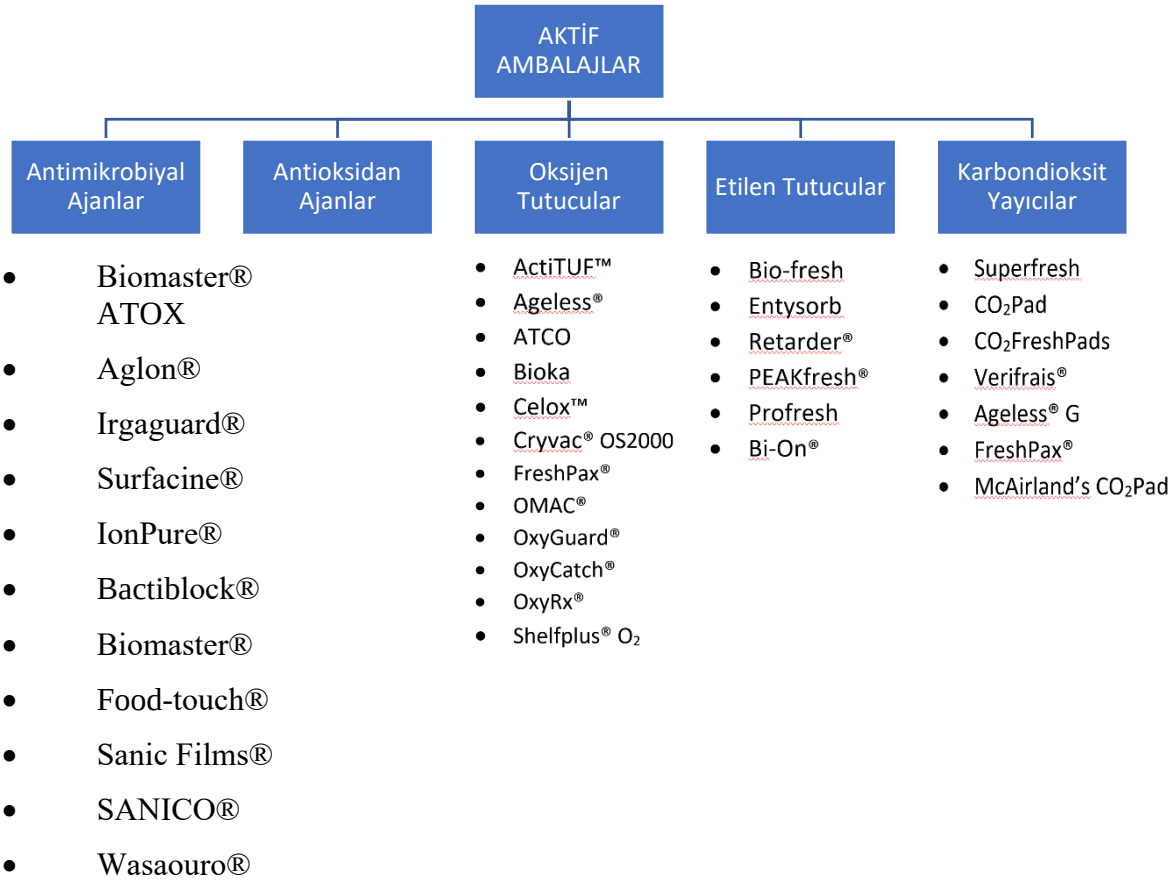
CO_2 renksiz bir gazdır ve tüketicinin istediği özellikleri kazandırmak için gıda ürünlerinde (örneğin gazlı içecekler) kullanılmaktadır. Ambalajda CO_2 varlığı, mikrobiyal büyümeyi etkili bir şekilde önleyebilmekte ve böylece ürünün muhafaza süresini artırabilmektedir. Ancak gıda ürünü olgunlaştıkça/bozuldukça ambalajda fazla miktarda CO_2 birikebilmektedir. Söz konusu CO_2' nin ortamdan uzaklaştırılması gerekmektedir. Aksi takdirde ambalaj içinde kalan CO_2 depolama sırasında gıda paketini patlatabilmektedir. Bu amaçla kullanılan CO_2 tutucular, paket içinde tıkanmış olan CO_2'yi emerek pakette oluşabilecek muhtemel deformasyonu önlemektedirler (Dobrucka ve Przekop, 2019). Birçok gıdada solunum ve bozulma reaksiyonları sonucunda CO_2 üretilmektedir. Paketlenmiş gıda ürünlerinden, özellikle kavrulmuş kahve ve fermente ürünlerden CO_2 salınmaktadır. CO_2'in soğuyan kahveden fazla miktarda ve yavaşça salınımı, sonunda üst boşlukta ambalajın patlamasına neden olan bir basınç birikmesine neden olmaktadır. Ortamdaki CO_2'i gidermek için aktif karbon veya CaO ve silika jel gibi bir nemlendirici ajan içeren gözenekli zarflı CO_2 tutucu poşetler kullanılabilmektedir (Zahra ve ark., 2016; Janjarasskul ve Suppakul, 2018). Yapılan bir çalışmada, aktif bileşik olarak, Na_2CO_3 içeren agar bazlı bir film, CO_2-H_2O absorpsiyon kapasitesine sahip yenilebilir bir film modeli olarak önerilmiştir (Wang ve diğerleri, 2015).

Etilen Tutucular

Etilen, meyve ve sebzelerin olgunlaşmasını tetikleyen, solunum hızını artıran, doğal olarak salınan gaz halindeki bir bitki hormonudur (Saltveit, 1999). Yani özellikle raf ömrü kısa olan meyve ve sebzelerin daha erken bozulmasına neden olmaktadır.

Etilen üretimini azaltmak için yaygın yaklaşımlar, depolama sıcaklığını düşürmek ve bir MAP'ta O_2 ve CO_2 konsantrasyonlarını dengelemektir. Diğer taraftan, geleneksel uzaklaştırma yöntemleri yerine, ısıyla preslenmiş polimer filmlerden ambalaj üst boşluğuna öngörülebilir oranlarda 1-Metilsiklopropenin verilmesi etilenin etkisini azaltan daha uygun bir yöntemdir. 1-Metilsiklopropen, bitki dokularındaki etilen reseptörlerine bağlanan ve etilenin hormonal etkisini bloke eden bir etilen inhibitör gazıdır (Janjarasskul ve Suppakul, 2018).

Şekil 2'de etilen tutucuların da dahil olduğu bazı ticari aktif ambalaj örnekleri görülmektedir.



Şekil 2. Aktif gıda ambalajlama için ticari aktif ajan örnekleri (Vilela ve ark., 2018).

Nem Tutucular

Et ürünleri ile taze meyve ve sebzeler gibi yüksek su aktivitesine sahip gıdaların ambalajlanması durumunda, ambalajın üst boşluğunda aşırı bağıl nem birikebilmektedir. Bu durum küf ve bakterilerin çoğalmasını hızlandırmakta, gıdanın bozulmasına ve besin kayıplarına yol açmaktadır (Soltani Firouz ve ark., 2021). Söz konusu nemin adsorpsiyonunun sağlanması için paketleme ile birlikte ambalaja nem tutucu maddeler dahil edilmektedir. Silika jel, moleküler elekler, kalsiyum oksit ve doğal killer yaygın olarak kullanılan nem tutucu maddelerdir (Dainelli ve ark., 2008). Aynı şekilde mikro gözenekli veya dokumasız bir polimerin iki katmanı arasına yerleştirilmiş süper emici polimerden oluşan tepsi biçimli (üst üste sarılmış ve modifiye atmosferli) damla emici pedler de nem tutucu olarak kullanılmaktadır (Han ve ark., 2018).

AKTİF YAYICILAR

Antioksidan Yayıcılar

Gıda paketlerindeki yüksek O_2 seviyeleri, mikrobiyal çoğalmayı (aerobik bakteriler ve mantarlar gibi), A, C ve E vitaminleri gibi oksijene duyarlı besin öğelerinin kaybını, lipid ve pigmentlerin oksidasyonunu kolaylaştırmaktadır (Han ve ark., 2018). Paketleme formülasyonunda antioksidan moleküllerin kullanılması, serbest radikalleri ortadan kaldırarak söz konusu değişikliklerin oluşmasını engellemektedir (Pereira ve ark., 2015). Antioksidanlar, polimerik ambalaj filmlerine entegre edilebilmekte veya yağlı bileşenlerin oksidasyonunu sınırlandırmak için gıdaların yüzeyine bir kaplama malzemesi olarak uygulanabilmektedir

(Soltani Firouz ve ark., 2021). En yaygın doğal antioksidanlar, uçucu yağlar, tokoferoller, karanfil, tarçın, kekik, biberiye ve yeşil çay gibi bitkilerden elde edilen bitki özleridir (Sanches-Silva ve ark., 2014; Fang ve ark., 2017). AA'da kullanılan en yaygın sentetik antioksidanlar ise butillenmiş hidroksianisol (BHA), butillenmiş hidroksitoluen (BHT), tert-bütilhidrokinon (TBHQ) ve propil gallattır. Doğal antioksidanlar, biyolojik olarak parçalanabildikleri ve güvenli malzemeler oldukları için sentetik antioksidanların alternatifi olma potansiyeline sahiptirler (Sanches-Silva ve ark., 2014; Soltani Firouz ve ark., 2021).

Antioksidanlar, çoğunlukla kabuklu yemişler, et ve balık ürünleri, bitkisel ve balık yağları gibi yüksek lipid içeriğine sahip gıdalarda kullanılmaktadırlar (Vilela ve ark., 2018).

Antimikrobiyal Ambalajlama

Mikrobiyal çoğalma, gıda kalitesinin bozulma nedenleri olan renk, tat-aroma ve tekstür değişikliklerine yol açmaktadır. Böylece gıdanın besin değerini ve raf ömrünü azaltmaktadır. Bu durumda olan gıdaların tüketilmesi halinde, mikroorganizmalardan kaynaklanan muhtemel enfeksiyon ve intoksikasyon riskleri de artmaktadır.

Aslında gıda ambalajlama sistemlerine dahil edilen nem tutucular, CO_2 yayıcılar ve antioksidan ambalajların tümü antimikrobiyal etkilere sahiptir. Antimikrobiyal aktif ambalajlama, gıdanın kalitesi ve güvenliği ile raf ömrünü artırmaktadır (Han ve ark., 2018).

Özellikle et ve et ürünlerinin ambalajlanmasında antimikrobiyal aktif ambalajlama oldukça önemlidir. Dört tip antimikrobiyal ambalajlama sistemi mevcuttur: 1) Antimikrobiyal maddelerin paketin içindeki bir poşet/ped içine dahil edilmesi. 2) Antimikrobiyal ajanların ambalaj filmine doğrudan dahil edilmesi. 3) Ambalajın antimikrobiyal ajanlar için taşıyıcı matris görevi görmesi (örneğin, plastik film, gıda üzerine kaplanmış antimikrobiyal içeren mum veya polisakkaritler) 4) Doğal olarak antimikrobiyal olan polimerlerin kullanılması (örneğin, kitosan ve poli-L-lisin) (Fang ve ark., 2017). Bu alanda yapılan araştırmalar, antimikrobiyal ajanların gıdalara doğrudan eklenmesine kıyasla antimikrobiyal filmlerin daha etkili olduğunu göstermektedir. Özellikle 3 katmanlı filmlere dahil edilen antimikrobiyal ajanlar, ambalaj filmi yüzeyinden gıda ürünlerine yavaşça ve gerekli konsantrasyonlarda salınarak mikrobiyal çoğalmayı önlemektedir (Soltani Firouz ve ark., 2021).

Gümüş iyonları ve nanopartikülleri, metal oksitler (çinko oksit, bakır oksit), klor dioksit, CO_2, etanol, organik asitler, antibiyotikler, bakteriyosinler, baharatlar ve uçucu yağlar antimikrobiyal ajan olarak değerlendirilmektedir (Prasad ve Kochhar, 2014, Han ve ark., 2018).

Yapılan bir çalışmada, kitosanla birleştirilen elma kabuğu polifenollerinden elde edilen aktif ambalaj filmlerinin *Bacillus cereus, Escherichia coli, Salmonella typhimurium* ve *Staphylococcus aureus* üzerinde antimikrobiyal etkiler gösterdiği bildirilmiştir (Riaz ve ark., 2018). Diğer bir çalışmada, aktif polipropilen bazlı ambalaj filmlerine farklı konsantrasyonlarda sorbik asit ilave edildiği, sorbik asit ilavesinin folyo gerilme mukavemetini artırdığı, modifiye edilmiş polipropilen filmlerin gram negatif ve gram pozitif bakterilere karşı antibakteriyel özellikler gösterdiği rapor edilmiştir (Fasihnia ve ark., 2018).

Karbondioksit Yayıcılar

CO_2 aerobik bakteriler ve mantarlar için inhibitör etkilere sahiptir. Bu nedenle, CO_2 üreten sistem, O_2 temizlemeye tamamlayıcı bir teknik olarak da görülebilmektedir. Kırmızı et ve kümes hayvanları gibi düşük sıcaklıklarda muhafaza edilen gıdalarda yüzey mikrobiyal çoğalmayı önlemek ve böylece raf ömrünü uzatmak için yüksek CO_2 seviyeleri (%10-%80)

gereklidir (Fang ve ark., 2017). Bu nedenle, mikrobiyal bozulmaya duyarlı, soğukta muhafaza edilen ve solunum yapmayan gıdalar için yüksek CO_2 konsantrasyonuna sahip MAP sistemleri kullanılmaktadır (Lee, 2016).

Yaygın olarak kullanılan CO_2 yayıcı aktif maddeler sodyum bikarbonat ($NaHCO_3$) ve organik asitlerdir (çoğunlukla sitrik asit) (Vilela ve ark., 2018).

Etanol Yayıcılar

Etanol yayıcılar, maya, bakteri ve küf oluşumunu engellemek için paketlenmiş gıdaların üst boşluğuna etanol buharını salmak için kullanılmaktadırlar. Antimikrobiyal madde olan etanol, taşıma, depolama ve perakende satış sırasında meyve ve sebzelerin bozulmasını geciktirerek raf ömrünü artırmaktadır. (Soltani Firouz ve ark., 2021).

Kükürt dioksit Yayıcılar

Genel olarak SO_2 yayıcılar, metabisülfit hidroliz mekanizmasına ve kalsiyum sülfitin nem ile reaksiyonuna göre hareket etmektedirler. Bu amaçla SO_2, sodyum sülfit, sodyum bisülfit, sodyum metabisülfit, potasyum metabisülfit ve potasyum sülfit kullanılmaktadır. SO_2 yayıcılar, ceviz, hindistancevizi, kabak, patates, bezelye, biber, havuç, lahana, fasulye ve domates gibi bitkisel ürünlerin işlenmesi ve depolanması sırasında enzimatik ve enzimatik olmayan esmerleşmeyi önlemektedirler (Soltani Firouz ve ark., 2021).

Aşağıda ticari aktif paketleme sistemleri ve uygulamalarına ait bazı örnekler görülmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Ticari olarak temin edilebilen bazı aktif paketleme sistemleri ve uygulamaları (Ghoshal, 2018)

	Aktif Bileşenler	Uygulamalar
1	Nem tutucu/yayıcılar	Taze et temizleme pedleri; peynir olgunlaşması
2	Oksijen tutucu/yayıcılar	MAP; fırın ve et ürünlerinde oksidasyonun önlenmesi
3	Karbondioksit tutucu/yayıcılar	MAP; antimikrobiyal
4	Uçucu madde (koku) tutucular	Taze meyvelerde kalite
5	Etilen tutucular ve soğurucular	Meyve olgunlaşmasının kontrolü
6	Antimikrobiyaller	Mikrobiyal kontrol
7	Etanol yayıcılar	
8	Bakteriyosinler	
9	Klorin dioksit	
10	Organik asitler	
11	Kitosan	
12	Doğal özler ve esansiyel yağlar	
13	Allil izotiyosiyanat	
14	Gümüş iyonları	
15	Glukoz oksidaz	

SONUÇ

Kentleşme ve küreselleşmenin etkilerinin arttığı bu dönemde, sağlıklı ve yeterli gıdaya erişim dünyanın en önemli sorunları arasındadır. Aktif ambalajlama sistemlerinin etkin ve yaygın bir şekilde kullanılmasıyla gıda güvenliğinin artırılması ve gıda atıklarının azaltılmasının mümkün olabileceği öngörülmektedir.

Aktif ambalajlama sistemleri geliştirilirken, gıdanın özellikleri (örneğin, pH, su aktivitesi ve besin bileşenleri), gıda ürünlerinin güvenliği, kalitesi ve raf ömrünü artıracak aktif maddelerin aktivite, stabilite, migrasyon ve toksikliği ayrıntılı bir şekilde ortaya konmalıdır. Tüketicilerin talepleri ve endüstriyel eğilimler, biyolojik olarak parçalanabilen ve yenilebilir (örneğin, polisakkaritler ve proteinler) doğal türevli aktif maddeler içeren ambalaj malzemelerinin artacağına işaret etmektedir (Vilela ve ark., 2018).

KAYNAKLAR

Biji, K.B., Ravishankar, C.N., Mohan, C.O., Srinivasa, Gopal, T.K. (2015). Smart packaging systems for food applications: a review. Journal of Food Science and Technology, 52(10), 6125-6135. doi: 10.1007/s13197-015-1766-7

Cammarelle, A., Viscecchia, R., Bimbo, F. (2021). Intention to Purchase Active and Intelligent Packaging to Reduce Household Food Waste: Evidence from Italian Consumers. Sustainability, 13, 4486. doi: 10.3390/su13084486

Dainelli, D., Gontard, N., Spyropoulos, D., Zondervan-van den Beuken, E., Tobback, P. (2008). Active and intelligent food packaging: Legal aspects and safety concerns. Trends in Food Science & Technology, 19(Suppl 1), 103-112. doi: 10.1016/j.tifs.2008.09.011

Dobrucka, R., Przekop, R. (2019). New perspectives in active and intelligent food packaging. Journal of Food Processing and Preservation, 43(11), e14194. doi:10.1111/jfpp.14194

Fang, Z., Zhao, Y., Warner, R. D., Johnson, S. K. (2017). Active and intelligent packaging in meat industry. Trends in Food Science & Technology, 61, 60-71. doi: 10.1016/j.tifs.2017.01.002

Fasihnia, S.H., Peighambardoust, S.H., Peighambardoust, S.J., Oromiehi, A. (2018). Development of novel active polypropylene based packaging films containing different concentrations of sorbic acid. Food Packaging and Shelf Life, 18, 87-94. doi: 10.1016/j.fpsl.2018.10.001

Ghoshal, G. (2018). Recent Trends in Active, Smart, and Intelligent Packaging for Food Products. Food Packaging and Preservation, 343-374. doi:10.1016/b978-0-12-811516-9.00010-5

Han, J.-W.W., Ruiz-Garcia, L., Qian, J.-P.P., Yang, X.-T.T. (2018). Food Packaging: A Comprehensive Review and Future Trends. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf., 17, 860-877. doi: 10.1111/1541-4337.12343

Janjarasskul, T., Suppakul, P. (2018). Active and intelligent packaging: The indication of quality and safety. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 58(5), 808-831. doi: 10.1080/10408398.2016.1225278

Lee, D.S. (2016). Carbon dioxide absorbers for food packaging applications. Trends in Food Science & Technology, 57, 146-155. doi: 10.1016/j.tifs.2016.09.014

Prasad, P., Kochhar, A. (2014). Active packaging in food industry. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, 8(5), 1-7.

Pereira, V.A., de Arruda, I.N.Q., Stefani, R. (2015). Active chitosan/PVA films with anthocyanins from Brassica oleraceae (Red Cabbage) as Time–Temperature Indicators for application in intelligent food packaging. Food Hydrocolloids, 43, 180-188. doi: 10.1016/j.foodhyd.2014.05.014

Riaz, A., Lei, S., Akhtar, H.M.S., Wan, P., Chen, D., Jabbar, S., Abid, M., Hashim, M.M., Zeng, X. (2018). Preparation and characterization of chitosan-based anti- microbial active food packaging film incorporated with apple peel polyphenols. International Journal of Biological Macromolecules, 114, 547-555. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2018.03.126

Saltveit, M. E. (1999). Effect of ethylene on quality of fresh fruits and vegetables. Postharvest Biology and Technology, 15(3), 279-292. doi:10.1016/s0925-5214(98)00091-x

Sanches-Silva, A., Costa, D., Albuquerque, T. G., Buonocore, G. G., Ramos, F., Castilho, M. C., Machado, A.V., Costa, H. S. (2014). Trends in the use of natural antioxidants in active food

packaging: a review. Food Additives & Contaminants: Part A, 31(3), 374–395. doi:10.1080/19440049.2013.879215

Soltani Firouz, M., Mohi Alden ,K., Omid, M. (2021). A critical review on intelligent and active packaging in the food industry: Research and development. Food Research International, 141, 110113. doi: 10.1016/j.foodres.2021.110113

Vilela, C., Kurek, M., Hayouka, Z., Röcker, B., Yildirim, S., Antunes, M.D.C., Nilsen-Nygaard, J., Pettersen, M.K., Freire, C.S.R. (2018). A concise guide to active agents for active food packaging. Trends in Food Science & Technology, 80, 212-222. doi:10.1016/j.tifs.2018.08.006

Wang, H. J., Jo, Y. H., An, D. S., Rhim, J. -W. and Lee, D. S. (2015). Properties of agar-based CO_2 absorption film containing Na_2CO_3 as active compound. Food Packag. Shelf. 4, 36-42. doi: 10.1016/j.fpsl.2015.03.004

Zahra, S.A., Butt, Y.N., Nasar, S., Akram, S., Fatima, Q., Ikram, J. (2016). Food Packaging In Perspective Of Microbial Activity: A Review. Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences, 6(2), 752-757. doi: 10.15414/jmbfs.2016.6.2.752-757

ORTA ANADOLU MERİNOSU IRKINA AİT BAZI BÜYÜME ÖZELLİKLERİ

SOME GROWTH CHARACTERISTICS OF THE CENTRAL ANATOLIAN MERINO BREED

Dr. Sedat BEHREM

Uluslararası Hayvancılık Araştırma Ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü

Islah ve Genetik Bölümü, Mamak, Ankara.

ÖZET

İnsanların etinden, sütünden, derisinden ve yününden faydalandığı küçükbaş hayvanlardan olan koyun ilkçağlarda evcilleştirilmiş hayvanlardandır. Yapılan bu çalışmada Orta Anadolu Merinosu kuzularında doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve ortalama günlük canlı ağırlık kazancı gibi özellikler belirlenmiş ve bu özelliklere etki eden bazı çevresel faktörlerin bu özellikler üzerine etkilerine bakılmıştır. Bu çalışmada Ankara ili çevresinde yetiştirilen Orta Anadolu Merinosu koyun sürülerine ait veriler dikkate alınmıştır. Çalışmada, linear mix model kullanılarak faktörlerin etkisine bakılmış olup istenen özelliklere ait en küçük kareler ortalaması hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki farkı bulmak için çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Çalışmada çevresel faktörlerin etkisi doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık kazancı üzerinde önemli bulunmuştur. Elde edilen sonuçlarda tekiz doğan kuzular ikiz doğanlara göre iyi geliştiği, erkeklerin dişilere göre daha iyi geliştiği, mart ayında doğan kuzuların ocak ve şubat ayında doğanlara göre daha iyi geliştiği, 1.5, 2.5 yaş aralığında olan koyunların kuzularının daha iyi gelişme sağladığı çalışmada tespit edilmiştir. Genel olarak çalışma sonuçlarına göre cinsiyet, doğum tipi, ana yaşı ve doğum ayı gibi çevresel faktörler sütten kesim öncesi büyüme özelliklerine etki etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Orta Anadolu Merinosu, Sütten Kesim Öncesi Büyüme Özellikleri, Çevresel Faktörler.

ABSTRACT

Sheep, which is one of the small ruminants that people benefit from their meat, milk, skin and wool, is one of the domesticated animals rooted from ancient times. In this study, characteristics such as birth weight, weaning weight and average daily live weight gain were determined in Central Anatolian Merino lambs and the effects of some environmental factors on these characteristics were examined. The data of Central Anatolian Merino sheep herds raised around Ankara province were taken into consideration. Effects of various environmental factors were examined by using the generalised linear models and their least square means for the desired traits were detected. A multiple comparison test was performed to find the difference between the groups of those significant effects. Various environmental factors were found to be significant on birth weight, weaning weight and daily body weight gain. According to the results of our study, singleton lambs develop better than twins, males develop better than females, lambs born in March develop better than those born in January and February, and lambs of ewes that are between 1.5 and 2.5 years old develop better than others. In general, the study reported that pre-weaning growth traits were affected by environmental factors such as sex, birth type, dam age and birth month.

Keywords: Central Anatolian Merino, pre-weaning growth traits, environmental factors.

1. INTRODUCTION

Sheep, which is one of the small ruminants that people benefit from their meat, milk, skin and wool, is one of the domesticated animals in ancient times (Demiryürek, 2017). Sheep breeding is an important source of the red meat consumed throughout the World. Compared to cattle breeding sheep breeding appears to be advantageous due to the high adaptive capacity and ability to live on meagre diet of those animals (Joy et al., 2020). With the increasing population, countries are likely to face difficulties in providing food security for the future. For this reason, agriculture and animal husbandry activities have a great importance in country's food sustainability policies. The basic nutritional resources needed by human are mostly animal-derived products such as meat and milk (Gül et al., 2020; Mondal & Reddy, 2017)

There are many native breeds that have adapted to the environmental conditions of our country. Our small ruminant stocks is of great importance for meeting the demand on meat in our country. When we examine Turkey's livestock numbers in 2020, with approximately 39 million of domestic and 3.7 millions of Merino sheep, Turkey holds an important position in the world's small ruminant animal production (TUIK, 2020). The most common breeds of sheep farming in Turkey are Akkaraman, Morkaraman and Awassi sheep as the fat-tailed and Central Anatolian Merino, Curly and Karayaka sheep as thin tail sheep breeds (Şirin et al., 2017). Even though Turkey has a great number of small ruminants, meat supply shortage always a risk since the productivity per animal is quite low. Therefore, increasing the yield and production efficiency is crucial regarding food supply security (Yardımcı & Özbeyaz, 2001; Biçer et al., 2019). That is only possible with efficiently designed breeding programmes.

Studies regarding sheep breeding in Turkey appears to have been started with the establishment of Republic of Turkey. Early then, the first sheep breeding studies were implemented with then-common approach of turning flock into Merino by crossbreeding to provide the weaving industry with resources. Central Anatolian Merino is among the fruits of those studies with higher than 85% Merino background (Sönmez et al., 2009).

Regular trait and pedigree recording with national breeding programs is very important to reveal the true potential of our breeds. With the records to be collected in terms of the characteristics we want to improve, the desired efficiency level can be reached. Traits such as birth weight, weaning weight and daily live weight gain are very important parameters for selection (Eskandarinasab et al., 2010). There has been a substantial progress in Ankara with the launch of Central Anatolian Merino community-based sheep breeding programme since 2012. It is conducted as a sub-project of "National Sheep and Goat Breeding Project under Farmers Condition" implemented by the Ministry of Agriculture and Forestry in collaboration with various universities, research institutes, sheep & goat breeder associations and breeders. Birth weight, weaning weight and average daily gain of animals are routinely recorded as part of the project. Therefore, in this study, characterization of birth weight, weaning weight and average daily gain as well as estimation of effects of certain environmental factors on these traits were aimed unravelled in Central Anatolian Merino sheep raised around Ankara province.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Animals and Phenotype

The animal material of the study was composed of 6.300 (6000 female and 300 male lambs) heads of Central Anatolian Merino sheep in 28 farms in villages of Ankara province and its districts (between 39 and 57 'north latitude and 32 and 53' east longitude). Data obtained from lambs born in 2013 were used which was recorded under the Ankara Central Anatolian Merino

breeding project, which is a sub-project of the National Community-Based Small Ruminant Breeding Programme.

During the spring-summer period (from April to November) the animals were grazed on a very poor quality pasture, and in the winter period, they were fed with an average of 0.6 kg/day of concentrate feed per animal in the pen. The lambs were weaned after approximately 90 days of nurturing period by their dams. Feeding the sheep is on the pasture in March and April and is kept in the pasture until November. The rams were separated from the herd and fed with concentrate feed for 2 months before mating.

Birth weight (**BW**), weaning weight (**WW**) and average daily weight gain (**ADWG**) of the animals were recorded. Additionally, birth and weaning dates, sex, birth type (singlets/twins/triple) and birth month (January/February/March) and ewe age (1.5-2.5, 2.5-3.5, 3.5-4.5, 4.5-5.5, >5.5) were regularly recorded. Weaning weight here was the interpolated weights of the animals to 90 days which is average weaning day. Average daily weight gain (**ADWG**) was obtained via linear statistics by using BW and WW. Detailed description of the data structure with the sample size after removing the outliers were presented in Table 1.

Table 1. Descriptive statistics of pre-weaning growth traits.

Trait	BW (kg)	WW (kg)	ADWG (g)
Number of observations	5492	5492	5492
Mean	4.40	24.18	219
Standard deviation	0.87	3.85	41
Minimum	2.00	11.04	61
Maximum	7.52	43.39	405
Coefficient of Variation	19.91	15.92	18.61

BW: birth weight. WW: weaning weight. ADWG: average Daily weight gain

2.2. Statistical Analyses

The outliers of the observations (values exceeding mean ± 3 x standard deviation) were checked. Normality of the responses were tested with Shapiro-Wilk test. Moreover, the homogeneity of variance was visually inspected by plot obtained from residual vs fitted value of the responses. Initially, the effect of environmental factors (sex, birth type, ewe age and birth month in this case) were tested to build final linear mixed models. The data management and all linear model fittings as well as multiple comparison tests were performed using the basic packages of R statistical environment (R Core Team, 2020).

The linear models were used to estimate the effect of environmental factors described above by fitting final models for the traits. The least square means of the factors were obtained from those mixed models. Subsequently, the differences between groups of the significant factors were tested with Duncan's Test. The final linear mixed models description for the traits are given below:

Model: $\mathbf{y_{ijklmno} = \mu + m_i + t_j + s_k + a_l + d_m + h_n + e_{ijklmno}}$

Where $\mathbf{y_{ijklmno}}$ are the observations of the dependent variables (i.e., BW, WW and ADWG); $\boldsymbol{\mu}$ is the intercept; $\mathbf{m_i}$ is the fixed effects of birth month (3 levels); $\mathbf{t_j}$ is the fixed effects of birth type (3 levels); $\mathbf{s_k}$ is the fixed effects of sex; $\mathbf{a_l}$ is the fixed effects of ewe age (5 levels); $\mathbf{d_m}$ is the effect of district (6 levels); $\mathbf{h_n}$ is the effect of herd size and $\mathbf{e_{ijklmno}}$ is the residual error of observations in the models.

3. RESULT & DISCUSSION

With this research, the effects of environmental factors such as gender, type of birth, birth month and ewe age on BW, WW and ADWG and Central Anatolian Merino lambs were examined. With this purpose, the linear mixed models were fitted to estimate the effect of factors and to obtain the least square means for the traits. The diagnostic test of the models and the interaction between factors were also implemented. Finally, the multiple comparison tests were applied to obtain significance level of differences between groups of factors.

After building the appropriate final models, herd size and district were found to have no effect on any of the traits. Apart from that all the factors investigated had significant effect on at least one of the traits (see Table 2). According to the diagnostic tests, the traits showed normal distribution and homogenous variance. In general, interactions between factors were not significant.

Table 2. The least square mean value (± SE) of the pre-weaning growth traits with the relevant p-values and sample sizes.

		BW (kg)			WW (kg)			ADWG (g)	
Fixed Effects	N	LSM ± SE	P-Value	N	LSM ± SE	P-Value	N	LSM ± SE	P-Value
Sheep Age			***			***			***
1.5-2.5	442	4.29±0.11^{a}		442	24.40±0.68^{a}		442	224.25±8.23^{a}	
2.5-3.5	1847	4.09±0.10^{b}		1847	23.65±0.67^{b}		1847	218.09±8.16^{b}	
3.5-4.5	733	4.11±0.10^{b}		733	23.45±0.68^{b}		733	215.64±8.19^{c}	
4.5-5.5	653	4.10±0.10^{b}		653	23.46±0.68^{b}		653	215.86±8.20^{bc}	
>5.5	1817	4.19±0.10^{c}		1817	23.55±0.67^{b}		1817	215.78±8.16b^{c}	
Birth Month			***			***			***
January	984	4.12±0.04^{a}		984	21.16±0.68^{a}		984	190.06±8.21^{a}	
February	1868	4.10±0.03^{b}		1868	23.60±0.67^{b}		1868	217.43±8.16^{b}	
March	2640	4.25±0.04^{b}		2640	26.34±0.67^{c}		2640	246.29±8.16^{c}	
Birth Type			***			***			***
Single	3251	4.28±0.10^{a}		3251	24.06±0.67^{a}		3251	220.42±8.12^{a}	
Twin	2106	4.15±0.10^{a}		2106	23.61±0.67^{b}		2106	216.96±8.13^{b}	
Triple	135	4.03±0.12^{b}		135	23.44±0.70^{b}		135	216.39±8.37^{ab}	
Sex			*			***			***
Male	2671	4.18±0.10^{a}		2671	24.16±0.67^{a}		2671	222.60±8.16^{a}	
Female	2821	4.13±0.10^{b}		2821	23.24±0.67^{b}		2821	213.04±8.15^{b}	
İntercept	5492	4.14±0.12		5492	25.46±0.70		5492	237.72±8.40	

Notes: The mean values which have different superscript are significantly different. ***P <0.001. **P <0.01. *P <0.05. SE = standard error; N=number of observations.

The effect of all studied fixed factors on birth weight (BW) were found to be significant. The least square means of sex were found to be 4.18 ± 0.10 and 4.13 ± 0.10 for male and female lambs, respectively, represented in Table 2. Moreover, the difference between male and female groups was found to be statistically significant (P-value <0.05). In a study conducted by (Aktaş et al., 2016) between 2007 and 2010 on Central Anatolian Merino lambs, the mean birth weight of male and female lambs was found to be 4.39 and 4.14 kg, respectively. In another study conducted on Central Anatolian Merino lambs, corrected birth weights of male and female lambs were found to be 4.38 and 4.05 kg, respectively (Yilmaz & Akmaz, 2000). As in the present study and both studies discussed, it is seen that our results are similar to those of other researchers and that male lambs are heavier than female lambs. In the study, the birth weights of single, twin and triples lambs were found as 4.28 ± 0.10, 4.15 ± 0.10 and 4.03 ± 0.12 kg,

respectively and the differences was statistically significant (P-value<0.001). As predicted, in many studies conducted in the same breed, it was reported that the birth weight of single born lambs was higher than that of twin born and was statistically significant (Aktaş et al., 2016; Yilmaz & Akmaz, 2000). When we compare the results of our study with other studies, it is seen that there are similar results. In our study, the least square means for the birth weights of lambs born in January, February and March were found to be 4.12 ± 0.04, 4.10 ± 0.03 and 4.25 ± 0.04 kg respectively. Moreover, the difference between the groups was found to be significant (p <0.001) in the multiple comparison among these months. In a study conducted by Gül et al., (2020), similar results were obtained for average birth weight of Awassi lambs born in January, February and March. On the other hand, our work revealed that the birth weight of lambs born in March was relatively higher than that of lambs born in January and February. The possible reason for this situation could be about the care and feeding conditions were better in the last months of pregnancy. In the study, the birth weight means for 1.5-2.5 years old, 2.5-3.5 years old, 3.5-4.5 years old, 4.5-5.5 years old, and >5.5 years old ewe age groups of lambs were found as 4.29 ± 0.11, 4.09 ± 0.10, 4.10 ± 0.10, 4.10 ± 0.10 and 4.19 ± 0.10 kg, respectively and the differences was statistically significant (p<0.001). When this study and the studies conducted by other researchers were examined, it was found that the difference between ewe age groups was statistically significant. In our study, the birth weight of lambs born from the group with the lowest ewe age was higher, whereas other studies found that the birth weight of lambs was low in the group with lower ewe age (Aktaş et al., 2016; Yilmaz & Akmaz, 2000). Table 1 also illustrate that the mean BW of lambs born in 2013 were 4.40 ± 0.01. The fact that there is no difference in birth weight in the district and herd size may be due to the fact that the regions are close to each other since the maintenance and feeding conditions do not differ according to the herd size and or the region of farm.

Similar to BW, fixed effects shown in Table 2 were significant on WW of lambs in the study. The least square means of WW for male and female lambs are 24.16 ± 0.67 and 23.24 ± 0.67 kg, respectively, while the singlets, twins and triplet lambs are 24.06 ± 0.67, 23.61 ± 0.67 and 23.44 ± 0.70 kg, respectively. In our research, the least square mean for WW of the lambs born in January, February and March are 21.16 ± 0.68, 23.60 ± 0.67 and 26.34 ± 0.67 kg, respectively. Moreover, weaning weights of ewe age groups were found as 24.40 ± 0.68, 23.65 ± 0.67, 23.45 ± 0.68, 23.46 ± 0.68 and 23.55 ± 0.67 kg, respectively. Furthermore, the effects of sex, birth type, birth month and ewe age on WW were also found to be significant (p<0.001). As a result of the multiple comparison test between the birth month groups, it was seen that the difference between the groups were significant. In a different study, similar results were reported regarding the effects of sex, birth type and birth month, except for the age of ewe groups (Yilmaz & Akmaz, 2000). The difference between the weaning weights of the Central Anatolian Merino, Akkaraman and Karacabey Merino male and the female lambs were found to be statistically significant in many studies (Ceyhan et al., 2019; Çolakoğlu & Özbeyaz, 1999; Sezenler et al., 2013). Additionally, in the previous studies reported in CAM lambs, the WW of the single-born lambs were found higher than the twin-born and triplet lambs as in our study. (Ceyhan et al., 2019; Sezenler et al., 2013). The WW of lambs born in March in the study were higher than those born in the February and January, but in the study conducted by Gül et al., (2020) in Awassi lambs the WW of the lambs born in March were lower than those born in February and January. This situation is thought to be due to the difference in breeds' gene x environment interactions and the seasonal conditions of the different geography and pasture where the lambs are raised. When this study and the studies conducted by other researchers were examined, it was found that the difference between ewe age groups was also statistically significant. In our research, it was determined that the WW of lambs given birth by 1.5- 2.5 years old ewes was the highest, while lambs given birth by 3.5-4.5 years old sheep had the lowest WW. Contrary to our study, a study performed in Akkaraman sheep reported that WW

was the lowest in lambs of 1.5- 2.5 years old ewes (Ceyhan et al., 2019)Table 1 also illustrate that the mean WW of lambs born in 2013 was found as 24.18 ± 0.03 kg. This result from the study contribute that the different conditions of pasture are crucially important factor on WW. When the dams of lambs graze on the pasture under nourishing conditions, their nursing ability is becoming better. It can be said that factors such as herd size and district are not significant due to the similarity of maintenance, feeding and herd managements.

The effect of sex, birth type, birth month and ewe age were found significant on ADWG similar to BW and WW. The least square means of ADWG for male and female lambs were 222.60 ± 8.16 and 213.04 ± 8.15 g, while the least square means of ADWG for single-born lambs, twin-born and triple-born lambs were found to be 220.42 ± 8.12, 216.96 ± 8.13 and 216.39 ± 8.37 g, respectively. The ADWG of lambs born in January were lower than those born in February and March. ADWGs by month were 190.06 ± 8.21, 217.43 ± 8.16 and 246.29 ± 8.16 g, respectively. Therefore, it can be thought that those born in March develop better with the effect of pasture. In similar studies, when we examine the ADWGs of CAM, Akkaraman and Karacabey Merino lambs, it is seen that males are higher than females, and singlets higher than twins and triplets (Ceyhan et al., 2019; Sezenler et al., 2013; Yilmaz & Akmaz, 2000). In the study conducted by Ceyhan et al. (2019) on Akkaraman lambs, while it was reported that the ADWGs was higher in lambs of sheep 3.5 years-old and older, it was found that it was higher in 1.5-2.5 years old sheep in our study.

4. CONCLUSION

In the study, all of the fixed effects used in the analysis were found to be very effective on pre weaning growth parameters BW, WW and ADWG. The results of the current study generally showed that male lambs have more BW, WW and ADWG, than female lambs. Additionally, the least square means of the pre-weaning growth traits of single-born lambs were found to be higher than that of twin-born and triple-born lambs. The birth weights of lambs born in March and February were higher than January. Also, BW, WW and ADWGs of lambs of 1.5-2.5 years old ewes are observed to be higher than other age groups. It has been observed that herd size and nutrition management, climate and pasture condition affect birth weight, weaning weight and daily live weight gain of lambs. In general, the study reported that pre-weaning growth traits were affected by various environmental factors. Therefore, it has been observed that productivity increases can be achieved in animals by improving those environmental conditions that can be manipulated. Especially determining the birth months in accordance with the feeding strategy can provide the most effective improvement.

In order to examine the pre-weaning traits of Central Anatolian Merino sheep in more detail, the most important recommendation put forward in our study is to estimate the heritability of these traits by using full pedigree and to develop the breed genetically in addition to environmental factors.

ACKNOWLEDGEMENTS

The study population originated from Central Anatolian Merino Breeding Programme of the National Community-Based Small Ruminant Breeding Programme, with the project batch number of (TAGEM/06OAM2012). The author kindly acknowledges the contribution of the General Directorate of Agricultural Research and Policies (Ministry of Agriculture and Forestry) of the Republic of Turkey, who fund and run the National Community Based Small Ruminant Breeding Programme.

REFERENCES

Aktaş, A. H., Dursun, Ş., Halıcı, İ., Demirci, U., Akil, K., & Büyükbaş, L. (2016). Orta Anadolu merinosu koyunların yetiştirici şartlarındaki ergin canlı ağırlıkları ve bazı döl verimi özellikleri. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, *13*(3).

Biçer, O., Keskin, M., Gül, S., Gündüz, Z., Oflaz, N. Z., & Behrem, S. (2019). Comparison of yield characteristics of brown and black headed Awassi sheep. *Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences*, *24*(1), 58–61.

Ceyhan, A., Şekeroğlu, A., & Deman, M. (2019). Some Reproductive Traits and Lambs Growth Performance of Akkaraman Sheep Raised in Niğde Province. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, *7*(10), 1509–1514.

Çolakoğlu, N., & Özbeyaz, C. (1999). Akkaraman ve Malya Koyunlarının Bazı Verim Özelliklerinin Karşılaştırılması *. *Tr. J. of Veterinary and Animal Science*, *23*, 351–360.

Demiryürek, M. (2017). Türkiye'de Merinos Koyun Yetiştiriciliği ve Risâle-i Ağnâm. *The Journal of Academic Social Sciences*, *51*(51), 1–21. https://doi.org/10.16992/asos.12548

Eskandarinasab, M., Ghafouri-Kesbi, F., & Abbasi, M. A. (2010). Different models for evaluation of growth traits and Kleiber ratio in an experimental flock of Iranian fat-tailed Afshari sheep. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, *127*(1), 26–33. https://doi.org/10.1111/j.1439-0388.2008.00789.x

Gül, S., Keskin, M., Biçer, O., Gündüz, Z., & Behrem, S. (2020). Effects of different lambing season on some reproductive characteristics of ewes and growth performance of lambs in Awassi sheep. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, *60*(1), 32–36. https://doi.org/10.46897/lahaed.779729

Joy, A., Dunshea, F. R., Leury, B. J., Clarke, I. J., Digiacomo, K., & Chauhan, S. S. (2020). Resilience of small ruminants to climate change and increased environmental temperature: A review. *Animals*, *10*(5). https://doi.org/10.3390/ani10050867

Mondal, S., & Reddy, I. J. (2017). Impact of climate change on livestock production. *Biotechnology for Sustainable Agriculture: Emerging Approaches and Strategies*, 234–256. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812160-3.00008-8

R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing.* R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Sezenler, T., Soysal, D., Yildirir, M., Yüksel, M. A., Ceyhan, A., Yaman, Y., Erdoğan, İ., & Karadağ, O. (2013). Karacabey Merinos Koyunların Kuzu Verimi Ve Kuzularda Büyüme Performansı Üzerine Bazı Çevre Faktörlerinin Etkisi. *JOTAF / Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, *10*(1), 40–47.

Şirin, E., Aksoy, Y., Uğurlu, M., Çiçek, Ü., Önenç, A., Ulutaş, Z., Şen, U., & Kuran, M. (2017). The relationship between muscle fiber characteristics and some meat quality parameters in Turkish native sheep breeds. *Small Ruminant Research*, *150*, 46–51. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.03.012

Sönmez, R., Kaymakçı, M., Eliçin, A., Tuncel, E., Wassmuth, R., & Taşkın, T. (2009). Türkiye Koyun Islahı Çalışmaları. *Türkiye Koyun Islahı Çalışmaları*, *23*(2), 43–65. https://doi.org/10.20479/uuzfd.09856

Yardımcı, M., & Özbeyaz, C. (2001). *(A Study on the Comparison of the Milk Yield and Udder Characteristics in Akkaraman and Sakız x Akkaraman F ı Crossbreds) G İ R İŞ Koyun yetiştiriciliği birçok ülkede Karacabey Merinosu Merinosu (Konya ve Orta Anadolu meydana*

Merinosu) hayvansal ü. *41*(2), 63–77.

Yilmaz, A., & Akmaz, A. (2000). *T he Growth Traits of Konya Merino Lambs Born in Different Seasons*. 145–151.

KEMİK SUYUNUN ÜRETİMİ, KALİTE ÖZELLİKLERİ VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

THE PRODUCTION, QUALITY CHARACTERISTICS AND HEALTH EFFECTS OF BONE BROTH

Arş. Gör. Dr. Elif AYKIN DİNÇER

Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,

Gıda Mühendisliği Bölümü, Konyaaltı, Antalya.

ORCID NO: 0000-0003-4427-9819

ÖZET

Fransızların “bouillon” ve “consommé” ve İtalyanların “brodo” olarak ifade ettiği kemik suyu, kasaplık hayvan kemiklerinin sebzelerle birlikte veya tek başına uzun süre kaynatılmasıyla elde edilen su olarak tanımlanmaktadır. Sıcak suda kaynatma sırasında kemik dokusunun yumuşaması ve parçalanmasına bağlı olarak glisin, prolin, hidroksiprolin ve alanin gibi çeşitli aminoasitler, Na, K, P, Ca ve Mg gibi esansiyel mineral maddeler, kollajen ve asit mukopolisakkaritler kemik suyuna geçmektedir. Dolayısıyla, kemik suyunun bileşimi üretim yöntemine, kullanılan kemik tipine ve et içermesine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Özellikle yüksek basınç altında, asidik koşullarda ve uzun süre pişirilen kemik sularının besinsel açıdan daha zengin olduğu tespit edilmiştir.

Sağlıklı bir insan vücudu 40 yaşına kadar kollajen üretmekte ve daha sonra bu üretim azalmaktadır. Yaşlanmaya ek olarak, stres ve olumsuz koşullar kollajen üretimini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durumda vücudun ihtiyaç duyduğu kollajenin, kemik suyundan karşılanması önerilmektedir. Kemik suyu, hasarlı kemik dokusunun tedavisinde, çeşitli bağırsak rahatsızlıklarının önlenmesinde ve cilt, saç ve tırnak dokusunun güçlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Geniş bir tüketici kitlesine sahip olan kemik suyunun, çocuklarda ise kemik gelişimini desteklediği bilinmektedir. Ayrıca, kemik suyu çorba ve yemeklerde lezzet geliştirici olarak da kullanılmaktadır.

Günümüzde, kemik suyu çorba ve yemeklerde kullanılan bir malzeme olmanın dışında canlandırıcı bir sağlık içeceği olarak da tüketilmektedir. Özellikle Amerika’da sadece kemik suyu satan kafeler açılmıştır. Ülkemizde ise, yaygın olarak kemik suyu konservesi şeklinde piyasaya sunulmaktadır. Ancak, bu ürünlerin muhafazasında mikrobiyolojik bozulma, kısa raf ömrü, yüksek taşıma ve depolama maliyetleri gibi önemli sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bu sorunları ortadan kaldırmak amacıyla yapılan son çalışmalarda, kemik suyunun farklı kurutma teknikleriyle toz forma dönüştürülmesine odaklanılmıştır. Kemik suyu tozu ise; başta gıda, ilaç ve kozmetik sektörleri olmak üzere geniş bir kullanım alanı sunmaktadır. Bu çalışmada kemik suyunun üretimi, kalite özellikleri, sağlık üzerine etkileri ve konuyla ilgili yapılan son çalışmalar derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kemik suyu, Kollajen, Kalite Özellikleri, Üretim, Sağlık

ABSTRACT

Bone broth, referred to as "bouillon" and "consommé" by the French and "brodo" by the Italians, is defined as the water obtained by boiling the bones of butchery animals with vegetables or alone for a long time. Due to the softening and breakdown of bone tissue during boiling in hot water, various amino acids such as glycine, proline, hydroxyproline and alanine,

essential mineral substances such as Na, K, P, Ca and Mg, collagen and acid mucopolysaccharides pass into the bone broth. Therefore, the composition of bone broth varies depending on the production method, the type of bone used and the meat content. Especially, it has been determined that bone broths cooked under high pressure, acidic conditions and for a long time are nutritionally richer.

A healthy human body produces collagen until the age of 40, and then this production decreases. In addition to aging, stress and adverse conditions can negatively affect collagen production. In this case, it is recommended that the collagen needed by the body be supplied from bone broth. Bone broth plays an important role in treating damaged bone tissue, preventing various intestinal diseases, and strengthening skin, hair and nail tissue. It is known that bone broth, which has a large consumer mass, supports bone development in children. In addition, bone broth is also used as a flavor enhancer in soups and meals.

Today, it is consumed not only as an ingredient used in soups and meals, but also as a restorative health drink. Especially, cafes selling only bone broth have been opened in America. In our country, it is widely marketed in the form of canned bone broth. However, important problems such as microbiological deterioration, short shelf life, high transportation and storage costs can occur in the preservation of these products. In recent studies to eliminate these problems, the focus has been on converting bone broth into powder form with different drying techniques. Bone broth powder offers a wide range of uses, especially in the food, medicine and cosmetics sectors. In this study has been compiled the production, quality characteristics, effects on health of bone broth and recent studies on the subject.

Keywords: Bone broth, Collagen, Quality Characteristics, Production, Health

MİKRODALGA VE TERMAL VAKUM KONSANTRASYON YÖNTEMLERİNİN LİMON SUYUNUN BAZI KALİTE PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ VE KONSANTRASYONUN MATEMATİKSEL MODELLEMESİ

EFFECT OF MICROWAVE AND THERMAL VACUUM CONCENTRATION METHODS ON SOME QUALITY PARAMETERS OF LEMON JUICE AND MATHEMATICAL MODELING OF CONCENTRATION

Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt DİNÇER

Akdeniz Üniversitesi, Finike Meslek Yüksekokulu,

Gıda İşleme Bölümü, 07740, Antalya, Türkiye

Akdeniz Üniversitesi, Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi,

07058, Antalya, Türkiye

ORCID NO: 0000-0002-9160-4242

ÖZET

Limon (*Citrus limon*) meyvesi, taze ürünler pazarı ve gıda endüstrisi için yüksek bir ticari değere sahiptir. Limon taze tüketiminin yanında işlenerek pektin, uçucu yağ, meyve suyu ve çeşitli içeceklere de dönüştürülebilmektedir. Aynı zamanda şekerlemeler, konserveler ve farmasötik ürünler için de kullanılır. Limon suyu, yüksek antioksidan aktiviteye sahip önemli miktarda flavanon, hesperidin ve eriocitrin varlığı ile karakterize edilir. Öte yandan, nakliye, depolama ve paketleme maliyetlerini azaltmak için limon suyu konsantre edilir. Ek olarak, konsantreler meyve sularından daha kararlıdır ve mikrobiyal aktiviteye karşı daha yüksek direnç gösterir. Konsantrasyon için genellikle termal buharlaştırıcılar kullanılır. Ancak bu işlem sırasında, meyve suyunun karakteristik taze meyve aromasında ve besleyici özelliklerinde kayıplar, renk değişikliği ve pişmiş tat meydana gelebilmektedir. Bu dezavantajlar alternatif yöntemlere olan ilgiyi arttırmaktadır. Mikrodalga vakumlu buharlaştırma, güvenli ve kaliteli meyve suyu konsantreleri üretmek için umut verici konsantrasyon yöntemlerinden biridir. Öte yandan, konsantre numunelerin konsantrasyon özelliklerinin bilinmesi, yeni ekipman tasarımı, proses optimizasyonu ve ürün kalitesinin iyileştirilmesi için kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, konsantrasyon sürecini kontrol etmek ve optimize etmek için matematiksel modeller kullanılır.

Bu çalışmada, mikrodalga vakum konsantrasyonunun (300 ve 450 W) ve döner vakum konsantrasyonunun (75 ve 85 °C) limon suyu örneklerinin konsantrasyon kinetiği, pH, iletkenlik, renk ve bulanıklığına etkisi araştırılmıştır. Ek olarak, limon suyu örneklerinin konsantrasyon kinetiğini açıklamak için 13 farklı kinetik model (*Lewis, Henderson ve Pabis, Page, İki-terimli, İki-terimli üssel, Logaritmik, Wang ve Singh, Modifiye Henderson ve Pabis, Midilli, Verma, Difüzyon yaklaşımı, B-B_0'ın kökü, Modifiye Page*) kullanılmıştır. Logaritmik model, tüm deneysel verilere en iyi uyumu göstermiştir ($R^2 \geq 0.9990$; $\chi^2 \leq 0.2233$; RMSE $\leq$ 0.4726). Konsantrasyon işlemi ile numunelerin pH değerleri değişmezken, uygulanan konsantrasyon işlemleri numunelerin iletkenlik değerlerinde artışa neden olmuştur. Konsantrasyon işleminden sonra numunelerin renk değerleri de önemli ölçüde değişmiştir. Uygulanan konsantrasyon işlemi ile numunelerin bulanıklık değerleri önemli ölçüde azalmıştır. Ayrıca mikrodalga vakum yöntemi ile konsantre edilen numunelerin bulanıklık değerleri, termal yöntemle konsantre edilen numunelere göre daha düşük bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Limon Suyu, Mikrodalga, Vakum Konsantrasyon, Matematiksel Modelleme

ABSTRACT

Lemon (*Citrus limon*) fruit has a high commercial value for the fresh products market and food industry. Lemons can be consumed fresh or processed into pectin, essential oil, juice and various drink. It is also used for confectionaries, preserves, and pharmaceutical products. Lemon juice is characterized by the presence of significant amounts of the flavanones, hesperidin and eriocitrin have high antioxidant activity. On the other hands, in order to reduce transport, storage, and packaging costs, lemon juice is concentrated. In addition, concentrates are more stable, presenting higher resistance to microbial activity than juices. For concentration, thermal evaporators are usually used. However, in this process, losses occur in the characteristic fresh fruit flavor and nutritional properties of the juice, and discoloration and a cooked taste can result. These disadvantages increase the interest in alternative methods. Microwave vacuum evaporation is one of the promising concentration methods to produce juice concentrates in safety and quality. On the other hand, knowing the concentration characteristics of the concentrated samples is critical for new equipment design, process optimization and product quality improvement. Therefore, mathematical models are used to control and optimize of the concentration process.

In this study, the effect of microwave vacuum concentration (300, and 450 W) and rotary vacuum concentration (75, and 85 °C), on the concentration kinetics, pH, conductivity, color and turbidity of the lemon juice samples were investigated. In addition, the 13 different kinetic models (*Lewis, Henderson and Pabis, Page, Two-term, Two-term exponential, Logarithmic, Wang and Singh, Modified Henderson and Pabis, Midilli, Verma, Diffusion approach, Root of B-B_0, Modified Page*) were used to describe the concentration kinetics of the lemon juice samples. The logarithmic model exhibited best fit to all experimental data ($R^2 \geq 0.9990$; $\chi^2 \leq 0.2233$; RMSE ≤ 0.4726). While pH values of the samples did not change with concentration process, the applied concentration processes caused an increased in the conductivity value of the samples. Color values of the samples also changed significantly after the concentration process. Turbidity values of the samples decreased significantly with the applied concentration process. As well, turbidity values of the samples concentrated by the microwave vacuum method were found to be lower than those of samples concentrated by the thermal method.

Keywords: Lemon Juice, Microwave, Vacuum Concentration, Mathematical Modeling

İSTANBUL PİYASASINDA SATIŞA SUNULAN TEREYAĞLARININ TS 1331'E UYGUNLUĞUNUN İNCELENMESİ

EXAMINATION OF COMPLIANCE OF BUTTERS OFFERED FOR SALE IN THE ISTANBUL MARKET TO TS 1331

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Gültekin BİLGİN

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID NO: 0000-0003-2695-3953

Doç. Dr. Ayşe GÜNEŞ BAYIR

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID NO: 0000-0002-9993-7850

Bilge ÖZKAN

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID NO: 0000-0001-6075-6705

Murat İTMEZ

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye.

ORCID NO: 0000-0003-2706-7830

Berkay ATACAN

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye.

ORCID NO: 0000-0002-9560-7520

Buğra YAVUZ

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye.

ORCID NO: 0000-0003-1120-0051

Halil İbrahim YORMAZ

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye.

ORCID NO: 0000-0001-8716-5796

ÖZET

Tereyağı süt yağını bol miktarda içeren, besin değeri yüksek, kendine özgü kokusu ve tadı olan bir süt ürünüdür. Tereyağları, TS 1331 Tereyağı Standardı'na göre kahvaltılık, mutfaklık ve sade olarak üç gruba ayrılmıştır. Fiyatının diğer yağlara göre yüksek oluşundan dolayı çeşitli taklit-tağşiş (hile) yöntemleri ile hazırlanan tereyağı tüketiciyle buluşmaktadır. Bu nedenle,

çalışmanın amacı piyasadan toplanan tereyağlarının TS 1331'e göre fiziko-kimyasal özelliklerini değerlendirmektir.

Çalışmada, İstanbul ilinde çeşitli market ve pazarlarda satılmakta olan 26 farklı tereyağı örneği toplanmıştır. Tereyağında Reichert-Meissl (R.M.) sayısı, peroksit sayısı, kırılma indisi, süt yağı miktarı, tuz, rutubet ve asitlik tayinleri yapılmıştır. Tereyağı olarak satılan ürünlerde en sık rastlanılan hile olan ürüne margarin katılması R.M. sayısının tespiti ile ortaya çıkmaktadır.

Örneklerin %81'i (n = 21) R.M. sayısına uygunken %19'u (n = 5) aykırıdır. Asitlik, örneklerin %96'sında (n = 25) Standart'a uygun ve %4'ünde (n = 1) aykırıdır. Süt yağı miktarı, %81 (n = 21) örnekte uygunken, %19'inde (n = 5) aykırıdır. Örneklerin %8'inde (n = 2) rutubet miktarı en fazla ulaşabileceği değeri aşarken %92'sinde (n = 24) beklenen değerler arasında bulunmuştur. Örneklerin tümünde kırılma indisi, tuz ve peroksit değerleri normal aralıklardadır. Tüm sonuçlar dikkate alındığında tereyağı örneklerinden %61,5 (n = 16) TS 1331'e uygun iken %38,5 (n = 10) ise uygun değildir.

Sonuç olarak; tereyağında yapılan hileler sağlığı riske atmakta, besin değerini düşürmekte ve tüketiciyi aldatmaktadır. Bu sebeple; tüketiciler tarafından orijinalliği garantili veya güvenilir üreticilerin ürettiği tereyağlarını pazarlayan satıcılardan satın alınması tercih edilmelidir. Konuyla ilgili denetimlerin arttırılması, tüketicilere gıda güvenliği ve bu hileli gıdaların sağlık üzerine olumsuz etkilerini açıklayan eğitimlerin verilmesi aciliyet arz etmektedir. İlaveten, gıda kontrolü çalışmalarının periyodik olarak ve daha büyük örneklemle yapılması gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Tereyağı, Gıdada taklit ve tağşişi, Gıda kontrolü, Gıda güvenliği

ABSTRACT

Butter is a dairy product that contains large amounts of milk fat and has a specific smell and taste. According to TS 1331 Butter Standards, butters are divided into three groups as breakfast, culinary and plain. Since its price is higher than other oils, butter prepared with various imitation/adulteration (cheating) methods meets the consumer. Therefore, the aim of the study is to evaluate the physico-chemical properties of butter collected from the market according to TS 1331.

In the study, 26 different butter samples sold in various supermarkets and bazaars in Istanbul province were collected. Reichert-Meissl (R.M.) number, peroxide number, refractive index, milk fat content, salt, moisture and acidity were determined in butter. Adding margarine to the product, which is the most common adulteration in products sold as butter, emerges with the determination of the R.M. number.

While 81% (n = 21) of the butter samples are suitable for the R M number, 19% (n = 5) are against it. Acidity is compliant with the Standard in 96% (n = 25) of the samples and contrary to the standard in 4% (n = 1). While the amount of milk fat is appropriate in 81% (n = 21) sample, it is contrary to 19% (n = 5). In 8% of the samples (n = 2), the moisture content exceeded the maximum possible value, while it was among the expected values in 92% (n = 24). Refractive index, salt and peroxide values are within normal ranges in all samples. Considering all the results, 61.5% (n = 16) of butter samples are suitable for TS 1331 while 38.5% (n = 10) is not suitable.

As a result, adulterations made in butter put health at risk, lower the nutritional value and deceive the consumer. Therefore, it should be preferred to buy from sellers who market their butter produced by reliable producers with guaranteed originality by consumers. It is urgent to increase inspections on the subject, and to provide training to consumers explaining food safety

and the negative effects of these fraudulent foods on health. In addition, food control studies should be conducted periodically and with a larger sample.

Keywords: Butter, Imitation and adulteration of food, Food control, Food safety

Mantis religiosa (L., 1758)'NIN (DICTYOPTERA: MANTIDAE) BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF BIOECOLOGICAL PROPERTIES OF *Mantis religiosa* (L., 1758) (DICTYOPTERA: MANTIDAE)

Yavuz EROĞUL

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID NO: 0000-0002-6777-9683

Prof. Dr. Mahmut Murat ASLAN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID NO:0000-0002-4586-1301

Kevser SABANCI

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID NO:0000-0001-8012-0229

Berkay SOYLU

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Onikişubat, Kahramanmaraş

ORCID NO:0000-0002-8702-1634

ÖZET

Çalışma da incelenen *Mantis religiosa* (L., 1758) örnekleri Kayseri ili sınırları içinde bulunan Melikgazi ve Kahramanmaraş ili sınırları içinde bulunan Onikişubat ilçelerinden toplanmıştır. Bulunan *M. religiosa* örnekleri bir dişi ve bir erkek birey olmak üzere 4 farklı plastik kap içerisine alınmış ve gözlemlenmeye başlanmıştır. Örneklerin 2-3 gün içerisinde çiftleştikleri gözlemlenmiştir. Örneklerin hepsi düzenli olarak Lepidopter ve Orthopter türleri ile beslenmiştir. Birinci kapta bulunan dişinin çiftleşme sonrasında erkek bireyi yemesi sonucu bu kaba yeni bir erkek birey daha konulmuştur ve dişinin ikinci kez çiftleştiği gözlemlenmiştir. Diğer kablarda bulunan dişilerin de birer kez çiftleştiği görülmüştür. Birinci kapta bulunan dişi birey birinci çiftleşmeden 30 gün ve ikinci çiftleşmeden 43 gün sonra yumurta paketi bırakmıştır. Tüm çiftleşmeler sonucunda dişilerin ortalama 37 gün içinde yumurta paketi bıraktığı ve bu paketlerin de oda sıcaklığında (25 °C) ortalama 69 gün içinde açıldığı gözlemlenmiştir. Yumurta paketinin, oda koşullarında normalden çok daha erken çıktığı gözlemlenmiştir. Birinci pakette bulunan dişinin ilk çiftleşmesi sonucu oluşan yumurta paketinden 103, ikinci çiftleşmesi sonucunda 37, diğer kablarda bulunan yumurta paketlerinden ise 172, 208 ve 96 *M. religiosa* nimflerinin çıktığı görülmüştür. Ortalama olarak bir yumurta paketinden 154 *M. religiosa* nimfi elde edilmiştir.

Yumurtadan çıkan nimfler farklı plastik kaplarda kültüre alınmıştır ve günlük olarak su ile ıslatılmış pamuklar koyularak gerekli nemlendirme işlemi sağlanmıştır. *M. religiosa* nimfleri gerekli su ihtiyaçları ıslak pamuklardan, besin ihtiyaçları da lahana bitkisi üzerinde beslenen yaprakbiti *Brevicoryne brassicae* ile sağlanmıştır. Canlı olarak kalan nimfler aynı plastik kapta kültüre alınmıştır. Besin yetersizliği nedeniyle ihtiyaçlarını karşılayamayan *M. religiosa* nimf

bireylerinde kanibalizm görülmüş ve yaşamlarının devamını sağlayabilmek adına bireyler yeniden farklı plastik kaplarda kültürlere alınmıştır.

Sonuç olarak *Mantis religiosa*'nın çiftleşme zamanını, dişi bireyinin birden fazla erkek bireyle çiftleştiğini, çiftleşme sayısına göre yumurta paketi bıraktığını, çiftleşmeden sonra dişi bireyin erkek bireye kanibalizmi ve yumurta paketinden çıkan *M. religiosa* nimflerinin sayıları belirlenmiştir. Dişi bireyin çiftleştikten sonra yediği besin miktarına göre bırakacağı yumurta paketinin boyutu, odacık sayısı ve çıkacak nimflerin sayısının değiştiği görülmüş olup fazla besin tükettiğinde yumurta paketinin boyutunun ve nimf sayısının orantılı olarak arttığı gözlemlenmiştir. Yumurtadan çıkan *Mantis religiosa* nimflerinin ne şekilde davranış ve gelişim gösterdiği hakkında genel bir bilgi elde edilmiş olup aç kaldıklarında kanibalizm gerçekleştirdiği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: *Mantis religiosa*, Kanibalizm, Çiftleşme, Kayseri, Kahramanmaraş

ABSTRACT

Mantis religiosa (L., 1758) specimens examined in the study were collected from the counties of Melikgazi in Kayseri and Onikisubat in Kahramanmaraş province. The *M. religiosa* specimens found were taken into 4 different plastic containers, one female and one male, and started to be observed. It was observed that the samples mated within 2-3 days. All of the specimens were regularly fed with Lepidopter and Orthopter species. After the female in the first container ate the male individual after mating, a new male individual was placed in this container and it was observed that the female mated for the second time It was observed that the females in the other containers also mated once. The female in the first bowl laid the egg pack 30 days after the first mating and 43 days after the second mating. As a result of all matings, it was observed that the females lay eggs in an average of 37 days and these packages were opened in an average of 69 days at room temperature (25 °C). It was observed that the egg pack came out much earlier than normal at room conditions. It was observed that 103 *M. religiosa* nymphs emerged from the egg pack formed as a result of the first mating of the female in the first pack, and 37 *M. religiosa* nymphs as a result of the second mating. It was observed that 172, 208 and 96 *M. religiosa* nymphs emerged from the egg packages in other containers. On average, 154 *M. religiosa* nymphs were obtained from an egg pack.

The nymphs hatched from the eggs were cultured in different plastic containers and the necessary moistening was provided by putting cottons moistened with water daily. The necessary water needs of *M. religiosa* nymphs were provided by wet cotton, and their nutritional needs were provided by the aphid *Brevicoryne brassicae* fed on cabbage plants. Surviving nymphs were cultured in the same plastic container. Cannibalism was observed in *M. religiosa* nymph individuals who could not meet their needs due to nutritional deficiencies, and individuals were cultured in different plastic containers in order to ensure the continuation of their lives.

As a result, the mating time of *Mantis religiosa*, the female mating with more than one male, leaving the egg pack according to the number of matings, the male cannibalism of the female after mating and the number of *M. religiosa* nymphs emerging from the egg pack were determined. It has been observed that the size of the egg package, the number of chambers and the number of nymphs to be released vary according to the amount of food eaten by the female individual after mating and it has been observed that the size of the egg packet and the number of chambers and the number of nymphs increase proportionally when the female consumes more food. General information was obtained about the behavior and development of the

Mantis religiosa nymphs that emerged from the egg and it was observed that they performed cannibalism when they were hungry.

Keywords: *Mantis religiosa*, Cannibalism, Mating, Kayseri, Kahramanmaras

GROWTH, DEVELOPMENT AND ELECTROLYTE LEAKAGE OF PEPİNO SCION AS AFFECTED BY TOMATO ROOTSTOCK UNDER HIGH SALT STRESS

Asst. Prof. Dr. Firdes ULAŞ

Erciyes University, Faculty of Agriculture Department of Horticulture, Kayseri, Turkey

ORCID NO: 0000-0001-6692-8424

ABSTRACT

Salinity is the most predominant ecological restriction that inhibits plant functions, causing reduction of crop yield all over the world, and its threat is increasing day by day. Grafting is an appropriate strategy that enhances the responses of crops under salinity. The goal of the present study was to evaluate plant growth and development of pepino scion which was grafted onto tomato rootstock, and to determine contribution of grafting to salinity tolerance with regarding to leaf and root electrolyte leakage responses under hydroponic DWC system. Pepino seedlings were grafted on to tomato seedlings and grown in continuously aerated nutrient solution (DWC) under control and high (1.0, and 8.0 dS m^{-1}) salinity levels within April – May 2019 for six weeks. The nongrafted pepino plants were used as control plants under both control and high salinity levels. The study was arranged based on a completely randomized block design with three replications. The analyzed variables were: Leaf dry matter, shoot fresh and dry matter, electrolyte leakages of leaf and roots. The results indicated that grafted and nongrafted plants were significantly ($p<0.001$) affected by different salt levels. Grafted plants had better growth performance than nongrafted plants under both control and saline conditions. Leaf dry matter, shoot fresh and dry matter of grafted and nongrafted plants significantly decreased with the duration of salt stress. However, this decrease was more pronounced at nongrafted plants than grafted plants. An increasing damage in cell membrane occurred by increasing magnitude of electrolyte leakage in nongrafted plants as compared to grafted plants under high salinity levels. These results suggest that grafting promoted crop growth and performance in pepino plants under salt stress, whereas the appropriate scion/rootstock combinations under saline conditions will be investigate for fruit yield and quality parameters in further studies.

Keywords: Salt stress, pepino, electrolyte leakage, *Solanum muricatum* Ait., grafting

ALTERNETİF GIDA KAYNAĞI OLARAK YENİLEBİLİR BÖCEKLER; ENTOMOFAJİ

EDIBLE INSECTS AS AN ALTERNATIVE FOOD SOURCE; ENTOMOPHAGY

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep BAKKALOĞLU

İstanbul Rumeli Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Silivri, İstanbul

ORCID NO: 0000-0002-8250-8478

Dyt. Hilal BAKKALOĞLU

Trakya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Merkez, Edirne

ORCID NO: 0000-0003-3018-9257

ÖZET

Geçmişten günümüze insanların temel ihtiyacı olan beslenmenin önemi giderek artmaktadır. Tarım arazilerinin azalmasıyla besin kaynakları endişe verici düzeyde azalmaktadır. Bu nedenle tüketiciler yeni besin kaynakları arayışı içerisine girmiş ve arayışlar sonucu "böceklerin özellikle insanlar tarafından yenmesi alışkanlığı" anlamına gelen 'Entomofaji' denen kavram ortaya çıkmıştır. Tropik ülkelerde özellikle ekonomik açıdan gelişmemiş olanlarda insanların böcek tüketim geçmişi uzun zamandan beri bulunurken Batı dünyasında daha önce evcil havyanlar, kümes hayvanları ve balıklar için kullanılmasına karşın son zamanlarda insanlar için de besin kaynağı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Böcek kaynakları, büyüklük, yaşam süreleri, üreme oranları ve popülasyon büyüklükleri gibi çeşitli hususlarla ilişkilendirilen muazzam çeşitliliklerinden dolayı geniş ve çeşitlidir. Sarı un kurdu, mokan tırtılı, su böceği, arılar ve karıncalar en fazla tercih edilen türlerdir. Protein, demir, çinko gibi besin ögelerinden zengin oluşu ve antioksidan, antidiyabetik ve antihipertansif özellikleri böceklere olan ilgiyi arttırmıştır. Ayrıca üretiminde daha az enerji ve su kaynağına ihtiyaç olması böcekleri tercih edilebilir hale getirmiştir.

Böceklerin birçok olumlu yönü olmasına rağmen insanlar tarafından tüketimi konusunda birtakım sorunlar oluşabilmektedir. Bu sıkıntılardan başlıcaları böceklerin mantar, bakteri, virüs gibi patojen özelliklerinin yanında kişilerin alerjik reaksiyon gösterme durumudur. Ayrıca yenilebilir böceklerin tüketimi konusunda toksik ve patolojik birtakım risklerde bulunmaktadır. Gıda güvenliği otoriteleri böceklerin patojen mikroorganizmalarla enfekte olma ihtimalinin düşük olduğunu belirtmiştir. Ayrıca taksonomik yapısı insanlardan farklı olduğu için böceklerde bulunan patojenlerin insanlar için tehlikeli olmadığı düşünülmektedir. Bu nedenle Gıda ve İlaç Dairesi böceklerin yetiştirilmesi, işlenmesi ve pazarlanması gibi konularda bazı standartlar oluşturmuştur.

Günümüzde Asya ve Afrika ülkelerinde tıp, kozmetik, ilaç gibi sektörlerde kullanılmakla birlikte gıda sanayiinde konserve ve hazır yemek olarak da tüketiciye sunulmaktadır. Geleneksel kültüründe böceğe yer vermiş olan ülkelerde yaygınlık kazanmışken Batı kültüründe olumsuz bir izlenim bırakmıştır. Gıda güvenliği ve bazı dini sebepler de insanları tüketimi konusunda endişeye düşürmektedir. Ancak farklı uygulamalarla tüketiminin yaygınlığının arttırılması için çalışmalar yapılmaktadır. Bu araştırmada da yenilebilir böceklerin genel özelliklerine yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yenilebilir Böcekler, Alternatif Besinler, Protein Kaynağı, Gıda Güvenliği.

ABSTRACT

From past to present, the importance of nutrition, which is the basic need of people, has been increasing day by day. With the reduction of agricultural land, food resources are decreasing at an alarming level. For this reason, consumers have searched for new food sources. As a result of these searches, the concept of 'Entomophagy', which means "the habit of eating insects, especially by humans," has emerged. While people's insect consumption history has long been found in tropical countries, especially in those that are not economically developed, in the Western world, previously domesticated. Although used for animals, poultry and fish, it has recently been used as a food source for humans. Insect sources are wide and varied due to their enormous diversity associated with various aspects such as size, lifespan, reproduction rates and population sizes. Yellow mealworm, mokan caterpillar, water bug, bees and ants are the most preferred species. The fact that it is rich in nutrients such as protein, iron, zinc and its antioxidant, antidiabetic and antihypertensive properties have increased the interest in insects. In addition, less energy and water resources in production necessity has made insects preferable.

Although insects have many positive aspects, some problems may occur in their consumption by humans. The main of these problems is the pathogen characteristics of insects such as fungi, bacteria, viruses, as well as the allergic reaction of people. In addition, there are some toxic and pathological risks regarding the consumption of edible insects. Food safety authorities have stated that insects are less likely to become infected with pathogenic microorganisms. In addition, since the taxonomic structure is different from humans, pathogens found in insects are not considered dangerous to humans. For this reason, the Food and Drug Administration has established some standards on issues such as breeding, processing and marketing of insects.

Today, it is used in sectors such as medicine, cosmetics and pharmaceuticals in Asian and African countries, and it is also offered to consumers as canned and ready meals in the food industry. While it has become widespread in countries that have included the insect in their traditional culture, it has left a negative impression in Western culture. Food safety and some religious reasons also make people worry about their consumption. However, studies are being carried out to increase the prevalence of consumption with different applications. In this study, the general characteristics of edible insects are included.

Keywords: Edible Insects, Alternative Food, Protein Source, Food Safety.

KİNOA UNU İLAVE EDİLEREK ÜRETİLEN KÖFTELERİN ÇEŞİTLİ ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF VARIOUS PROPERTIES OF MEATBALLS PRODUCED BY QUINOA FLOUR

Elif ERŞAHİN

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Süleymanpaşa, Tekirdağ

ORCID NO: 0000-0001-8849-2852

Dr. Öğr. Üyesi Harun URAN

Kırklareli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kırklareli

ORCID NO: 0000-0002-3161-6698

ÖZET

Son yıllarda beslenme açısından öneme sahip doğal katkılar kullanılarak çeşitli fonksiyonel gıdaların üretilmesi ve besinsel özelliklerinin geliştirilmesi yönünde yapılan çalışmalar bir hayli ilgi çekmektedir. Doğal katkılardan ise özellikle lifçe zengin tahıllar ve çeşitli bitkiler tercih edilmektedir. Bu ürünlerden biri olan kinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*), tahıl benzeri bir bitki olup, protein, yağ ve vitamin gibi besinsel öğeler açısından zengin olması sebebiyle dünya genelinde yoğun miktarda tüketilmektedir. Beslenme değerinin yanı sıra, gluten içermemesi gibi olumlu sağlık etkileri ile de ön plana çıkmaktadır.

Et ve et ürünleri de beslenme açısından son derece önemli gıdalar olarak kabul edilmektedir. Et tüketiminin artmasına paralel olarak et ürünlerinin çeşitlendirilmesi ve üretimlerinin arttırılması da üzerinde durulan bir konu haline gelmiştir. Köfte de fazla miktarda tüketilen et ürünlerinden birisi olup, farklı bölgelerde farklı şekillerde üretilmektedir. Bu ürünlerin üretiminde ekmek, galeta vb. gibi katkılar, bağlayıcı ve maliyeti düşürücü olarak çoğunlukla tercih edilmektedir. Bununla birlikte bu katkıların gluten içermesi nedeniyle çölyak hastalığı olan kişilerin bu ürünleri tüketmesi mümkün olamamaktadır.

Bu noktadan hareketle tasarladığımız araştırmamızda farklı renklerdeki (beyaz, kırmızı ve siyah) kinoa tohumları kullanılarak köfte üretimi yapılmıştır. Kinoa tohumları öğütülerek un halinde ve farklı oranlarda (% 5 ve 10) ilave edilmiştir. Köftelerin üretiminde dana eti kullanılmış, bir grup kontrol ve mukayese amacıyla galeta unu ilave edilerek üretilmiştir. Bütün örnek gruplarında eşit oranda tuz ve baharat kullanılmış ve köfteler yoğurulduktan sonra dinlendirilerek 4.6 cm çapa sahip kalıplar yardımı ile şekil verilmiştir.

Üretimi takiben kinoa unlarının çiğ ve pişmiş köftelerin besin kompozisyonu, pişirme özellikleri, renk özellikleri, tekstürel özellikleri ve duyusal özellikleri üzerine olan etkisini değerlendirmek amacıyla analizler yürütülmüştür. Bu amaçla çiğ ve pişmiş köftelerde kuru madde, su aktivitesi, yağ, protein, kül, yağ tutulumu, çap azalması, pişirme kaybı, renk (L^*, a^*, b^*), tekstür profil analizi gerçekleştirilmiş ve ayrıca örnekler duyusal açıdan incelenmiştir.

Elde edilen bulgulara göre kinoa kullanımı, köftelerin pişirme kayıplarında kayda değer azalma meydana getirmiştir ($P<0.05$). Benzer şekilde kinoa kullanılan köftelerin çap azalışlarının da düşük seviyelerde olduğu gözlenmiştir. Kinoa konsantrasyonları arttıkça kuru madde içeriğinin ve yağ tutulumu değerlerinin de buna paralel olarak arttığı belirlenmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre en yüksek puanı beyaz kinoanın %10 oranında kullanıldığı grup alırken, en düşük puanı ise siyah kinoanın %10 oranında kullanıldığı grup almıştır.

Anahtar Kelimeler: Kinoa, Gluten, Köfte, Kimyasal kalite, Duyusal kalite

ABSTRACT

In recent years, studies on the production of various functional foods and the development of their nutritional properties by using natural additives have attracted a lot of attention. Among natural additives, especially fiber-rich cereals and various plants are preferred. Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*), one of these products, is a grain-like plant and is consumed extensively around the world due to its richness in nutritional elements such as protein, oil and vitamins. In addition to its nutritional value, it also stands out with its positive health effects such as gluten-free.

Meat and meat products are also considered to be extremely important foods in terms of nutrition. With the increase in meat consumption, the diversification of meat products and increasing their production have also become a subject of emphasis. Meatball is one of the most consumed meat products and it is produced in different ways in different regions. In the production of these products, bread, breadcrumbs etc. additives are mostly preferred such as binders and cost reducers. However, because these additives contain gluten, it is not possible for people with celiac disease to consume these products.

In our research, which we designed from this point of view, meatballs were produced by using different colors (white, red and black) of quinoa seeds. Quinoa seeds were ground and added as flour and at different rates (5% and 10%). Beef meat was used in the production of meatballs, and a group was produced by adding breadcrumbs for control and comparison. Salt and spices were used in equal proportions in all sample groups, and after the meatballs were kneaded, they were rested and shaped with the help of a 4.6 cm diameter mold.

Analysis were carried out to evaluate the effects of quinoa flours on the nutritional composition, cooking properties, color properties, textural properties and sensory properties of raw and cooked meatballs following the production. For this purpose, dry matter, water activity, fat, protein, ash, fat retention, diameter reduction, cooking loss, color (L*, a*, b*), texture profile analysis were performed in raw and cooked meatballs and the samples were also examined in terms of sensory.

According to the results, the use of quinoa caused a significant decrease in the cooking losses of the meatballs ($P<0.05$). Similarly, it was observed that the decrease in diameter of the quinoa added meatballs were at low levels. It was determined that as the quinoa concentrations increased, the dry matter content and fat retention values increased in parallel. According to the sensory analysis results, the group using 10% white quinoa got the highest score, while the group using 10% black quinoa got the lowest score.

Keywords: Quinoa, Gluten, Meatballs, Chemical quality, Sensory quality

SIKLIKLA TÜKETİLEN BİTKİ ÇAYLARI VE İÇERDİĞİ MİKROBİYAL TEHLİKELER

MICROBIAL HAZARDS IN FREQUENTLY CONSUMED HERBAL TEAS

Dyt. Sedanur İDİKURT

Bitlis Eren Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gıda Güvenliği Anabilim Dalı, Rahva Yerleşkesi, Bitlis

ORCID NO: 0000-0002-8841-8051

Dr. Öğr. Üyesi Seda OĞUR

Bitlis Eren Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Rahva Yerleşkesi, Bitlis

ORCID NO: 0000-0002-2041-0790

ÖZET

Günümüzde hoşa giden değişik aromaları ve sağlığa faydalarının olması sebebiyle yaygın olarak tüketilen bitki çayları, *Camellia sinensis* türüne ait çay bitkileri haricindeki herhangi bir tıbbi veya aromatik bitkilerden elde edilen çaylar olarak tanımlanmaktadır. Bitki çayları; bitki yapraklarının, çiçeklerinin, köklerinin, dal sürgünlerinin, kök gövdelerinin, meyvelerinin, tohumlarının veya kabuklarının aromatik (hoş kokulu) bölümlerinin kurutulduktan sonra kaynar haldeki suda uygun şekilde demlenerek içilebilir duruma getirilmesi ile hazırlanmaktadır.

Özellikle diyabet, sindirim sistemi rahatsızlıkları, iştah problemleri, soğuk algınlığı, stres, uyku problemleri ve enfeksiyonlara bağlı rahatsızlıklar gibi durumlarda genellikle bitki çaylarından tamamlayıcı alternatif tıp yöntemi olarak yararlanılmaktadır. Ancak uygun koşullarda hasadı, kurutulması, paketlenmesi ve satışı yapılmayan bitki çaylarının pek çok mikrobiyal kontaminasyona maruz kalması kaçınılmazdır.

Mikrobiyal kontaminasyona maruz kalan bitki çayları da, halk sağlığı açısından büyük riskler taşıyabilmektedir. Kontamine olmuş bitkilerin tüketimi gıda zehirlenmelerine, çeşitli enfeksiyonlara ve intoksikasyonlara bağlı ishal ve kusma ile gelişen aşırı su kaybı nedeniyle ölümlere neden olabilmektedir. Önemli miktarda mikroorganizma içeren bitki çaylarının genellikle demleme sıcaklığının yeterli düzeyde olmaması sebebiyle içerisindeki mikroorganizmaların bazılarının inhibisyonları gerçekleştirilememektedir.

Bu ürünlerin mikroflorasında yüksek oranda aerob ve anaerob sporlu bakterilerin, mikrokokların, koliform gurubu bakterilerin, küf ve mayaların bulunduğu, bunların yanı sıra gıda zehirlenmesi ve enfeksiyonlar gibi pek çok ciddi rahatsızlığa neden olan patojen bakterilerin (*Escherichia coli* (*E. coli*), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Clostridium perfringens* (*C. perfringens*), *Bacillus cereus* (*B. cereus*), *Salmonella* spp., *Vibrio* spp. vb.) de mevcut olabileceği araştırmalar sonucu ortaya çıkmıştır. Bu bildiride sıklıkla tüketilen bitki çayları ve içerdiği mikrobiyal tehlikeler ile ilgili bazı çalışmalardan bahsedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bikti Çayı, Mikrobiyal Kalite, Tehlike.

ABSTRACT

Herbal teas, which are widely consumed today due to their pleasant aromas and health benefits, are defined as teas obtained from any medicinal or aromatic plants other than tea plants

belonging to the *Camellia sinensis* species. Herbal teas are prepared by making the aromatic (fragrant) parts of the plant leaves, flowers, roots, branch shoots, root stems, fruits, seeds or bark, after drying, by brewing them in boiling water and making them drinkable.

Especially in cases such as diabetes, digestive system disorders, appetite problems, colds, stress, sleep problems and infections, herbal teas are generally used as a complementary alternative medicine method. However, it is inevitable that herbal teas that are not harvested, dried, packaged and sold under appropriate conditions are exposed to many microbial contaminations.

Herbal teas exposed to microbial contamination may also pose great risks to public health. Consumption of contaminated plants can cause death due to food poisoning, various infections and diarrhea due to intoxications and excessive water loss due to vomiting. Inhibition of some of the microorganisms in herbal teas containing a significant amount of microorganisms cannot be realized because the brewing temperature is usually not sufficient.

In the microflora of these products, aerobic and anaerobic bacteria, micrococci, coliform bacteria, molds and yeasts are found at a high rate, as well as pathogenic bacteria (*Escherichia coli* (*E. coli*), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Clostridium perfringens* (*C. perfringens*), *Bacillus cereus* (*B. cereus*), *Salmonella* spp., *Vibrio* spp. etc.) have emerged as a result of research. In this paper, some studies on frequently consumed herbal teas and the microbial hazards they contain are mentioned.

Keywords: Herbal Tea, Microbial Quality, Hazard.

AKTARLARDA VE MARKETLERDE SATILAN BİTKİ ÇAYLARININ BAZI FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF SOME PHYSICAL PROPERTIES OF HERBAL TEAS SOLD IN HERB SHOPS AND MARKETS

Dyt. Sedanur İDİKURT

Bitlis Eren Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gıda Güvenliği Anabilim Dalı, Rahva Yerleşkesi, Bitlis

ORCID NO: 0000-0002-8841-8051

Dr. Öğr. Üyesi Seda OĞUR

Bitlis Eren Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Rahva Yerleşkesi, Bitlis

ORCID NO: 0000-0002-2041-0790

ÖZET

Bu araştırmada aktarlarda ve marketlerde satılan bitki çaylarının bazı fiziksel özelliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada materyal olarak 10 farklı bitki çayı (adaçayı, papatya, lavanta, ıhlamur, anason, rezene, zencefil, melisa, ekinezya, hibiskus) kullanılmıştır. Bitki çayları 2 farklı aktar ve 2 farklı marketten 100 g olacak şekilde temin edilmiştir. Marketlerden temin edilen poşet bitki çaylarında poşet+bitki çayı, poşet ve içerisindeki bitki çayı ağırlıkları ve aktarlardan temin edilen açık bitki çaylarında 10 g olarak tartılan bitki çayındaki bitki kısımlarının (yaprak, sap, çiçek, tohum) ağırlıkları ve yabancı madde miktarları belirlenmiştir. Ayrıca tüm bitki çayları 10 g olacak şekilde tartılarak mezür ile hacimleri ölçülmüştür. Elde edilen ölçüm bulguları ortalama±standart sapma şeklinde verilmiştir. Bitki çayı numunelerinin şekil, boyut ve renk farklılıklarının gösterilmesi ve aktarlarda satılan açık bitki çayı numunelerinde tespit edilen yabancı maddelerin incelenmesi için fotoğrafları da çekilmiştir.

Market bitki çaylarının etiket ağırlıklarının 1-2 g arasında değiştiği, lavanta market 1, zencefil market 1, hibiskus market 1 numunelerinin poşet+bitki çayı ağırlığının etikette belirtilen net miktarın altında olduğu belirlenmiştir. Hacim ölçümlerinde en yüksek değerin melisa aktar 2 (234,60±2,30 mL) ve en düşük değerin ise zencefil aktar 1 (23,10±0,30 mL) numunesine ait olduğu belirlenmiştir. Rezene aktar 2 numunesinde tespit edilen ölü sineğin varlığının Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği madde 5'e aykırı olduğu saptanmıştır.

Poşet bitki çaylarının bazılarının (hibiskus market 1, melisa market 1 ve zencefil market 1) çok fazla öğütülerek toz haline getirildiği, bazılarının (anason market 1 ve anason market 2) neredeyse hiç öğütülmeden paketlenmiş olduğu, bazılarının içeriğinde paket üzerinde belirtilen bitkinin dışında başka bitkilerin de bulunduğu gözlemlenmiştir.

Yürütülen araştırma neticesinde hem ambalajlı şekilde hem de açık satılan bitki çaylarının üretiminde gerekli hijyen ve sanitasyon kurallarına, ilgili yönetmelik ve tebliğlere yeterince uyulmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bikti Çayı, Fiziksel Özellik, Ağırlık, Hacim, Yabancı Madde.

ABSTRACT

In this study, it was aimed to evaluate some physical properties of herbal teas sold in herb shops and markets. In the study, 10 different herbal teas (sage, chamomile, lavender, linden, anise,

fennel, ginger, melissa, echinacea, hibiscus) were used as material. Herbal teas were obtained from 2 different herb shops and 2 different markets as 100 g. The weights of the bag+herbal tea, the bag and the herbal tea in it were determined in the herbal tea bags supplied from the markets. The weights of the herb parts (leaf, stem, flower, seed) and the amount of foreign matter were determined in the open herbal teas, which were weighted as 10 g, obtained from herb shops. In addition, all herbal teas were weighed as 10 g and their volumes were measured with a volume meter. Obtained measurement results are given as mean±standard deviation. Photographs were also taken to show the shape, size and color differences of the herbal tea samples and to examine the foreign materials detected in the open herbal tea samples sold in herb shops.

It was determined that the label weights of the market herbal teas varied between 1-2 g, and the weight of the bag+herbal tea of the lavender market 1, ginger market 1, hibiskus market 1 samples was below the net amount specified on the label. In the volume measurements, it was determined that the highest value belonged to melissa herb shop 2 (234.60±2.30 mL) and the lowest value belonged to ginger herb shop 1 (23.10±0.30 mL). It was determined that the presence of dead fly detected in the fennel herb shop 2 sample is in violation of article 5 of the Turkish Food Codex Spice Communiqué.

It was observed that some of the herbal teas in bags (hibiskus market 1, melissa market 1 and ginger market 1) are ground into powder by grinding too much, some of they (anise market 1 and anise market 2) are packaged almost without grinding, and some of they contain herbs other than the herb specified on the package.

As a result of the research carried out, it has emerged that the necessary hygiene and sanitation rules, relevant regulations and communiqués are not adequately followed in the production of both packaged herbal teas and open herbal teas.

Keywords: Herbal Tea, Physical Properties, Weight, Volume, Foreign Matter.

KARGI TULUM PEYNİRİNİN BAZI KİMYASAL, TEKSTÜREL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF SOME CHEMICAL, TEXTURAL AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF KARGI TULUM CHEESE

Dr. Öğr. Üyesi Çağım AKBULUT ÇAKIR

Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa.

ORCID NO: 0000-0002-2754-0133

Dr. Tuba BÜYÜKSIRIT BEDİR

Hitit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Çorum.

ORCID NO: 0000-0001-8615-4075

Dr. Özlem İSTANBULLU PAKSOY

Kocaeli Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü Kalite Yönetim/Biyogenetik Departmanı

ORCID NO: 0000-0003-3282-3389

ÖZET

Kargı Tulum peyniri, Çorum'un Kargı ilçesinde koyun sütü, keçi sütü, inek sütü ve manda sütü ve bunların karışımlarından yaz mevsiminde yaylalarda üretilen ve sonbaharda piyasaya sunulan bir peynir çeşididir. Özellikle Çorum, Kastamonu, Samsun ve Ankara illerinde tüketilmektedir. Peynirlerin pazarlanması için koyun ve kuzu derisinden yapılan tulumlar temizlenip küçük parçalara ayrılarak dikilir. Peynirler, peynir altı suyu süzüldükten sonra dikilir ve hazırlanan tulumların içine hava boşluğu kalmayacak şekilde sıkıştırılarak preslenir. Kargı Tulum peynirinde hala geleneksel üretim ve satış yöntemleri kullanılmaktadır, bu nedenle her üretimde standart ürün elde edilememektedir. Bu nedenle geleneksel peynir üretiminde yer alan aşamalar ve olgunlaşma için kullanılan ambalaj malzemesi, ürünün kimyasal ve tekstürel özelliklerini, mikrobiyal yükünü ve dolayısıyla kalitesini etkiler. Kargı Tulum peyniri ile ilgili az sayıda çalışma bulunmakta ve tekstür ve reolojik özelliklerini inceleyen kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Peynirde tekstür; bileşim, mikrobiyolojik yük, olgunlaşma koşulları ve proteoliz gibi birçok faktörden etkilenir; bu nedenle peynirin tekstür özellikleri kimyasal ve hijyenik parametrelerle birlikte değerlendirilmelidir. Bu çalışmada Çorum ilinin Kargı ilçesinde üretilen Kargı Tulum peynirlerinin bazı kimyasal (pH, titrasyon asitliği, toplam kuru madde, yağ), tekstürel (Tekstür profil analizi) ve mikrobiyolojik karakteristikleri (toplam mezofilik bakteri saymı, küf maya sayımı, koliform) belirlenmiştir. Kargı Tulum peynirlerine ait nem içeriği % 43.45, yağ içeriği % 25.5, pH 4.55, titrasyon asitliği (% laktik asit) 2.55 bulunmuştur. Türk Standartları Enstitüsü TS 3001 Tulum Peyniri Standardına göre Kargı Tulum peyniri örneklerimiz tam yağlı peynir sınıfındadır ve kimyasal analiz sonuçlarımız bu standarda uygundur. Tekstür profil analizi sonucunda peynir örnekleri arasında çiğnenebilirlik dışındaki tüm tekstür parametreleri arasında (sertlik, yapışkanlık, kohesiflik, elastikiyet, sakızımsı yapı, dayanım) istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur ($P<0.05$). Tulum peynirinde ortalama toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı 6.40 log kob/g; ortalama küf ve maya sayısı 1.07 log kob/g olarak bulunmuştur. Analizi yapılan örneklerde koliform grup bakteriye rastlanmamıştır. Mikrobiyolojik sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırıldığında peynir örnekleri arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kargı Tulum peyniri, geleneksel peynirler, tekstür, mikrobiyoloji

ABSTRACT

Kargı Tulum cheese is a type of cheese produced in the highlands in the summer season from sheep's milk, goat's milk, cow's milk and buffalo milk and their mixtures in certain proportions in the Kargı district of Çorum and put on the market in autumn. It is particularly consumed in Çorum, Kastamonu, Samsun and Ankara provinces. For the marketing of cheeses, tulums made of sheep and lamb skins are cleaned and cut into small pieces and sewn. Cheese curds, after the whey draining, are sewn and pressed into the prepared tulums by being compressed so that there is no air gap in them. Traditional production and sales methods are still used in Kargı Tulum cheese, therefore standardized products cannot be obtained in every production. For this reason, the stages involved in the traditional cheese production and the packaging material used for ripening affect the chemical and textural properties, microbial load and therefore, quality of the product. There are few number of studies on Kargı Tulum cheese and no extensive study examined the texture and rheological characteristics of it. Cheese texture is influenced by many factors, such as composition, microbiological load, ripening conditions and proteolysis; therefore texture properties should be evaluated together with the chemical and hygenic parameters. In this study, some chemical (pH, titration acidity, total solids, fat), textural (TPA) and microbiological characteristics (total mesophilic count, mold and yeast counts, coliform) of tulum cheese samples produced at Kargı district of Çorum province were determined. Total solids content of the Kargı Tulum cheese samples were 57.55%, fat content was found % 25.5, pH was 4.55, acidity (lactic acid %) was 2.55. According to TS 3001 Tulum Cheese Standard our Kargı Tulum cheese samples were classified as full fat cheese and our chemical composition results were in accordance with the standard. We found statistically significant differences between cheese samples for all texture parameters measured (firmness, adhessiveness, springiness, gumminess, resilience) except for chewiness. Average total mesophilic aerobic bacteria count was 6.40 log cfu.g^{-1}; mean mold and yeast counts were found to be 1.07 log cfu / g. Coliform group bacteria were not found in the analyzed samples. When microbiological results were compared statistically, it was determined that there was no significant difference between cheese samples.

Keywords: Kargı Tulum cheese, traditional cheese, texture, microbiology

FARKLI ORANLARDA MENENGİÇ İLAVESİNİN DONDURMANIN FİZİKSEL, KİMYASAL, DUYUSAL ÖZELLİKLERİ VE ANTİOKSİDAN AKTİVİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

IMPCAT OF ADDING TEREBINTH AT DIFFERENT RATIOS ON THE PHYSICAL, CHEMICAL, SENSORY PROPERTIES AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ICE CREAM

Dr. Öğr. Üyesi Çağım AKBULUT ÇAKIR

Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa.

ORCID NO: 0000-0002-2754-0133

Metehan ERGENEKON

Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa.

ÖZET

Menengiç (*Pistacia terebinthus L.*), turpentin ağacının meyvesi olup, *Pistacia vera* ile aynı familyadadır. Turpentin ağacı Türkiye'nin güney ve batı bölgelerinde, Akdeniz ülkelerinde ve Asya'nın bazı bölgelerinde yetişir. Menengiç, antioksidan, antimikrobiyal, anti-enflamatuar ve sitotoksik aktivitesi olan birçok biyoaktif bileşen içermektedir. Menengiç bu özellikleri ile eski çağlardan beri halk arasında alternatif tıpta çeşitli rahatsızlıkların tedavisi için (öksürük, egzama, astım, diare, ülser ve artirit) kullanım bulmuştur. Antep fıstığı (*P. vera*) dondurmada kullanılan yaygın bir aroma olmasına rağmen, menengiç (*Pistacia terebinthus)* tüketimi çerez ve menengiç kahvesi yapımıyla sınırlıdır. Bu nedenle hedefimiz menengici zengin fenolik içeriğiyle alternatif bir aroma seçeneği olarak dondurmaya ilave etmektir. Bu çalışmada menengiç 125°C'de 40 dk kavrulduktan sonra dondurmaya 4 farklı oranda (%1, 2, 3 ve 5) ilave edilmiştir. Dondurma miksine ilave edilmeden önce menengiç tohumları 125°C'de 40 dk kavrulmuş, soğumaya bırakıldıktan sonra laboratuvar değirmeninde kabuklar elek altına geçmeyecek şekilde öğütülmüş, sert çekirdek kabukları su ilavesiyle elekten geçirilerek ayrılmıştır. Elde edilen macun kıvamındaki menengiç ekstresi dondurma miksine pastörizasyon öncesinde ilave edilmiştir. Antioksidan aktivite ve toplam fenolik miktarları, DPPH radikal süpürme aktivitesi testi, ABTS radikal süpürme aktivitesi testi ve Folin Ciocalteau toplam fenolik miktarı tayinleri ile belirlenmiştir. Dondurma örneklerinin fiziksel (viskozite, hacim artışı, ilk damlama süresi, tamamen erime süresi, erime miktarı), kimyasal (pH, titrasyon asitliği, kurumadde, yağ, kül) ve duyusal (renk ve görünüş, sertlik, pürüzlü-kaba yapı, sakızımsı yapı, buzlu yapı, ağızda erime, tatlılık düzeyi, tat ve aroma, yabancı tat, genel kabul edilebilirlik) özellikleri menengiç içermeyen kontrolle kıyaslanmıştır. Menengiç ilavesi dondurma örneklerinin pH değerini düşürmüş, toplam kuru madde, yağ ve kül miktarını artırmış, erime süresini uzatmış, fakat viskoziteyi kontrole kıyasla değiştirmemiştir. Antioksidan aktive menengiç oranındaki artışla artmıştır. Toplam fenolik miktarı 21 – 96 $mg.kg^{-1}$ arasında değişmiştir ve artan menengiç oranına göre toplam fenolik madde içeriği de artış göstermiştir. Dondurma örneklerinden %1 menengiç içeren dondurmaların duyusal analiz sonuçları genel olarak diğer örneklerden daha yüksek skor alarak kontrole benzer bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Dondurma, Menengiç, Antioksidan aktivite, Fonksiyonel gıda

ABSTRACT

Terebinth (*Pistacia terebinthus L.*) is the fruit of turpentine tree which belongs to the same family with *Pistacia vera*. Turpentine tree grows widely in the southern and western regions of

Turkey, in Mediterranean countries and at some regions of Asia. Terebinth has many bioactive compounds having antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory and cytotoxic activities. With these properties, terebinth has been used in alternative medicine for the treatment of various ailments (cough, eczema, asthma, diarrhea, ulcer and arthritis) among the people since ancient times. Although pistachio is a common flavor used in ice cream in Turkey, terebinth consumption is limited to being a snack food or coffee-like drink. Therefore our aim was to incorparate terebinth into ice cream as an alternative flavor option with rich phenolic content. In this study terebinth was added to ice cream at different ratios (1%, 2%, 3% and 5%) after roasting at 125°C for 40 min. Before adding into ice cream mix, terebinth seeds were roasted at 125°C for 40 min., after they were allowed to cool, the shells were ground in the laboratory mill so that they would not pass under the sieve, and the hard seed shells were separated by sieve with the addition of water. The obtained paste-like terebinth extract was added to the ice cream mix before pasteurization. Antioxidant activity and total phenolics were determined by DPPH radical scavenging assay, ABTS radical scavenging activity and Folin Ciocalteau total phenolics assay. The physical (viscosity, overrun, first dripping time, total melt time, melting rate), chemical (pH, titration acidity, total solids, fat, ash) and sensory properties (color and appearance, firmness, smoothness, gumminess, iciness, melt in the mounth, sweetness, taste and flavor, foreign taste, general acceptability) of ice creams were compared with control that doesn't contain terebinth. Adding terebinth to ice cream reduced its pH, increased the total solids, fat and ash content, lengthened its melting time, however didn't affect its viscosity as compared to control. Antioxidant activity increased by the increase in the ratio of the terebinth. Total phenolics content ranged between 21 to 96 $mg.kg^{-1}$ changing proprotional to the addition rate. Sensory results of the ice creams having 1% terebinth was found similar to control with mostly higher scores than the other terebinth rates.

Keywords: Ice cream, Terebinth, Antioxidant activity, Functional food

Cyclotrichium origanifolium ve *Lavandula intermedia* UÇUCU YAĞLARININ *Alternaria brassicicola* ETMENİNE KARŞI ANTİFUNGAL ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF THE ANTIFUNGAL EFFECTS OF ESSENTIAL OILS OF *Cyclotrichium origanifolium* and *Lavandula intermedia* AGAINST *Alternaria brassicicola*

Assoc. Prof. Nedim ALTIN

Dğzce Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Konuralp, Düzce.

ORCID NO: 0000-0003-1267-7951

ÖZET

Bu çalışma *Cyclotrichium origanifolium* ve *Lavandula intermedia* bitkilerinden izole edilen uçucu yağın *Alternaria brassicicola* etmenine karşı değme ve buhar etkili antifungal etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. *Alternaria brassicicola* etmenine karşı *Cyclotrichium origanifolium* uçucu yağının değme etkisi 5 µl/petri, 10 µl/petri, 20 µl/petri ve 40 µl/petri konsantrasyonlarında, buhar etkisi ise 2 µl/petri, 4 µl/petri, 8 µl/petri ve 16 µl/petri konsantrasyonlarında denenmiştir *Lavandula intermedia* uçucu yağının değme etkisi 40 µl/petri, 80 µl/petri, 160 µl/petri ve 320 µl/petri konsantrasyonlarında, buhar etkisi ise 2 µl/petri, 4 µl/petri, 8 µl/petri ve 16 µl/petri konsantrasyonlarında denenmiştir. İnkübasyon süresi sonunda *Alternaria brassicicola* etmenin gelişen misel çapları ölçülerek uçucu yağlara karşı göstermiş olduğu miselyum gelişimleri (mm) ve antifungal etki (%) belirlenmiştir. Elde edilen veriler değerlendirilerek hem temas etkisinin hem de uçucu buhar etkisinin EC_{50} ve EC_{90} değerleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre *Cyclotrichium origanifolium* uçucu yağına ait değme etkisinde *Alternaria brassicicola* etmenine karşı en yüksek etki %98.47 ile 40 µl/petri dozunda görülürken, buhar etkisinde 16 µl/petri dozunda %100 etki görülmüştür. *Lavandula intermedia* uçucu yağına ait değme etkisinde *Alternaria brassicicola* etmenine karşı en yüksek etki %100 etki ile 160 ve 320 µl/petri dozunda görülürken, buhar etkisinde 16 µl/petri dozunda %100 etki görülmüştür. *Cyclotrichium origanifolium* uçucu yağın değme etkisinin EC_{50} ve EC_{90} değerleri sırasıyla % 17.23 µl, %32.7 µl ve buhar etkisinin EC_{50} ve EC_{90} değerleri %1.86 µl, % 3.93 µl olarak belirlenmiştir. *Lavandula intermedia* uçucu yağın değme ve buhar etkisinin EC_{50} ve EC_{90} değerleri sırasıyla % 17.8 µl, %61.17 µl ve % 2.94 µl, % 6.84 µl olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre *Alternaria brassicicola* etmenine karşı *Cyclotrichium origanifolium* ve *Lavandula intermedia* bitkisinden elde edilen uçucu yağın buhar etkisinin daha etkili olduğu belirlenmiştir

Anahtar Kelimeler: *Alternaria brassicicola*, *Lavandula intermedia*, *Cyclotrichium origanifolium*, Uçucu yağ, Antifungal etki

ABSTRACT

This study was carried out to determine the antifungal effects of the essential oil isolated from *Cyclotrichium origanifolium* and *Lavandula intermedia* against *Alternaria brassicicola*. The contact effect of the essential oil obtained from *Cyclotrichium origanifolium* against *Alternaria brassicicola* were tested at 5 µl/petri, 10 µl/petri, 20 µl/petri and 40 µl/petri concentrations, and the volatile vapour effect were tested at 2 µl/petri, 4 µl/petri, 8 µl/petri and 16 µl/petri concentrations. The contact effect of the essential oil obtained from *Lavandula intermedia* against *Alternaria brassicicola* were tested at 40 µl/petri, 80 µl/petri, 160 µl/petri ve 320 µl/petri concentrations, and the volatile vapour effect were tested at 2 µl/petri, 4 µl/petri, 8 µl/petri ve 16 µl/petri concentrations. At the end of the incubation period, mycelium growth

(mm) and antifungal effect (%) were determined by measuring the growing mycelium diameters of *Alternaria brassicicola*. By evaluating the data obtained, EC_{50} and EC_{90} values of both the contact effect and the volatile vapour effect were determined. According to the results obtained, the highest effect against *Alternaria brassicicola* in the contact effect of the essential oil of *Cyclotrichium origanifolium* was observed at concentration of 40 µl/petri with 98.47%, meanwhile in the volatile vapour effect was observed 100% effect at concentration of 16 µl/petri. In the contact effect of the essential oil of *Lavandula intermedia*, the highest effect against *Alternaria brassicicola* was observed at the concentration of 160 and 320 µl/petri with 100% effect, meanwhile in the volatile vapour effect was observed 100% effect at concentration of 16 µl/petri. The EC_{50} and EC_{90} values of the contact effect of *Cyclotrichium origanifolium* essential oil were determined as 17.23% µl, 32.7% µl, and the EC_{50} and EC_{90} values of the volatile vapour effect as 1.86% µl and 3.93% µl, respectively. The EC_{50} and EC_{90} values of the contact and volatile vapour effect of *Lavandula intermedia* essential oil were determined as 17.8% µl, 61.17% µl, 2.94% µl and 6.84% µl, respectively. According to the results obtained, it was determined that the vapour effect of the essential oil obtained from *Cyclotrichium origanifolium* and *Lavandula intermedia* was more effective against *Alternaria brassicicola*.

Keywords: *Alternaria brassicicola*, *Lavandula intermedia*, *Cyclotrichium origanifolium*, Essential oil, Antifungal effect

CONSUMER PREFERENCES FOR DIFFERENT FOOD SAFETY LABELS

Ayça GEDİKOĞLU

Assistant Professor, Department of Food Engineering, Konya Food and Agriculture University, Meram, Konya, TURKEY

ORCID NO: 0000-0002-5105-141X

ABSTRACT

With increasing complexity of consumer preferences and increasing number of different food labels, it becomes important for producers to predict the consumer preferences correctly and label their produce according. Using a consumer survey conducted across the different regions in the United States, this study analyzes consumers' willingness-to-pay (WTP) for tomatoes labeled as certified organic, naturally grown, pesticide free, grown environmentally friendly, and grown using renewable energy. The results of the current study show that consumers' awareness is highest for naturally grown and certified organic, and lowest for grown using renewable energy food labels, 81%, 80%, and 40%, respectively. For WTP estimates, consumers WTP for certified organic is highest with a 16% price premium over the price of conventionally grown tomatoes, followed by pesticide free with a 15% price premium, and lowest for grown using renewable energy with a 10% price premium. The results of the current study show that consumers' WTP for sustainably grown food labels is low for the case of tomatoes and there is need for educational programs to increase consumers' knowledge about the benefits of sustainable grown produce over conventionally grown produce. The results also show that there is less price incentive for producers to adopt costly process of certified organic production systems and over time there could be shift from certified organic producers to other production systems, such as pesticide free, and obtain a similar price premium.

Keywords: Food Safety, Consumer Preferences, Willingness-to-Pay

STAPHYLOCOCCUS AUREUS'UN VİRULANS FAKTÖRLERİ

VIRULANCE FACTORS OF *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Dr. Öğr. Üyesi Sezen HARMANKAYA

Kafkas Üniversitesi, Kars Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme bölümü, Kars

ORCID NO: 0000-0003-2498-5003

Prof. Dr. Leyla VATANSEVER

Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Güvenliği ve Halk Sağlığı Bölümü, Kars

ORCID NO: 0000-0002-5464-0834

ÖZET

Staphylococcus aureus normal insan florasının bir bölümünü oluşturan saprofit yaşayan gram pozitif bir bakteridir. S. aureus insan ve hayvan hastalıklarının en önemli etkenlerindendir. S.aureus etkeni insanların normal deri ve nasal florasında her zaman bulunmasına rağmen yaygın patojenler gıda zehirlenmesinden, bakteriyemi ve septisemi, yumuşak doku infeksiyonları, endokarditis, osteomyelitis, toksik şok sendromu gibi daha ağır enfeksiyonlara neden olabilirler. Ayrıca folikülit, pnömoni, impetigo, mastitis, metastatik infeksiyonlar, infektif artrit, soyulmuş / haşlanmış deri sendromu () S. aureus'un neden olduğu hastalıklar arasındadır. S.aureus 'un virulans faktörleri konakçının immun sistemine bağlı olarak hastalıkların oluşmasında etkilidir. Metisilin tedavide kullanılmaya başlanmasıyla bu antibiyotiğe dirençli S. aureus suşları saptanmaya başlanmış ve son yıllarda herhangi bir risk faktörü taşımayan insanlarda bile metisiline dirençli S. aureus (MRSA) suşlarına bağlı infeksiyonların sıklığının arttığı bildirilmiştir.

Hemen hemen tüm vücut bölgelerinde infeksiyona yol açabilen güçlü bir patojen olan bu bakterinin birçok toksin ve invazyon faktörü üretmesi, bu yüksek virulansın temelini oluşturur. Koagulaz, termonukleaz, lesitinaz pozitif ve telluriti telluriuma indirgeyen tek stafilokok türü olan S. aureus aynı zamanda virulansı da en yüksek olan stafilokok türüdür. S. aureus'un virulans yapılarını hücre duvar yapıları (peptidoglikan tabaka, teikoik asit, protein A), hücre yüzey yapıları (kapsül, yüzey proteinleri (protein A, kollejen bağlayan protein, fibronektin bağlayan protein, clumping faktör, lektin benzeri protein, vitronektin bağlayan protein, ekstraselüler fibrinojen bağlayan protein, laktoferrin bağlayan protein, Sdr ailesi proteinler), adezinler (biofilm)) ve hücre dışı ürünler (toksinler (alfa toksin, beta toksin, gama toksin, delta toksin, lökosidin toksik şok sendromu toksini-1 (TSST-1), eksfoliyatif toksin, enteretoksin) ve enzimler (koagulaz, katalaz, lipaz, hiyaluronidaz, fibrinolizin (stafilokinaz), penisilinaz, proteaz, nükleaz, beta-laktamaz) oluşturur.

Bu derleme ile normal insan florasında bulunan bir bakteri olan *Staphylococcus aureus'*un virulans faktörleri ve bu faktörlerin hastalıkların oluşumları üzerindeki etkileri irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Virulans Faktör, Biofilm, Toksik Şok Sendromu

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is a saprophyte living gram-positive bacterium that forms part of the normal human flora. *S. aureus* is one of the most important agents of human and animal diseases. Although the *S.aureus* agent is always present in the normal skin and nasal flora of humans, common pathogens can cause more severe infections such as food poisoning,

bacteremia and septicemia, soft tissue infections, endocarditis, osteomyelitis, toxic shock syndrome. In addition, folliculitis, pneumonia, impetigo, mastitis, metastatic infections, infective arthritis, peeling / scalded skin syndrome (ritter's disease) are among the diseases caused by *S. aureus*. The virulence factors of *S.aureus* are effective in the formation of diseases depending on the immune system of the host. With the use of methicillin in treatment, this antibiotic-resistant *S. aureus* strains began to be detected, and in recent years, it has been reported that the frequency of infections due to methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) strains has increased even in people without any risk factors.

The fact that this bacterium, which is a strong pathogen that can cause infection in almost all body parts, produces many toxins and invasion factors forms the basis of this high virulence. *S. aureus*, which is coagulase, thermonuclease, lecitinase positive and the only staphylococcus species that reduces tellurite to tellurium, is also the most virulent staphylococcus species. The virulence structures of *S. aureus* include cell wall structures (peptidoglycan layer, teichoic acid, protein A), cell surface structures (capsule, surface proteins (protein A, collagen binding protein, fibronectin binding protein, clumping factor, lectin-like protein, vitronectin binding protein). protein, extracellular fibrinogen binding protein, lactoferrin binding protein, Sdr family proteins), adhesins (biofilm) and extracellular products (toxins (alpha toxin, beta toxin, gamma toxin, delta toxin, leukocidin toxic shock syndrome toxin-1 (TSST- 1), exfoliative toxin, enterotoxin) and enzymes (coagulase, catalase, lipase, hyaluronidase, fibrinolysin (staphylokinase), penicillinase, protease, nuclease, beta-lactamase).

In this review, the virulence factors of *Staphylococcus aureus*, a bacterium found in the normal human flora, and the effects of these factors on the formation of diseases were examined.

Key Words: Virulence Factor, Biofilm, Toxic Shock Syndrome