



Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi

Ege Journal of Agricultural Research (EJAR)



Yıl (Year): 2018

Cilt (Volume): 55

Sayı (Number): 4

EÜ Ziraat Fakültesi Adına Sahibi (Director):
Prof. Dr. Nedim KOŞUM

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekan
(Dean, Faculty of Agriculture - Ege University)

Baş Editör (Editor-in-Chief):
Prof. Dr. Nilgün SAATÇI MORDOĞAN

Yardımcı Editör (Associate Editor)
Doç. Dr. Cem KARAGÖZLÜ

Yabancı Dil Editörleri (Foreign Language Editors)
Prof. Dr. Necip TOSUN
Prof. Dr. Adnan DEĞİRMENCİOĞLU

Teknik Editör (Technical Editor)
Araş. Gör. Çağrı KANDEMİR

ISSN 1018-8851
e-ISSN 2548-1207

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi; CAB Abstracts, FAO AGRIS, NAL Catalog (AGRICOLA), TÜBİTAK/ULAKBİM, EBSCO Clarivate Analysis ve Zoological Record tarafından taranan uluslararası hakemli bir dergidir.

The Journal of Ege University Faculty of Agriculture is abstracted and indexed in CAB Abstracts, FAO AGRIS, NAL Catalog (AGRICOLA), TÜBİTAK/ULAKBİM, EBSCO, Clarivate Analysis Master Journal List and Zoological Record

Dergimize yaptığınız atıflarda **"Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg."** kısaltması kullanılmalıdır.

The title of the journal should be cited as **"Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg."**

Konu Editörleri (Section Editors)

Prof. Dr. Nilgün SAATÇI MORDOĞAN

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme
(Soil Science & Plant Nutrition)

Prof. Dr. Necip TOSUN

Bitki Koruma
(Plant Protection)

Prof. Dr. İbrahim DUMAN

Bahçe Bitkileri
(Horticulture)

Prof. Dr. Zümrüt AÇIKGÖZ

Zootekni
(Animal Science)

Prof. Dr. Bahriye GÜLGÜN ASLAN

Peyzaj Mimarlığı
(Landscape Architecture)

Doç. Dr. Cem KARAGÖZLÜ

Süt Teknolojisi
(Dairy Technology)

Doç. Dr. Murat KILIÇ

Tarımsal Yapılar ve Sulama
(Agricultural Structures & Irrigation)

Doç. Dr. Hüseyin GÜLER

Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
(Agricultural Machinery & Technologies)

Doç. Dr. Zerrin KENANOĞLU BEKTAŞ

Tarım Ekonomisi
(Agricultural Economics)

Doç. Dr. Nesrin ÖRÇEN

Tarla Bitkileri
(Field Crops)

Yazışma Adresi

(Correspondence Address)

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığı, 35100 Bornova, İzmir, TÜRKİYE

e-mail: ziraatbasinyayin@gmail.com

Baskı: Ege Üniversitesi Basımevi Müdürlüğü, Bornova – İZMİR, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Sertifika No: 18679

Baskı Tarihi:

Danışma Kurulu
(Advisory Board)

Uygun AKSOY, Ege University, TURKEY
Ö. Hakan BAYRAKTAR, Ege University, TURKEY
Tanay BİRİŞÇİ, Ege University, TURKEY
Mustafa BOLCA, Ege University, TURKEY
Vedat CEYHAN, Ondokuz Mayıs University, TURKEY
Belgin ÇAKMAK, Ankara University, TURKEY
Vedat DEMİR, Ege University, TURKEY
Fikret DEMİRCİ, Ankara University, TURKEY
Mehmet Rüştü KARAMAN, Ankara University, TURKEY
Orhan KURT, Ondokuz Mayıs University, TURKEY
Barbaros ÖZER, Ankara University, TURKEY
Banu YÜCEL, Ege University, TURKEY

Uluslararası Danışma Kurulu
(International Advisory Board)

Boris BILCIK, Slovak Academy of Sciences, SLOVAKIA
Alexander S. KONSTANTINOV, USDA National Museum of Natural History, USA
Lenka KOURINSKA, Czech University of Science, PRAGUE
Timur MOMOL, University of Florida, USA
Mirela Mariana NICULESCU, University of Craiova, ROMANIA
Janusz PIECHOCKI, Warmia and Mazury University in Olsztyn, POLAND
Anne Alison POWELL, University of Aberdeen, SCOTLAND
Roman ROLBIECKI, University of Technology and Life Sciences in Bydgoszcz, POLAND
Evangelia N. SOSSIDOU, National Agricultural Research Foundation, GREECE
Ajit SRIVASTAVA, Michigan State University, USA
Dietrich STEFFENS, Justus-Liebig-Universität Gießen, GERMANY
Barbara SZULCZEWSKA, Warsaw University of Life Sciences, POLAND
Terrence THOMAS, North Carolina A&T State University, USA

Bilimsel Hakem Kurulu
(Scientific Advisory Board of This Issue)

Dergimizde 2018 yılında değerlendirmesi tamamlanan makalelerimizde,
değerli katkılarını esirgemeyen hakemlerimize sonsuz teğekkürlerimizi sunarız.

Prof. Dr. Adnan ORAK	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	TEKİRDAĞ
Prof. Dr. Adnan DEĞİRMENCİOĞLU	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Ahmet ALTINDIŞLI	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Ahmet YILMAZ	Harran Üniversitesi	ŞANLIURFA
Prof. Dr. Akın OLGUN	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Atilla DURSUN	Atatürk Üniversitesi	ERZURUM
Prof. Dr. Atilla YAZAR	Çukurova Üniversitesi	ADANA
Prof. Dr. Aydın ADILOĞLU	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	TEKİRDAĞ
Prof. Dr. Aydın ÜNAY	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	AYDIN
Prof. Dr. Ayşe GÜL	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Bahar TÜRKYILMAZ TAHTA	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Burçin ÇOKUYSAL	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Coşkun GÜLSER	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	SAMSUN
Prof. Dr. Ekmel TEKİNTAŞ	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	AYDIN
Prof. Dr. Ela ATIŞ	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Elmas ÖZEKER	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Emin ONAN	Manisa Celal Bayar Üniversitesi	MANİSA
Prof. Dr. Emine BAYRAM	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Engin ERTAN	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Eşref İRGET	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Fatih ŞEN	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Ferit ÇOBANOĞLU	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	AYDIN
Prof. Dr. Ferit TURANLI	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Gamze SANER	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Göksel ARMAĞAN	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	AYDIN
Prof. Dr. Gölge SARIKAMIŞ	Ankara Üniversitesi	ANKARA
Prof. Dr. Günay ERPUL	Ankara Üniversitesi	ANKARA
Prof. Dr. Hakan GEREN	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Harun KESENKAŞ	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Hasan Sungur CİVELEK	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	MUĞLA
Prof. Dr. Hatice DUMANOĞLU	Ankara Üniversitesi	ANKARA
Prof. Dr. Haydar HACISEFEROĞULLARI	Selçuk Üniversitesi	KONYA
Prof. Dr. Huriye UYSAL	Ege Üniversitesi	İZMİR

Prof. Dr. İbrahim GENÇSOYLU	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	AYDIN
Prof. Dr. Kazım MAVİ	Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi	ANTAKYA
Prof. Dr. Kürşat KORKMAZ	Ordu Üniversitesi	ORDU
Prof. Dr. Ladine ÇELİK BAYKAL	Çukurova Üniversitesi	ADANA
Prof. Dr. Levent ARIN	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	TEKİRDAĞ
Prof. Dr. Mehmet Bülent ÖZKAN	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU	Bursa Uludağ Üniversitesi	BURSA
Prof. Dr. Mehmet Nedim DOĞAN	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Metin ALTINBAŞ	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Metin ÇABUK	Celal Bayar Üniversitesi	MANİSA
Prof. Dr. Murat ZENCİRKIRAN	Bursa Uludağ Üniversitesi	BURSA
Prof. Dr. Mustafa BOLCA	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Mustafa ÇELİK	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	AYDIN
Prof. Dr. Mustafa ERKAN	Akdeniz Üniversitesi	ANTALYA
Prof. Dr. Mustafa İMREN	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	BOLU
Prof. Dr. Mustafa ÖNDER	Selçuk Üniversitesi	KONYA
Prof. Dr. Necip TOSUN	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Nutullah ÖZDEMİR	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	SAMSUN
Prof. Dr. Olcay ARABACI	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	AYDIN
Prof. Dr. Osman ERAKUL	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	AYDIN
Prof. Dr. Ömer ERİNCİK	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	AYDIN
Prof. Dr. Ömer Lütfü ELMACI	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Ömür DÜNDAR	Çukurova Üniversitesi	ADANA
Prof. Dr. Resul GERÇEKÇİOĞLU	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi	TOKAT
Prof. Dr. Ruhi BAŞTUĞ	Akdeniz Üniversitesi	ANTALYA
Prof. Dr. Sahriye SÖNMEZ	Akdeniz Üniversitesi	ANTALYA
Prof. Dr. Sait ENGİNDENİZ	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Sait GEZGİN	Selçuk Üniversitesi	KONYA
Prof. Dr. Sibel MANSUROĞLU	Akdeniz Üniversitesi	ANTALYA
Prof. Dr. Sonay SÖZÜDOĞRU OK	Ankara Üniversitesi	ANKARA
Prof. Dr. Şerif HEPCAN	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Şule İŞİN	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Tanay BİRİŞÇİ	Ege Üniversitesi	İZMİR
Prof. Dr. Taşkın ÖZTAŞ	Atatürk Üniversitesi	ERZURUM
Prof. Dr. Tayfun TAŞKIN	Ordu Üniversitesi	ORDU
Prof. Dr. Zerrin SÖĞÜT	Çukurova Üniversitesi	ADANA
Prof. Dr. Zübeyir DEVRAN	Akdeniz Üniversitesi	ANTALYA
Doç. Dr. Altuğ ÖZDEN	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	AYDIN

Doç. Dr. Aslı GÜNEŞ	İzmir Demokrasi Üniversitesi	İZMİR
Doç. Dr. Birce TABAN	Ankara Üniversitesi	ANKARA
Doç. Dr. Cihat GÜNDEM	Ege Üniversitesi	İZMİR
Doç. Dr. Emine İKİKAT TÜMER	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	KAHRAMANMARAŞ
Doç. Dr. Emre İLKER	Ege Üniversitesi	İZMİR
Doç. Dr. Fatma AYKUT TONK	Ege Üniversitesi	İZMİR
Doç. Dr. Gülcan DEMİROĞLU TOPÇU	Ege Üniversitesi	İZMİR
Doç. Dr. Gülsüm ÖZTÜRK	Ege Üniversitesi	İZMİR
Doç. Dr. Hakan ADANACIOĞLU	Ege Üniversitesi	İZMİR
Doç. Dr. Halil TOKTAY	Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi	NİĞDE
Doç. Dr. Harun KAMAN	Akdeniz Üniversitesi	ANTALYA
Doç. Dr. Himmet TEZCAN	Bursa Uludağ Üniversitesi	BURSA
Doç. Dr. İsmail Can PAYLAN	Ege Üniversitesi	İZMİR
Doç. Dr. Mahmut TEPECİK	Ege Üniversitesi	İZMİR
Doç. Dr. Mikdat ŞİMŞEK	Dicle Üniversitesi	DİYARBAKIR
Doç. Dr. Murat AKKURT	Ankara Üniversitesi	ANKARA
Doç. Dr. Mücahit Taha ÖZKAYA	Ankara Üniversitesi	ANKARA
Doç. Dr. Nesrin ÖRÇEN	Ege Üniversitesi	İZMİR
Doç. Dr. Nurcan KOCA	Ege Üniversitesi	İZMİR
Doç. Dr. Oya KAÇAR	Bursa Uludağ Üniversitesi	BURSA
Doç. Dr. Özlem TUNCAY	Ege Üniversitesi	İZMİR
Doç. Dr. Renan TUNALIOĞLU	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	AYDIN
Doç. Dr. Şule TURHAN	Bursa Uludağ Üniversitesi	BURSA
Doç. Dr. Zerrin KENANOĞLU BEKTAŞ	Ege Üniversitesi	İZMİR
Dr. Öğr. Üyesi Arzu ÇIĞ	Siirt Üniversitesi	SIİRT
Dr. Öğr. Üyesi Aslı AKPINAR	Celal Bayar Üniversitesi	MANISA
Dr. Öğr. Üyesi Bülent YAĞMUR	Ege Üniversitesi	İZMİR
Dr. Öğr. Üyesi Erkan EREN	Ege Üniversitesi	İZMİR
Dr. Öğr. Üyesi H. Zafer CAN	Ege Üniversitesi	İZMİR
Dr. Öğr. Üyesi Hakan ÇAKICI	Ege Üniversitesi	İZMİR
Dr. Öğr. Üyesi Hasan DEMİRKAN	Ege Üniversitesi	İZMİR
Dr. Öğr. Üyesi Kübra YAZICI	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi	TOKAT
Dr. Öğr. Üyesi Mücahit PAKSOY	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	KAHRAMANMARAŞ
Dr. Öğr. Üyesi Nedim ÇETİNKAYA	Ege Üniversitesi	İZMİR
Dr. Öğr. Üyesi Nural KARAGÖZLÜ	Celal Bayar Üniversitesi	MANISA
Dr. Öğr. Üyesi Özlem AKAN	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	AYDIN
Dr. Öğr. Üyesi Saime SEFEROĞLU	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	AYDIN
Dr. Öğr. Üyesi Filiz HALLAÇ TÜRK	Süleyman Demirel Üniversitesi	ISPARTA
Dr. Burçak İŞÇİ	Ege Üniversitesi	İZMİR

İÇİNDEKİLER (CONTENTS)

Keçi Sütü İşleyen İşletmelerin Üretim ve Pazarlama Yapılarının Analizi: İzmir, Balıkesir ve Çanakkale İlleri Örneği

Analysis of Production and Marketing Structure of Goat Milk Processing Firms: A Case Study of İzmir, Balıkesir and Çanakkale Provinces

Sait ENGİNDENİZ, Harun KESENKAŞ, A. Ferhan SAVRAN, Duygu AKTÜRK, Nedim KOŞUM, Turgay TAŞKIN, Mukadderat GÖKMEN, Ayşe UZMAY.....367

A-Sınıfı Buharlaştırma Kabından Olan Buharlaştırma Miktarının Penman ve Priestley-Taylor (PT) Modelleri ile Tahmini

Prediction of Class-A Pan Evaporation By Using Penman and Priestley-Taylor (PT) Models

Çağlar Özkan SEZER, Tekin ÖZTEKİN, Esra KUTLU SEZER.....379

Bazı Yeni Çim Seçeneklerinin Akdeniz İklim Koşullarında Kalite Özellikleri Üzerine Bir Araştırma

Investigations on The Quality Characteristics of Some New Turf Alternatives Under Mediterranean Climatic Conditions

Behçet KIR, Ali SALMAN, Rıza AVCIOĞLU, Şükrü Sezgi ÖZKAN.....389

Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayısı ve Malondialdehit Miktarı Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi

Determination of Relation between Somatic Cell Count and Malondialdehyde Amount in Goat Milk

Harun KESENKAŞ, Özer KINIK, Oktay YERLİKAYA, Elif ÖZER397

NBPT Kaplamalı Ürenin Buğday ve Mısırdaki Etkinliğinin Belirlenmesi

Determination of the Efficiency of NBPT-Coated Urea in Wheat and Corn

Volkan Ahmet İPEK, Burçin ÇOKUYSAL407

Fide Üretim Tesislerinde Ozon Gazı ile Dezenfeksiyon Olanakları Üzerinde Araştırmalar

Investigations on Disinfection Possibilities with Ozone in Indoor of Seedling Nursery Facilities

Nedim ÇETİNKAYA.....411

Kentsel Doku İçinde Yer Alan Modern Alışveriş Merkezlerinin Peyzaj Tasarım Kriterleri Yönünden Değerlendirilmesi: Manisa-Forum Magnesia ve İzmir - Optimum Outlet Alışveriş Merkezleri Örneği

Evaluation of Modern Shopping Centers Inside the Urban Texture in Terms of Design Criteria; Examples of Manisa - Forum Magnesia and İzmir - Optimum Outlet Shopping Center

Bahriye GÜLGÜN ASLAN, Kübra YAZICI, Bahar TÜRKYILMAZ TAHTA421

Kapari Tohumlarının Çimlenmesinin İyileştirilmesinde Farklı Tohum Uygulamalarının Etkisinin Belirlenmesi

Determination of the Effects of Different Seed Treatments to Improve the Germination of Caper Seeds

Adem GÖKÇÖL, İbrahim DUMAN433

Zeytinyağında Tüketici Tercihleri Üzerine Bir Araştırma: İzmir İli Dikili İlçesi Örneği

A Research on Consumer Preferences in Olive Oil: Case Study for Dikili District of İzmir

Mehmet AĞIR, Cengizhan BORAN, Fatih ÖZDEN, M. Metin ARTUKOĞLU441

Muş Alparslan Üniversitesi Yerleşkesi'nde Botanik Bahçesi Yapılabilirliği Üzerinde Bir Araştırma

The Research On Botanical Garden Feasibility in Muş Alparslan University Campus

Yasemin MÜMİNOĞLU, Bahar Türkyılmaz TAHTA453

Demirli Gübrelerin Maydanoz Bitkisinin Demir İçeriği Üzerine Etkileri

Effects of Iron Fertilizers on Iron Content of Parsley

Yasemin BAYRAKTAROĞLU ÖZHAN, Nilgün SAATÇI MORDOĞAN, Onur BAYIZ463

Bazı Doğal Toprak Düzenleyicilerin Mısır (Zea Mays L.) Bitkisinin Verim Parametreleri Üzerine Etkileri

The Effect of the Some Natural Soil Conditioners on Yield Parameters of Maize (Zea Mays L.)

Bülent YAĞMUR, Bülent OKUR471

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde İnovasyon Süreci ve Kültürü

Innovation Process AND Culture in Aegean University Agriculture Faculty

Murat BOYACI479

Batman İli Beşiri İlçesi Mera Vejetasyonlarının Bazı Özellikleri

Some Characters of Rangeland Vegetation In Batman Province of Beşiri District

Seyithan SEYDOŞOĞLU, Kağan KÖKTEN491

Ege ve Marmara Bölgesi'nde Üretilen ve Tüketime Sunulan Beyaz Peynirlerin Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma

A Study on the Investigation of Some Microbiological Properties of White Cheese Produced and Served in Aegean and Marmara Region

Oktay YERLİKAYA499

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):367-377
DOI: 10.20289/zfdergi.396987

Sait ENGİNDENİZ¹
Harun KESENKAŞ²
A. Ferhan SAVRAN³
Duygu AKTÜRK³
Nedim KOŞUM⁴
Turgay TAŞKIN⁴
Mukadderat GÖKMEN⁵
Ayşe UZMAY¹

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Bornova-İzmir

² Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, Bornova-İzmir

³ Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Çanakkale

⁴ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

⁵ Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Balıkesir

sorumlu yazar / correspondence:

Harun KESENKAŞ, harun.kesenas@ege.edu.tr

Anahtar sözcükler:

Keçi, keçi sütü, keçi peyniri, mandıra, gıda güvenliği, pazarlama

Keywords:

Goat, goat milk, goat cheese, dairy, food safety, marketing

Keçi Sütü İşleyen İşletmelerin Üretim ve Pazarlama Yapılarının Analizi: İzmir, Balıkesir ve Çanakkale İlleri Örneği

Analysis of Production and Marketing Structure of Goat Milk Processing Firms: A Case Study of İzmir, Balıkesir and Çanakkale Provinces

Alınış (Received): 20.02.2018

Kabul tarihi (Accepted): 02.04.2018

ÖZ

Amaç: Bu araştırmanın amacı; İzmir, Çanakkale ve Balıkesir illerinde keçi sütü işleyen işletmelerden elde edilen bilgiler doğrultusunda keçi sütü ürünleri üretim ve pazarlama yapısını analiz etmektir.

Materyal ve Metot: Araştırma kapsamındaki illerde yer alan ve keçi sütü işleyen 60 işletmeden anket yöntemiyle elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Bulgular: Keçi sütü işleyen işletmelerde işletme başına yıllık ortalama 678.33 ton keçi sütü tedarik edilmektedir. İşletmelerin %68.33'ü 21 yıldan fazla süredir ve çoğunlukla limited şirket olarak faaliyet göstermektedir. İşletmelerde 2013 yılında ortalama 6.66 ton saf keçi peyniri, 32.21 ton Ezine peyniri üretilmiştir. İşletmelerin büyük çoğunluğu ürünlerini hem toptan, hem de perakende olarak pazarlamaktadır.

Sonuç: Güvenli keçi sütü ürünleri üretiminin geliştirilebilmesi için öncelikle çiğ süt kalitesine dikkat edilmelidir. İşletmeler denetlenmeli, gıda güvenliğine ve hijyene uygun çalışmayan işletmelerde üretim durdurulmalıdır. Keçi ürünleri işleyen işletmeler ürün çeşitlendirmesi ile tüketicilere alternatifler sunulmalıdır. Diğer taraftan haksız rekabet ve nitelikli iş gücü eksikliği gibi sorunlar çözümlenmelidir.

ABSTRACT

Objective: The main purpose of this research is to analyze goat milk products processing and marketing structure in the light of the data obtained from firms in the provinces İzmir, Çanakkale and Balıkesir.

Material and Methods: Within the scope of the research, the data obtained by survey method from 60 goat milk-processing firms in the mentioned provinces was analysed.

Results: The 68.33% of processing firms are more than 21 years old and mostly operate as a limited liability company. An average of 6.66 tons goat milk cheese and 32.21 tons Ezine cheese in 2013 were produced in these firms. The number of firms that sell their products both as wholesale and retail is quite high. Priority should be paid to the quality of raw milk in order to improve the production of safe goat milk products.

Conclusion: Firms should be audited, and production should be suspended in firms, which do not conform to food safety and hygiene requirements. Firms that process goat products should offer alternatives to consumers with product diversification. On the other hand, problems such as unfair competition and lack of qualified labor must be solved.

GİRİŞ

Türkiye İstatistik Kurumunun 2016 yılı verilerine göre, Türkiye’de halen %98’i Kıl keçi olmak üzere, toplam 10.34 milyon keçi vardır (TÜİK, 2017). Türkiye’de keçi yetiştiriciliği, genellikle orman içi ve kenarı bölgeler ile bitkisel üretime ve diğer hayvan türlerinin yetiştirilmesine uygun olmayan ve arazinin sarp olduğu alanlarda yapılmakta ve yöre insanının geçimine katkıda bulunmaktadır (Dellal ve Dellal, 2005). Bununla birlikte keçi yetiştiriciliği özellikle Batı Anadolu’da modern çiftliklerde de gerçekleştirilmekte ve keçi sütü üretim miktarı giderek yükselmektedir. Buna paralel olarak keçi sütünden işlenen süt ürünleri de ekonomik açıdan değer kazanmaktadır. Türkiye’de, 2007 yılında sağılan 2.26 milyon keçiden 237.487 ton süt elde edilirken, 2016 yılında sağılan 4.55 milyon keçiden 479.401 ton süt elde edilmiştir (TÜİK, 2017).

Türkiye’de halen keçi sütünün büyük bölümü elde edildiği işletme içinde tüketilmektedir. Geri kalanı ise mandıralara çiğ olarak pazarlanmakta, ya da peynire işlenerek yerel pazarlarda ve tüccarlara satılarak değerlendirilmektedir. 2006 Tarımsal İşletme Hayvansal Üretim Araştırması Sonuçlarına göre; araştırma döneminde tarımsal işletmelerde üretilen toplam süt miktarının %3.3’ü keçi sütüdür ve üretilen keçi sütünün %42.4’ü mandıralara satılmaktadır (TÜİK, 2017).

Keçi sütü, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde özel peynirlerin yapımında kullanılan bir süttür. Başta Fransa olmak üzere İspanya, İtalya, Portekiz ve Yunanistan gibi iklim koşulları bakımından Türkiye’ye benzeyen Akdeniz ülkelerinde süt keçisi yetiştiriciliği ve özel keçi peynirlerinin üretimi son derece gelişmiş olup, ekonomik ve teknolojik açıdan önemli bir yere sahiptir (Kesenkaş ve ark., 2010). Dolayısıyla Türkiye’nin tarımsal ve hayvancılık yapısı dikkate alındığında süt keçisi yetiştiriciliği ile keçi sütü ürünlerinin üretiminin özellikle Akdeniz ülkelerinde olduğu gibi büyük bir potansiyele sahip olduğu söylenebilir (Kılıç ve ark., 2002).

Kırsal kesimde daha çok aile tüketimine yönelik olarak üretilen keçi sütü ve ürünleri tüketicilerin sağlığa uygun gıdalar tercih etmeye başlamasıyla lezzet, aroma ve kalitesiyle kentsel alanda da giderek önemli hale gelmiş ve marketlerde satılmaya başlamıştır. Keçi çiftliklerinden topladıkları sütleri entegre tesislerde işleyen firmaların sayısı da günden güne artmaktadır. Keçi yetiştiriciliği ve keçi sütünün son dönemde ekonomik değer kazanmasıyla birlikte üreticiler, sanayiciler ve tüketiciler keçi sütü ve ürünlerine daha çok ilgi göstermekte ve bu yöndeki araştırmaları dikkate almaktadır. Dolayısıyla keçi sütü üretimi, işlenmesi ve tüketimi konusunda üreticilerin üretim yapılarını teknik ve ekonomik yönden inceleyen, işleyici işletmelerin faaliyetlerini teknik, ekonomik, hijyen ve ürün çeşitliliği açısından değerlendiren, tüketicilerin tercih ve eğilimlerini belirleyen araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye’de bugüne kadar süt işleyen işletmelerin faaliyetlerini çeşitli açılardan inceleyen birçok araştırma yapılmıştır (Tipi, 1997; Şahin, 1998; Kara, 2000; Çelik, 2002; Göktolga ve ark., 2004; Azabağaoğlu ve İnce, 2004; Coşkun ve ark., 2005; Uzman ve ark., 2006; Koyubenbe ve Konca, 2006; Demir ve Aral, 2010; Bars ve Akbay, 2013; Yılmaz ve ark., 2015; Uçum ve ark., 2016). Ancak keçi sütü işleyen işletmeler üzerine yapılan araştırma sayısı ise yok denecek kadar azdır. Sadece Kahramanmaraş’ta yapılan bir araştırmada gayeli olarak seçilen 11 işletmenin faaliyetleri incelenmiştir (Paksoy, 2007).

Bu noktadan hareketle gerçekleştirilen bu araştırmada; İzmir, Çanakkale ve Balıkesir illerinde, keçi sütü işleyen işletmelerden derlenen veriler ışığında keçi sütü ürünleri üretim yapısını analiz etmek, güvenli keçi sütü ürünleri üretiminin geliştirilmesine yönelik alınabilecek önlemleri ortaya koymak amaçlanmıştır. Söz konusu işletmelerin genel özellikleri, girdi tedarik kanalları, üretim ve pazarlama yapıları incelenerek önerilerde bulunulmuştur.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmanın ana materyalini İzmir, Çanakkale ve Balıkesir’de keçi sütü işleyen işletmelerin (mandıra, fabrika, entegre işletme vb.) yetkililerinden anket yöntemiyle derlenen veriler oluşturmaktadır. Ayrıca daha önce yapılan araştırmaların sonuçlarından da yararlanılmıştır.

YÖNTEM

Verilerin Toplanmasında Kullanılan Yöntemler

Verilerin toplanmasına ve anket çalışmalarına başlamadan önce Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İl Müdürlükleri’nin Gıda ve Yem Şubeleri, Ticaret Odaları ve Ege Bölge Sanayi Odası kayıtları incelenmiştir. Bu analizler sonucunda İzmir’de 121, Balıkesir’de 109, Çanakkale’de ise 71 işletmenin halen süt ve süt ürünleri üretimi yaptığı saptanmıştır. Bu işletmelerin bir kısmı yoğurt ve ayran, bir kısmı da peynir ve tereyağı üretiminde yoğunlaşmıştır. Ancak hangi işletmelerin keçi sütü işlediğine ilişkin bir veri elde edilememiştir. Dolayısıyla bu işletmelerle direkt görüşülerek keçi sütü işleyen ve araştırmanın amaçları doğrultusunda anket sorularına yanıt verebilecek işletmeler saptanmıştır. Bu aşamada, daha önce keçi sütü işleyen bazı işletmelerin artık işlemedikleri, bazı işletmelerin ise kapandığı saptanmıştır. Bilgi derlenecek işletmeler saptandıktan sonra Şubat-Haziran 2014 ayları arasında her biri ziyaret edilmiş ve işletme yetkilileri ile yüz yüze anketler gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde İzmir’de 23, Çanakkale’de 19, Balıkesir’de 18, olmak üzere toplam 60 işletmeden 2013 yılı üretim ve pazarlama faaliyetlerine ilişkin veriler derlenmiştir.

Verilerin Analizinde Kullanılan Yöntemler

Keçi sütü işleyen işletmelere ilişkin verilerin değerlendirilmesinde öncelikle işletmelerin genel

özellikleri ortaya konulmuştur. Daha sonra girdi tedariki, üretim ve pazarlama faaliyetlerinin analizinde işletmeler buldukları illere göre gruplandırılarak analiz edilmiştir. İşletmelerin keçi sütü tedarikinde ve pazarlamada dikkate aldıkları veya önem verdikleri hususların ortaya konulmasında beşli likert ölçeğinden yararlanılmıştır (Bilgin, 1995).

Araştırmada, iller arasında farklılık olup olmadığı istatistiksel olarak test edilmiştir. Sürekli değişkenler için, öncelikle Kolmogorov-Smirnov testi ile normal dağılım testi uygulanarak normal dağılışı gösteren ve göstermeyen değişkenler saptanmıştır. Normal dağılışı gösteren değişkenler için varyans analizi yapılmış, normal dağılışı göstermeyen değişkenler için ise Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır (Özdamar, 2004).

ARAŞTIRMA BULGULARI

İşletmelerin Genel Özellikleri

Keçi sütü işleyen işletmelerde işletme yetkilisinin yaşı, eğitimi, çalışma süresi, sektördeki deneyimi ve işletmedeki görevine yönelik bulgular Çizelge 1'de sunulmuştur. İşletme yetkilisi yaş ortalaması 47.47 olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla işletme yetkililerinin daha çok orta yaş grubunda olduğu söylenebilir. Çanakkale ilinde bulunan işletmelerdeki yetkililerin yaş ortalaması nispeten daha yüksek bulunmuştur.

Bars ve Akbay (2013) Kahramanmaraş ilindeki süt işleyen işletmelerde yöneticilerin %40'ının 35 yaşından küçük, %50'sinin 36-50 yaş grubu arasında ve %10'unun ise 50 yaşın üzerinde olduğunu, ortalama yaşın ise 39.1 olarak hesaplandığını belirtmişlerdir. Diğer taraftan, Demir ve Aral (2010) ise Kars ili süt sanayi işletmelerinde mandıra sahiplerinin yaş ortalamasını 52.8, fabrika sahiplerinin yaş ortalamasını ise 57.3 olarak bildirmişlerdir.

İşletme yetkilisinin ortalama eğitim süresi 10.32 yıldır. Bu sonuçtan hareketle işletme yetkililerinin daha çok ortaokul mezunu oldukları anlaşılmıştır. Bu durum, çoğu işletmenin aile işletmesi olması aynı zamanda işletme yetkililerinin baba mesleğini icra etme veya devam ettirme isteğine dayandırılabilir. Balıkesir ilinde ziyaret edilen işletmelerdeki yetkililerin eğitim süresinin düşüklüğü ise dikkat çeken bir diğer unsurdur. Yapılan varyans analizine göre; işletme yetkililerinin eğitim süreleri yönünden iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p>0.05$).

Bars ve Akbay (2013) Kahramanmaraş ilinde süt işletmelerinde yöneticilerin %40'ının ilköğretim, %30'unun ortaokul mezunu, %20'sinin lisans, %10'unun ise lisansüstü eğitime sahip olduğu belirlenmiştir.

İşletme yetkilisinin aynı işletmedeki çalışma süresine bakıldığında bu sürenin ortalama 18.73 yıl olduğu görülmektedir. Bu rakam sektördeki deneyim ile birlikte ele alındığında ise Balıkesir ilindeki işletmelerin daha sık işletme yetkilisi değiştirdiğini göstermektedir. Zira Balıkesir'deki işletme yetkililerinin işletmede çalışma süresi ortalaması 13.78 yıl çıkmasına rağmen sektördeki deneyim süresi ortalama 23.94 yıl olarak tespit edilmiştir. Diğer dikkati çeken bir rakam ise her üç ilde de ziyaret edilen işletmelerdeki yetkililerin sektör deneyimleri ortalamasının 20 yılın üstünde olduğudur. Yapılan varyans analizine göre; işletme yetkililerinin deneyim süreleri yönünden iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($p>0.05$).

Bars ve Akbay (2013) Kahramanmaraş ilinde işletme yöneticilerinin; %40'ının 1-5 yıl, %20'sinin 6-10 yıl, %10'unun ise 11-15 yıl arasında ve %30'unun 15 yıldan daha fazla deneyime sahip olduklarını saptamıştır.

Çizelge 1. İşletme yetkilisinin özellikleri

Table 1. Characteristics of authorized person of processing firm

İşletme yetkilisi özellikleri	İller			
	Balıkesir (18 İşletme)	Çanakkale (19 İşletme)	İzmir (23 İşletme)	Genel (60 İşletme)
Yaş	46.67	49.90	45.91	47.47
Eğitim Süresi (yıl)	8.65	11.28	10.86	10.32
İşletmede Çalışma Süresi (yıl)	13.78	22.35	19.50	18.73
Sektördeki Deneyim Süresi (yıl)	23.94	23.80	22.45	23.36
İşletmedeki Görevi				
Sahibi	4	8	8	20
Yönetim kurulu başkanı	-	1	1	2
Müdür	9	8	11	28
Teknik sorumlu	3	1	1	5
Satış sorumlusu	1	-	-	1
Diğer	1	1	2	4

Çizelge 1'den görüldüğü gibi araştırmanın yürütüldüğü işletmelerin 28'inde müdür, 20'sinde ise işletme sahibi ile görüşülmüştür. Konu iller bakımından ele alındığında ise Balıkesir ve İzmir illerindeki işletmelerde yetkilinin daha çok müdür seviyesinde olduğu görülmektedir. Kara (2000) Isparta ilinde gerçekleştirdiği bir çalışmada profesyonel yöneticiye sadece bir işletmede rastlamıştır. Bars ve Akbay (2013) ise Kahramanmaraş ilinde yürüttükleri bir araştırmada bu oranı %10 olarak tespit etmiştir. Söz konusu rakamlar araştırmanın yürütüldüğü illere oranla oldukça düşük olduğu söylenebilir. Diğer taraftan süt işleyen bazı işletmelerde, işletme yetkilisinin profesyonel yöneticiden ziyade ağırlıklı olarak işletme sahibinin olması ülkemizin büyük bir bölümünde olduğu gibi, işletmelerin üretim ve pazar düzeyi, aile işletmelerinin sıklığı, bölgesel koşullar ve yönetimde aranan güven duygusu eksikliği gibi faktörlere dayandırılabilir. Görüldüğü gibi söz konusu durum Çanakkale ilinde daha açık bir şekilde kendini göstermektedir.

Araştırma kapsamındaki işletmelerin %68.33'ünün 20 yılın üstünde bir süre boyunca faaliyet gösterdiği anlaşılmıştır (Çizelge 2). Balıkesir ve Çanakkale illerinde eski işletme oranı İzmir iline kıyasla nispeten yüksektir. Kuruluşu yeni bir işletmeye sadece İzmir ilinde rastlanılmıştır. Dolayısıyla bu bölgelerdeki süt işletmelerinin daha çok aile işletmeleri olduğu, işletmenin babadan oğula geçtiği düşünülebilir. Ayrıca

süt işletmelerinin ekonomik dalgalanmalara bir şekilde dayanabildiği ve ayakta kaldığı işletmelerin faaliyet sürelerinden anlaşılmaktadır.

İşletmelerin hukuki yapılarının daha çok limited şirket (%68.33) olduğu saptanmıştır (Çizelge 3). Limited şirket sayısını adi şirket veya şahıs işletmesi sayısı takip etmiş, anonim şirket yapısındaki işletme sayıları en sonda yer almıştır. İzmir ilinde anonim şirket yapısında hiçbir işletmeye rastlanılmamıştır. Bars ve Akbay (2013) Kahramanmaraş ilinde inceledikleri süt işletmelerinin hukuki yapısının %70'inin tüzel kişilik, %30'unun ise gerçek kişi olduğunu belirtmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara paralel olarak söz konusu ilde de limited şirket oranının yüksekliğine dikkat çekilmiştir. Uzmay ve ark. (2006) çalışmalarında işletmelerin yaklaşık yarısının (%51) şahıs işletmesi olduğu, bunu %33 ile limited şirket yapısının izlediğini bildirmiştir.

İşletmelerin %88.33'ü öz sermaye ile kurulmuştur. İşletmelerin %65'i mandıra, %26.67'si entegre, %8.33'ü de yarı entegre süt işletmesi olarak faaliyet göstermektedir. İşletmelerin toplam kurulu alanları incelendiğinde, %61.67'sinin 2000 m²'nin üzerinde kurulu bir alanda faaliyet gösterdiği saptanmıştır. İşletmelerin ortalama ikinin üzerinde bina sayısına sahip olduğu ve bu binaların ortalama kullanım alanının 1275.93 m² olduğu belirlenmiştir. Yapılan Kruskal-Wallis testine göre; işletmelerin sahip olduğu bina sayısı yönünden iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlı değildir

Çizelge 2. İşletmelerin faaliyet gösterdiği süreler

Table 2. Activity duration of processing firms

Faaliyet süresi	İller				
	Balıkesir (18 İşletme)	Çanakkale (19 İşletme)	İzmir (23 İşletme)	Genel	%
1-5 yıl	-	-	2	2	3.33
6-10 yıl	2	2	4	8	13.34
11-15 yıl	2	1	2	5	8.33
16-20 yıl	-	2	2	4	6.67
21+ yıl	14	14	13	41	68.33
Toplam	18	19	23	60	100.00

Çizelge 3. İşletmelerin hukuki yapısı

Table 3. Legal structure of processing firms

Hukuki yapı	İller				
	Balıkesir (18 İşletme)	Çanakkale (19 İşletme)	İzmir (23 İşletme)	Genel	%
Limited şirket	12	14	15	41	68.33
Anonim şirket	2	2	-	4	6.67
Adi şirket veya şahıs işletmesi	4	3	8	15	25.00
Toplam	18	19	23	60	100.00

Çizelge 4. İşletmelerin süt işleme kapasiteleri
Table 4. Process capacity of processing firms

Süt işleme kapasitesi	İller			
	Balıkesir (18 işletme)	Çanakkale (19 işletme)	İzmir (23 işletme)	Genel
Süt işleme düzeyi (ton/gün)	22.83	45.68	67.96	47.37
Süt işleme kapasitesi (ton/gün)	37.19	82.27	140.18	86.79
Kapasite kullanım oranı (%)	61.39	55.53	48.48	54.58
Düşük kapasitede çalışan işletme sayısı	12	18	21	51

Çizelge 5. İşletmelerin yıl içinde tedarik ettiği süt miktarı (ton/yıl)
Table 5. Amount of milk supplied by processing firms during the year (tonnes/year)

Süt Çeşidi	İller			
	Balıkesir (18 işletme)	Çanakkale (19 işletme)	İzmir (23 işletme)	Genel
İnek sütü	10668.14	12015.26	4509.57	8733.95
Koyun sütü	139.50	578.74	2299.52	1106.60
Keçi sütü	377.78	1075.26	585.65	678.33

Çizelge 6. İşletmelerin süt tedarik yerleri
Table 6. Milk supply locations of processing firms

Süt tedarik yeri	İller			
	Balıkesir (18 işletme)	Çanakkale (19 işletme)	İzmir (23 işletme)	Genel
Kendi hayvancılık işletmesi	3	5	4	12
Üretici	9	17	15	41
Yerel toplayıcı	3	2	4	9
Üretici ve yerel toplayıcı	8	2	5	15
Kooperatif	12	4	5	21
Birlik	6	2	2	10

(χ^2 :3.497; $p>0.05$). İncelenen işletmelerde personel sayısı 5-328 arasında değişmektedir. Ortalama personel sayısı 38.20 olarak saptanmıştır. İşletmelerde vasıfsız işçi sayısı ortalama 26.27 olarak tespit edilmiştir. İşletmelerde 86 Ziraat Mühendisi çalışırken, sadece İzmir ilinde üç işletmede beş adet Ziraat Teknikerinin çalıştığı belirlenmiş, diğer illerdeki işletmelerde Ziraat Teknikerine rastlanılmamıştır. Yapılan Kruskal-Wallis testine göre; işletmelerin çalıştırdıkları personel sayısı yönünden iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlı değildir (χ^2 :2.136; $p>0.05$).

İşletmelerin Üretim Yapısı ve Çiğ Süt Tedarik Özellikleri

Araştırma kapsamındaki işletmelerin kapasitelerine ait bulgular Çizelge 4'de verilmiştir. Görüldüğü gibi işletmelerde günlük ortalama 47.37 ton çiğ süt işlenmektedir. İşletmelerin günlük süt işleme düzeyleri 2-500 ton arasında değişmektedir. İşletmelerin ortalama günlük süt işleme kapasiteleri 86.79 ton olarak

hesaplanmıştır. İşletmelerin ortalama günlük süt işleme miktarları, ortalama günlük süt işleme kapasitelerine oranlanarak işletmelerin ortalama kapasite kullanım oranları %54.58 olarak saptanmıştır. Yapılan Kruskal-Wallis testine göre; işletmelerin günlük süt işleme düzeyleri yönünden iller arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlıdır (χ^2 :6.900; $p<0.05$). İllere arasında en yüksek kapasite kullanım oranına (%61.39) Balıkesir ili sahip olmakla birlikte, İzmir'de kapasite kullanım oranı %48.48 olarak hesaplanmıştır.

İşletmelerin yıl içinde tedarik ettikleri süt miktarı Çizelge 5'de verilmiştir. Görüldüğü gibi işletmeler yıl içinde ortalama 10518.88 ton süt tedarik etmektedir. Tedarik edilen ortalama sütün %83.03'ünü inek sütü oluşturmaktadır. Keçi sütünün ortalama oranı ise %6.45'dir. İller düzeyinde incelendiğinde tedarik edilen süt içinde keçi sütünün oranı; Balıkesir'de %3.38, Çanakkale'de %7.87, İzmir'de ise %7.92'dir.

İşletmeler sütü çoğunlukla üreticiden tedarik etmektedir. Bazı işletmelerin üretici ve yerel

Çizelge 7. İşletmelerin süt tedarikinde fiyat belirleme kriterleri
Table 7. Pricing criteria of processing firms in milk supply

Kriterler	İller			
	Balıkesir (18 İşletme)	Çanakkale (19 İşletme)	İzmir (23 İşletme)	Genel
Piyasa fiyatları	8	13	15	36
Birlik fiyatları	4	2	2	8
Kooperatif fiyatları	3	3	6	12
Ulusal Süt Konseyi verileri	5	1	1	7
Diğer işletmelerin ödediği fiyatlar	4	3	3	10
Bakanlık verileri	-	3	-	3
Maliyetler	6	5	7	18

Çizelge 8. İşletmelerin süt tedarikinde karşılaşılan sorunlara verdiği önem düzeyi
Table 8. Level of importance given by processing firms to problems in milk supply

Sorunlar	Hiç önemli değil (1)		Önemli değil (2)		Kararsız (3)		Önemli (4)		Çok önemli (5)		Ortalama
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Sütte hile yapılması ve antibiyotikli süt	2	3.51	5	8.77	1	1.74	18	26.33	34	59.65	4.30
Tedarik edilen süt miktarındaki dalgalanmalar	1	1.67	11	18.33	6	10.00	30	50.00	12	20.00	3.66
Sütün işletmeye ulaşıncaya kadar bozulması	3	5.00	10	16.67	2	3.33	30	50.00	15	25.00	3.71
Süt fiyatlarındaki dalgalanmalar	1	1.67	7	11.67	8	13.33	30	50.00	14	23.33	3.81
Süt üretim yerlerinin işletmeye uzaklığı	4	6.67	16	26.67	10	16.66	23	38.33	7	11.67	3.23
Hayvan başına süt veriminin düşük olması	5	8.33	18	30.00	9	18.34	20	33.33	6	10.00	3.07
Laktasyon sürelerinin kısa olması	2	3.33	13	21.67	16	26.67	21	35.00	8	13.33	3.36
Hayvancılık yapan işletme sayısındaki azalmalar	-	-	12	20.00	4	6.67	31	51.66	13	21.67	3.72
Üreticilerin soğutma olanaklarının olmaması	1	1.67	10	16.67	2	3.33	31	51.66	16	26.67	3.84

Çizelge 9. İşletmelerin keçi sütünü işledikleri ürünler ve miktarları (ton/yıl)
Table 9. Goat milk products and amounts processed by processing firms (tonnes/year)

Ürünler	İller			
	Balıkesir (18 İşletme)	Çanakkale (19 İşletme)	İzmir (23 İşletme)	Genel
Saf keçi peyniri	1.81	0.38	15.66	6.66
Ezine peyniri	10.28	85.13	5.66	32.21
Diğer beyaz peynir	92.69	18.26	72.32	61.32
Kaşar	1.40	31.16	0.43	10.45
Tulum	7.94	-	46.21	20.85
Diğer	-	9.47	20.00	10.67
UHT süt	-	7.89	52.17	22.50
Ayran	-	6.32	2.61	3.00
Dondurma	-	-	1.96	0.75

toplayıcılardan, bazı üreticilerin ise üretici ve kooperatiflerden tedarik ettikleri de görülmektedir. 12 işletmenin sütü kendi hayvanlarından tedarik ettiği saptanmıştır (Çizelge 6).

İşletmeler tedarik ettikleri süt için fiyat belirlerken çoğunlukla piyasadaki fiyatları esas almaktadır. Bazı işletmelerin maliyetleri, kooperatif fiyatlarını ya da diğer işletmelerin fiyatlarını da esas aldıkları görülmektedir (Çizelge 7).

Araştırma kapsamında görüşülen işletme yetkililerinden, işletmelerin süt tedarikinde karşılaştığı sorunları ortaya koyabilmek amacıyla ve beşli likert ölçeği kullanılarak önemli gördükleri hususları belirtmeleri istenmiştir. Çizelge 8'den de görüldüğü gibi, işletme yetkilileri süt tedarikinde karşılaşılan en önemli sorun olarak; sütte hile yapılmasını ve antibiyotikli sütü (4.30), üreticilerin soğutma olanaklarının olmamasını (3.84) ve süt fiyatlarındaki dalgalanmaları (3.81) göstermektedir.

İşletmelerde keçi sütünden üretilen peynirler incelendiğinde beyaz peynir ve Ezine peyniri üretiminin ağırlık kazandığı görülmektedir. İşletmelerde saf keçi peyniri de üretilmektedir. Ezine peynirinde Çanakkale'deki işletmelerin, saf keçi peynirinde ise İzmir'deki işletmelerin üretimleri daha fazladır. İşletmelerin 2013

yılı içinde ürettikleri ortalama UHT sterilize keçi sütü miktarı 22.50 ton olarak saptanmıştır ve bu üretim büyük ölçekli işletmeler tarafından gerçekleştirilmektedir. İller düzeyinde incelendiğinde İzmir'deki işletmelerin UHT sterilize keçi sütü üretiminde önemli pay aldığı görülmektedir. İşletmelerde keçi yoğurdu ve tereyağı üretimi yapılmamaktadır. Keçi ayranı ve dondurması üretiminin ise yapıldığı saptanmıştır. Keçi ayranı üretimi Çanakkale ve İzmir'deki işletmelerde, keçi dondurması ise sadece İzmir'deki işletmelerde gerçekleştirilmektedir (Çizelge 9).

İşletmelerin Ürün Pazarlama Özellikleri

İşletmelerin ürün pazarlama şekilleri incelendiğinde; işletmelerin daha çok (%58.33) toptan ve perakende pazarlamayı seçtiği görülmektedir. Bazı işletmeler ise sadece toptan pazarlamayı tercih etmektedir (%28.33). Toptan ve perakende pazarlama oranı Balıkesir'de (%66.67), toptan pazarlama oranı ise Çanakkale'de (%36.84) Çanakkale ilinde diğerlerinden daha yüksektir (Çizelge 10).

İşletmeler ürün satış fiyatlarını belirlerken daha çok piyasa fiyatları ile maliyet ve karı esas almaktadır (%51.67). Ancak sadece piyasa fiyatlarını (%28.33) ya da sadece maliyet ve karı (%18.33) esas alan işletmeler

Çizelge 10. İşletmelerin ürün pazarlama şekilleri

Table 10. Product marketing ways of processing firms

Pazarlama şekli	İller			
	Balıkesir (18 İşletme)	Çanakkale (19 İşletme)	İzmir (23 İşletme)	Genel
Toptan	5	7	5	17
Toptan ve perakende	12	11	12	35
Perakende	3	-	3	6
Diğer	2	2	2	4

Çizelge 11. İşletmelerin ürün satış fiyatı belirleme şekilleri

Table 11. Determination of product selling prices by processing firms

Ürün satış fiyatı belirleme şekli	İller			
	Balıkesir (18 İşletme)	Çanakkale (19 İşletme)	İzmir (23 İşletme)	Genel
Piyasa fiyatlarını esas alma	5	10	2	17
Maliyet ve kârı esas alma	4	1	6	11
Her ikisini de esas alma	9	9	13	31
Diğer	1	-	-	1

Çizelge 12. Keçi sütü ve ürünlerine yönelik taleple ilgili görüşler

Table 12. Opinions about demand for goat milk and products

Talep düzeyi	İller			
	Balıkesir (18 İşletme)	Çanakkale (19 İşletme)	İzmir (23 İşletme)	Genel
Talep değişmedi	5	1	5	11
Talep arttı	13	14	17	44
Talep azaldı	-	4	1	5

de bulunmaktadır. Sadece piyasa fiyatlarını esas alan işletmelerin oranı (%52.63) Çanakkale’de diğerlerinden daha yüksektir (Çizelge 11). Azabağaoğlu ve İnce (2004) Kırklareli’nde yapılan bir araştırmada süt işletmelerinin ürün fiyatlarını belirlemede; rekabete dayalı fiyatlandırmayı (%49), maliyete dayalı fiyatlandırmayı (%46) ve talebe dayalı fiyatlandırmayı esas (%5) aldıkları saptanmıştır.

Araştırmada işletme yetkililerinin keçi sütü ve ürünlerine yönelik talebi değerlendirmesi istenmiştir. Elde edilen yanıtlara göre %73.33’ü keçi sütü ve ürünlerine yönelik talebin arttığını belirtirken, %18.33’ü talebin değişmediğini, %8.34’ü ise talebin azaldığını ifade etmiştir (Çizelge 12).

İşletme yetkililerine, işletmelerin ürün pazarlamada karşılaştığı sorunları ortaya koymak amacıyla, hangi pazarlama sorunlarının ne derece önemli görüldüğü de sorulmuştur. Elde edilen yanıtlara göre en önemli görülen sorunlar; piyasadaki haksız rekabet (4.43), ruhsatsız mandıraların piyasaya kalitesiz ürün sunması (4.24) ve süt ve ürünleri fiyatlarındaki dalgalanmalardır (4.10) (Çizelge 13). Demir ve Aral (2010) tarafından Kars’ta yapılan bir araştırmada süt işletmelerinin %74.3’ünün pazarlama sorunu olduğu saptanmıştır. Bars ve Akbay (2013) tarafından Kahramanmaraş’ta yapılan bir araştırmada ise mandıraların süt ürünlerini pazarlamada karşılaştıkları en önemli sorunun piyasadaki haksız rekabet (3.9) olduğu belirlenmiştir.

İşletmelerin Karşılaştığı Sorunlar

İşletme yetkililerine, işletmelerinin hangi sorunlarla karşılaştığı sorulmuştur. Elde edilen yanıtlara göre

karşılaşılan en önemli sorun çığ sütün kalitesiz olmasıdır (%78.33). Bunun dışında, haksız rekabet (%58.33), üreticilerin bilgisiz olması (%35.00) ve pazarlama sorunları (%31.67) diğer önemli sorunlardır (Çizelge 14). Üreticilerin kalite ve hijyen kurallarına uymadıkları belirtilmiştir. Özellikle küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde üretimin sezonluk olması ve yerli ırkların azalmasına dikkat çekilmiştir. İşleme yetkililerinin büyük çoğunluğu işleme özelliği açısından Kıl keçisi sütünün Saanen keçisi sütüne göre tercih edilir olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, yetersiz ve uygun olmayan koşullarda çalışan mandıraların piyasaya kalitesiz ürün sunarak haksız rekabet yarattığı, tüketicilerin ise kaliteli ürünü ayırt edemedikleri vurgulanmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara benzer şekilde Azabağaoğlu ve İnce (2004) Kırklareli’nde yaptıkları araştırmalarında süt işletmelerinin karşılaştığı sorunların başında çığ süt kalitesinin (%77) geldiğini bildirmişlerdir.

Araştırmada işletme yetkililerinden karşılaşılan sorunların çözümüne yönelik öneriler getirmesi de istenmiştir. Bu aşamada işletme yetkilileri tarafından getirilen çözüm önerilerinin bazıları şunlardır: Üreticiler eğitilmeli ve denetlenmelidir, hayvancılık ve özellikle yerli ırklar desteklenmelidir, teknolojik altyapı iyileştirilmelidir, bölgelerarası fiyat farklılığı giderilmelidir, üniversitelerle işbirliği artırılmalıdır, süt sanayii için ara eleman yetiştirilmelidir, süt sanayii finansal açıdan desteklenmelidir, haksız rekabet önlenmeli ve taktit ürünler engellenmelidir, ziraat mühendisleri sektöründe etkin rol almalıdır.

Çizelge 13. İşletmelerin ürün pazarlamada karşılaşılan sorunlara verdiği önem düzeyi

Table 13. The level of importance given by processing firms to product marketing problems

Sorunlar	Hiç önemli değil (1)		Önemli değil (2)		Kararsız (3)		Önemli (4)		Çok önemli (5)		Ortalama
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Piyasadaki haksız rekabet	2	3.33	1	1.67	2	3.33	21	35.00	34	56.67	4.43
Ruhsatsız mandıraların piyasaya kalitesiz ürün sunması	2	3.33	-	-	8	13.33	23	38.34	27	45.00	4.24
Marka bilinirliğinin olmaması	6	10.00	6	10.00	6	10.00	30	50.00	12	20.00	3.55
Tahsilatların zamanında yapılamaması	2	3.33	6	10.00	5	8.33	24	40.01	23	38.33	4.00
Süt ve ürünleri fiyatlarındaki dalgalanmalar	3	5.00	2	3.33	2	3.33	32	53.34	21	35.00	4.10
İşletmeye gelen kalitesiz sütlerin ürün kalitesini düşürmesi	6	10.00	6	10.00	5	8.33	29	48.34	14	23.33	3.61
İyi bir pazarlama organizasyonunun yapılamaması	4	6.67	11	18.33	13	21.66	22	36.67	10	16.67	3.43
Süt ve ürünlerine olan mevsimsel talep azalışları	3	5.00	7	11.67	3	5.00	30	50.00	17	28.33	3.84

Çizelge 14. İşletmelerin karşılaştığı sorunlar
Table 14. Problems faced by processing firms

Sorunlar	İşletme sayısı	%
Çiğ sütün kalitesiz olması	47	78.33
Haksız rekabet	35	58.33
Üreticilerin bilgisiz olması	21	35.00
Pazarlama sorunları	19	31.67
Finansman yetersizliği	18	30.00
Çiğ süt fiyatının yüksek olması	17	28.33
Süt toplamadaki aksaklıklar	14	23.33
Soğuk zincirin yetersiz olması	12	20.00
İşletme maliyetlerinin yüksek olması	11	18.33
Süt üretiminin yetersiz olması	9	15.00
Süt işleyen işletmelerin fazla olması	8	13.33
Devlet desteklerinin yetersiz olması	7	11.67
Süt işleyen işletmeler arasında işbirliği olmaması	7	11.67
Nitelikli işgücü yetersizlikleri	6	10.00
Ürün fiyatlarındaki dalgalanmalar	4	6.67

TARTIŞMA ve SONUÇ

Keçi sütü ve ürünlerinin lezzeti, aroma ve kalitesiyle ekonomik açıdan giderek önem kazandığını, kırsal kesimde geleneksel olarak birçok ailenin tükettiği keçi peynirinin günümüzde kentsel yoğunlaşma ve turizmin gelişmesiyle giderek aranır olduğunu söylemek mümkündür. Nitekim son yıllarda farklı firmalar tarafından üretilen keçi sütü ve ürünleri marketlerde satışa sunulmaktadır.

Araştırmanın yapıldığı her üç ilde de süt işleyen işletmelerin sayısı artmaktadır. Ancak bu işletmeler daha çok inek sütü işlemektedir. Keçi sütünün belirli aylarda üretilmesi ve kuru madde düzeyi bunda önemli etkenlerdir. Bu durum işletmelerin kapasitelerini de etkilemektedir. Nitekim işletmelerin kapasitelerinin yaklaşık yarısını kullanmadığı ve bunun ana nedeninin ise işletmeye gelen süt miktarındaki yetersizlikler olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, keçi sütü işleyen işletmelere düzenli çiğ süt sağlanabilmesi açısından hayvancılık işletmeleri desteklenmelidir. Bu aşamada destekleme politikaları gözden geçirilmeli ve hayvancılık desteklemelerinin bölgesel maliyetlere uygun düzeyde yapılması sağlanmalıdır. Keçi sütü üreticileri ile işleyicileri arasındaki işbirliğinin gelişmesi açısından sözleşmeli yetiştiricilik önemlidir. Sözleşmeli yetiştiricilik bu alanda üretici-sanayici bağına güçlendiren bir sistem olabilecektir. Dolayısıyla bu sistem, üretici ve sanayici lehinde işleyecek ve koordinasyonu sağlayabilecek bir şekilde geliştirilmelidir.

Süt tedarikinde yaşanan sorunların başında ise süte hile yapılması ve antibiyotikli süt; kısacası çiğ süt kalitesinin düşüklüğü gelmektedir. Dolayısıyla çiğ

süt kalitesine verilen önem daha da arttırılmalıdır. Bu nedenle keçi sütü üreticilerinin çiğ süt kalitesi konusunda eğitimi ve bilinçlendirilmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Ayrıca keçi sütü üreten işletmelerin sağlık koruma ve hayvan refahı konusundaki koşullarını iyileştirmek amacıyla desteklenmeleri sağlanmalıdır. Süt ve süt ürünlerinin kalitesine etki eden faktörlerden bir diğeri de soğuk zincirin eksikliğidir. Yaz aylarında sütün soğutmasız taşınmasıyla pH'sı düşmekte bu da sütün bozulmasına neden olmaktadır. Bu nedenle işletmelerde üretilen keçi sütü birlik ya da kooperatif kanalıyla belirli merkezlerde soğutulmalı ve depolarda toplanarak dağıtımı gerçekleştirilmelidir. Bu amaçla bölgeler ve iller düzeyinde süt toplama merkezleri sayısı arttırılmalıdır.

Araştırma sonuçlarına göre keçi sütü işleyen işletmeler açısından bir diğer önemli konu piyasada yaşanan haksız rekabettir. Bu amaçla tüketiciler keçi sütü ve ürünlerinin önemi ve yararları konusunda bilgilendirilmeli, ürünlerin kalite standartları konusunda bilinçlendirilmeli, ambalajlı ve markalı ürünleri seçmeleri konusunda yönlendirilmelidir. Diğer taraftan kayıt dışılığın önüne de geçilmez. Bunun sağlanabilmesi için izlenebilirliğin sağlanması ve kurumlar arası ortak veri tabanı oluşturulması gerekmektedir. Çeşitli vergi uygulamaları, harç oranları ve ruhsat sistemleri gözden geçirilerek kayıt dışı üretime engel olunabilecektir. Ayrıca süt işleyen işletmeler özellikler yönünden (yıllık süt işleme kapasitesi, personel sayısı, enerji kullanımı vb.) gruplara ayrılarak ruhsatlandırma ölçütleri geliştirilmelidir.

Tüm bunlara ilave olarak keçi sütü işleyen işletmeler açısından nitelikli işgücü ihtiyacı önemini korumaktadır. Ayrıca keçi sütü işleyen işletmelerde teknolojinin etkin

kullanılması ve geliştirilmesiyle ilgili yenilik ve araştırma faaliyetleri belirlenecek kriter ve önceliklere göre desteklenmelidir. Optimum işletme ölçeğine sahip ileri teknoloji uygulayacak yatırımlar teşvik edilmelidir. Modern işletmelere ve yeni teknoloji alımlarına çeşitli şekillerde destek verilmelidir. Keçi sütü işleyen işletmeleri de içine alacak şekilde organize sanayi bölgelerinin oluşturulması, gerek işletmelerin organizasyon ve

koordinasyonunun geliştirilmesi, gerekse bölgesel süt hayvancılığının desteklenmesi açısından önemli katkılar sağlayabilecektir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmaya 113-O-310 No'lu proje çerçevesinde finansal destek sağlayan TÜBİTAK'a ve anket sorularına sabırla yanıt veren işletme yetkililerine teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA/REFERENCE

- Azabağaoğlu, M.Ö. & İnce, F. (2004). Kırklareli ilinde süt sanayinin durumu. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(3), 323-328.
- Bars, T. & Akbay, C. (2013). Kahramanmaraş ilinde süt ve süt ürünleri işleyen mandıra işletmelerinin yapısal analizi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 16(2), 9-20.
- Bilgin, N., (1995). *Sosyal psikolojide yöntem ve pratik çalışmalar*. Ankara: Sistem Yayıncılık.
- Çoşkun, H, Tunçtürk, Y, Altındağ, S. & Demir, A. (2005). Van'da faaliyet gösteren süt işletmelerinin mevcut durumları, sorunları ve çözüm önerileri. *YYÜ Tarım Bil. Dergisi*, 15(1), 11-15.
- Çelik, M. (2002). Batı Akdeniz Bölgesi'nde süt ve süt ürünleri sektörünün stratejik durum analizi ve gelişme olanakları. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 2002(4), 43-83.
- Dellal, İ. & Dellal, G., (2005). *Türkiye keçi yetiştiriciliğinin ekonomisi*. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi. 26-27 Mayıs, İzmir, 39-48.
- Demir, P. & Aral, S. (2010). Kars ili süt sanayi işletmelerinde üretim ve sanayi entegrasyonunun ekonomik ve sosyo-ekonomik analizi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(4), 585-592.
- Göktolga, Z. G., Karkacier, O. & Çiçek, A. (2004). İşlenmiş süt ve süt ürünleri sanayinde süt teşvik primi politikasının analizi. *G.O.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(2), 49-55.
- Kara, M. (2000). Isparta ili süt ürünleri işletmelerinin yapısal analizi ve gelişim stratejileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(1), 163-174.
- Kesenkaş, H., Dinkçi, N., Kınık, Ö., Gönc, S. & Ender, G. (2010). Saanen keçisi sütünün genel özellikleri. *Akademik Gıda Dergisi*, 8(2), 45-48.
- Kılıç, S., Uysal, H., Kavas, G., Kesenkaş, H. & Akbulut, N. (2002). Pilot tesis koşullarında pastörize keçi sütünden çimi peyniri üretimi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(3), 56-63.
- Koyubenbe, N. & Konca, Y. (2006). İzmir ili Ödemiş ilçesi süt sanayiindeki gelişmeler üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 47(1), 47-53.
- Özdamar, K. (2004). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi-2*. (5.Baskı) Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Paksoy, M. (2007). *Kahramanmaraş ilinde süt üretimine yönelik keçi yetiştiriciliğine yer veren tarım işletmelerinin ekonomik analizi* (Doktora Tezi, Ankara Üniv., Fen Bil. Enst., Ankara).
- Şahin, K. (1998). *Süt ve süt mamulleri sanayinde küçük ve orta ölçekli işletmelerin yapısı, sorunları ve çözüm yolları* (Doktora Tezi, Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst., Adana).
- Tipi, T. (1997). *Güney Marmara Bölgesi süt işleme sanayinde kapasite kullanımı ve üretim planlaması* (Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniv. Fen Bil. Enst., Bursa).
- TÜİK. (2017). *Tarımsal istatistikler*. 10 Aralık 2017 tarihinde <http://tuik.gov.tr> adresinden erişilmiştir.
- Uçum, İ., Gülçubuk, B., Top Taşkaya, B. & Berk, A. (2016). *Erzurum ve Kars illerinde süt sığırcılığı ve süt işleyen işletmelerin mevcut durumunun gelişme potansiyeli açısından araştırılması*. 12. Tarım Ekonomisi Kongresi, 25-27 Mayıs 2016, Isparta, 753-760.
- Uzmay, A., Koyubenbe, N. & Konca, Y. (2006). İzmir ilinde süt ve süt ürünleri işleyen ve pazarlayan işletmelerin bazı özellikleri üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 43 (3), 43-53.
- Yılmaz, İ., Karadaş, K., Sarı, M. & Kaygısız, A. (2015). Kars yöresindeki süt işleme tesislerinin mevcut durumu ve bazı üretim özelliklerinin belirlenmesi. *Iğdır Üniv. Fen Bil. Enst. Dergisi*, 5(3), 77-82.

Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):379-388
DOI: 10.20289/zfdergi.414100

Çağlar Özkan SEZER¹
Tekin ÖZTEKİN²
Esra KUTLU SEZER³

A-Sınıfı Buharlaşma Kabından Olan Buharlaşma Miktarının Penman ve Priestley-Taylor (PT) Modelleri ile Tahmini*

Prediction of Class-A Pan Evaporation By Using Penman and Priestley-Taylor (PT) Models

¹Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Dışkapı-Ankara
²Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tokat
³Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Dışkapı-Ankara

*Bu makale, 19-23 Haziran 2018 tarihlerinde Uluslararası Katılımlı 9. Ekoloji Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

sorumlu yazar / correspondence:

Çağlar Özkan SEZER, caglarsezerziraat@gmail.com

Alınış (Received): 29.05.2017

Kabul tarihi (Accepted): 10.04.2018

Anahtar sözcükler:

A-sınıfı buharlaşma kabı, Penman, Priestley-Taylor, PT, model, denklem.

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada; çok yıllık meteorolojik veriler mevcut olmadığında, daha önce meteoroloji istasyonu olmayan bir yere yeni bir istasyon kurulduğunda ya da ivedi olarak günlük buharlaşma verisi gerektiğinde buharlaşma modellerinin günlük iklim verileri kullanılarak gerçekleştirilen tahminleme süreçleri iki yıllık bir zaman periyodunda araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Buharlaşma miktarını veren Penman (1948) ve Priestley-Taylor (PT) (1972) olarak seçilen iki model kullanılmıştır. A sınıfı buharlaşma kabı (Epan)'ndan oluşan buharlaşma miktarını tahmin eden bu modeller Samsun'un nemli iklim koşulları altında 2012 ve 2013 yıllarında sınanmıştır. Çalışmanın yapıldığı 2012 ve 2013 yılları iklim özellikleri, çok yıllık ortalamadan farklı ve aşırı yağışlı geçmiştir. Regresyon testi (R2), ortalama karekök hatası (RMSE), ortalamadan sapma (AD), ortalama nispi yüzde hatası (ARPE), yeterlilik katsayısı (CE) olarak verilen istatistiksel değerlendirme yöntemleri istasyonda ölçülen ve modeller yardımıyla tahmin edilen Epan değerlerinin başarısını belirlemek için kullanılmıştır. Modellerden elde edilen Epan değerlerinin performansı günlük ve aylık (günlük toplamlar kullanılarak) olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca istasyonda Epan'ın kurulu olduğu aylar (nisan-ekim ayları) istasyonda ölçülen ve tahmin edilen tüm Epan değerleri dikkate alınarak da bir değerlendirme yapılmıştır.

Bulgular: Hem Penman hem de PT modellerinin sonuçları iyi bir Epan tahmini sağlamıştır. Bununla birlikte Penman modeli ile daha iyi istatistiksel sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı 2012 ve 2013 yıllarında Penman modeliyle sırasıyla günlük R2 değerleri 0.52 ve 0.70 ve aylık R2 değerleri ise 0.98 ve 0.96 olarak elde edilmiştir.

Sonuç: Samsun ili gibi nemli iklime sahip yerlerde baraj, göl ya da herhangi bir su kütlesinden buharlaşma miktarı tahmin edilmek isteniyorsa Penman modelinin kullanılması tavsiye edilmektedir.

Keywords:

Class-A evaporation pan, Penman, Priestley-Taylor, PT, model, equation.

ABSTRACT

Objective: This study researched for two years; how evaporation models with daily climate data will predict when weather station is new installed somewhere that does not have a weather station previously, when there is no meteorological data for many years or when daily immediately evaporation data are needed.

Material and Methods: Two models chosen as Penman (1948) and Priestley-Taylor (PT) (1972), which give the amount of evaporation, were used for this study. These models estimated the amount of evaporation from the A class evaporation pan (Epan) were tried under the humid climate conditions of Samsun in years 2012 and 2013. In terms of climatic characteristics, 2012 and 2013 were different from long time periods annual averages and extremely rainy. Statistical methods given as regression test (R2), root mean square error (RMSE), average deviation (AD), average relative percentage error (ARPE), coefficient of efficiency (CE) were used to find out the success of Epan values measured in the station and predicted by models. The performance of Epan values of the models were evaluated daily and monthly (by using daily totals). Epan in the weather station installed for six months (from April – to October). During this time, total Epan values measured in the station and total predicted by models were compared.

Results: The results of both Penman and PT models gave the good Epan prediction. In addition, Penman models gave the very good statistical results. 2012 and 2013 Penman model gave the daily values of 0.52 and 0.70 R2, the monthly values of 0.98 and 0.96 R2 respectively.

Conclusion: Finally, use of Penman model for evaporation estimate from dam, lake or any water mass is recommended in places with a humid climate such as Samsun.

GİRİŞ

A-sınıfı buharlaşma kapları, meteorolojik parametrelerinin buharlaşma üzerindeki birleşik etkisini yansıtmaktadır. Bu bağlamda A-sınıfı buharlaşma kapları; göller, barajlar gibi açık su yüzeylerinden olan buharlaşma miktarının belirlenmesinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Bu amaçla dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de A-sınıfı buharlaşma kapları yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Fakat A-sınıfı buharlaşma kabı ve içerisindeki mikrometreli derinlik ölçerinin maliyeti, nitelikli ölçüm personeli ihtiyacı, ölçüm saatinde personelin uygun olmaması, konumlandırıldığı alandaki özel çevre isteği, aletin yıllık ve haftalık bakımı, ölçümün yapılamadığı durum (suyun donması, suyun aşırı yağıştan taşması), ölçüm cihazının arıza yapması, otomatik ölçüm cihazlarının pahalı olması gibi faktörler bu kabın her yerde ve her zaman kullanılmasını kısıtlamaktadır. Bu durumlara ek olarak çeşitli çalışmalarda ihtiyaç duyulan günlük kap buharlaşma okumaları bazı sebepler nedeniyle alınamamış olabilmektedir. Bu tip durumlarda buharlaşma değerinin meteorolojik parametreler vasıtasıyla tahmin edebilen bir modelin bilinmesi çok faydalı olacaktır (Doorenbos ve Pruitt, 1977; Terzi, 2004). Bununla birlikte A-sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşma miktarının ölçümünün el ile yapılması nedeniyle hem fazla zaman almakta hem de ölçüm hassasiyetinin düşük olmasına neden olmaktadır (Sezer ve ark., 2017a). A-sınıfı buharlaşma kabının kurulması ve işletilmesindeki bu tür sıkıntılardan kurtulmak amacı ile kaptan olabilecek buharlaşmayı tahmin etmek için zaman içinde çeşitli modeller geliştirilmiştir.

Rohwer (1931), Young (1945), Kohler (1954), Penman (1956), Sellers (1965), Hounam (1973), Abtew (2001) taraflarından kap buharlaşma verisinin göller, su depolama yapıları ve diğer su kütlelerinden buharlaşma tahmini için başarılı bir şekilde kullanılabildiği bildirilmiştir.

Winter ve Rosenberry (1995), Minnesota da Williams Gölü'nden oluşan buharlaşmayı hesaplamak amacıyla 11 modeli, enerji bütçesi modeli ile kıyasladıklarını ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, sırasıyla modifiyeli Penman, modifiyeli Priestley-Taylor ve kalibrasyon yaptıkları DeBruin-Keijman modellerinin verdiği aylık buharlaşma sonuçlarının, enerji bütçesi modelinin sonuçları ile çok yakın bir şekilde uyduğunu ifade etmişlerdir.

Xu ve Singh (2000), İsviçre'deki Changing istasyonunda ölçülen kap buharlaşma miktarını Makkink (1957), Turc (1961), Priestley-Taylor (1972), Hargreaves (1975) ve Abtew (1996), modellerinin sonuçlarını ile karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, modellerin sahip olduğu katsayıları kalibre ettiklerinde beş modelden dördünün olumlu şekilde düzelmiş olduğunu ifade etmişlerdir. Sonuçta kalibre edilmiş Makkink ve kalibre edilmiş Priestley-Taylor modellerini tavsiye etmektedirler.

Irmak ve Haman (2003), Florida'nın 23 yıl boyunca günlük ölçülen meteorolojik parametrelerini, A-sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşmayı tahmin eden Penman (1948), Kohler-Nordenson-Fox (KNF)(1955), Christiansen (1968), Priestley ve Taylor (PT) (1972) ve Linacre (1977) olarak beş adet tahmin modeline uygulamışlardır. Sonuçta en iyi buharlaşma kabı tahmini sağlayan ilk üç modelin sırasıyla KNF, Penman ve PT olduğunu ifade etmişlerdir.

Tan ve ark. (2007), radyasyon tabanlı modelleri, sıcaklık tabanlı modelleri ve kütle transfer modellerini ilgili başlıkları altında bir araya toplamışlardır. Ayrıca bu modeller yardımı ile yapay sinir ağı modelleri geliştirerek değerlendirmeye kattıklarını belirtmişlerdir. Sonuçta ekvatorial iklim için radyasyon tabanlı modellerin gündüz çok iyi ve birbirine yakın sonuçlar verdiğini ancak gece buharlaşmayı doğru tahmin edemediklerini belirtmişlerdir. Bu noktadaki açığı ise kütle transfer ve sıcaklık tabanlı modellerinin kapattığını ancak bunların güvenilmez olduğunu belirtmişlerdir. Ürettikleri yapay sinir ağı modelinin ise her durumda olumlu sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

Terzi (2011), günlük kap buharlaşmasını tahmin etmek için Gen İfade Programlaması (GEP) ve Radyal Tabanlı Fonksiyon Ağı (RBFN) modellerini geliştirdiğini belirtmiştir. Kap buharlaşmasının hidrolojik ve meteorolojik çalışmalar için önemli bir parametre olduğunu vurgulamıştır. Araştırmacı, çalışmanın sonucunda GEP modelinde R^2 nin (0.812) olduğunu ve RBFN modelinde ise R^2 nin (0.794) olduğunu belirtilmiş ve her iki modelin de günlük kap buharlaşma ölçümü için bir alternatif olarak önerilebileceği ifade etmiştir.

Sezer ve Öztekin (2016), A-sınıfı buharlaşma kabından olan günlük buharlaşmayı tahmin etmek için Penman (1948) ve Linacre (1977) modellerini kullanmışlardır. Modellerin performanslarını, tahmin edilen değerler ile ölçülen değerlerin karşılaştırılması ile gerçekleştirmişlerdir. Penman modelinin, Linacre modeline göre çok daha iyi sonuç verdiğini ifade etmişlerdir.

Sezer ve ark. (2017b), A-sınıfı buharlaşma kabından olan günlük buharlaşma miktarını tahmin etmek için Christiansen (1968) ve Kohler-Nordenson-Fox (KNF, 1955) modellerini kullanmışlardır. Modellerin performansları, istasyonda ölçülen buharlaşma miktarları ile modeller yardımıyla tahmin edilen değerlerin karşılaştırılmasıyla gerçekleştirmişlerdir. Sonuçta Christiansen modelinin aşırı yüksek buharlaşma tahmin ettiğini, KNF modelinin ise istasyonda ölçülen değere daha yakın tahmin sağladığını ifade etmişlerdir.

A-sınıfı Buharlaşma Kabından Olan Günlük Buharlaşmanın Modellerle Tahmini isimli yüksek lisans tezinden yararlanılarak hazırlanan bu makalede amaç, uzun yıllar verisi olmadığı tek yıllık verileri kullanarak

Penman ve Priestley-Taylor modelleri yardımıyla tahmin edilen ve istasyonda ölçülen E_{pan} değerlerinin birbiriyle uyumluluğunun Samsun İl merkezi koşulları için test ve değerlendirilmesidir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma Samsun ilinde yapılmıştır. Samsun ili, Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz bölümünde yer almaktadır. Sahil şeridi Karadeniz ikliminin etkisinde yazları sıcak ve nemli ve kışları serin olmasına karşın iç kesimlerde kışlar soğuk ve kar yağışlı yazları ise serindir. Samsun, alüvyal tarım ovaları olan Çarşamba ve Bafra ovalarına sahiptir (Anonim, 2016a). Meteorolojik istatistiklere göre Samsun ili uzun yıllar (1950-2015) toplam yıllık yağış ortalaması 706.3 mm'dir (Anonim, 2016b).

Bu çalışmada kullanılan A-sınıfı buharlaşma kabındaki buharlaşma miktarları ve diğer meteorolojik verilerin günlük değerleri 41° 35' kuzey enleminde, 36° 25' doğu boylamında ve deniz seviyesinden 4 m yükseklikte konumlandırılmış bulunan Samsun ili, Atakum ilçesi, Atakent mevkiinde bulunan Meteoroloji 10. Bölge Müdürlüğü meteoroloji istasyonundan alınmıştır. Bu çalışma 2012 ve 2013 yıllarının Nisan-Ekim ayları boyunca toplamda 428 gün boyunca sürdürülmüştür. Çalışmada kullanılan günlük meteorolojik parametreler; maksimum, ortalama, minimum hava sıcaklıkları; maksimum, ortalama, minimum bağıl nem; ortalama hava basıncı; rüzgâr hızı; güneşlenme süresi; A-sınıfı buharlaşma kabından olan buharlaşma miktarıdır. Kullanılan A-sınıfı buharlaşma kabı çelik malzemeden, yuvarlak biçimde olup çapı 121 cm ve derinliği 25 cm'dir. Kap, yüksekliği 10 cm olan ve ahşaptan yapılmış araları açık bir iskele platform üzerine oturtulmuştur. İskele platform ise, 5 cm kalınlığında sıkıştırılmış toprak üzerine oturtulmuştur. Kap, iskele platform üzerine tesviyeli bir şekilde oturtulmuştur. Ölçüm alınırken ise kap kenar yüksekliğinin 5 cm altına kadar su doldurulmuş ve su seviyesinin kap kenar yüksekliğinin 7.5 cm altından daha fazla aşağıya düşmesine izin verilmemiştir. Suyun aşırı bulanıklaşmasını önlemek için kap içindeki su en az haftada bir kere yenilenmiştir. Kabın içinden herhangi bir hayvanın su içmesini engellemek için kabın üzerine tel siper konulmuştur. İstasyona herhangi bir hayvan müdahalesi olmaması için A sınıfı buharlaşma kabını da içine alacak şekilde istasyonun etrafı çitle çevrilidir. Meteoroloji istasyonunda, kap buharlaşma miktarı ölçümleri her gün sabah saat 9:00' da gerçekleştirilmiştir.

Buharlaşma tahmini için geçmişten günümüze birçok model mevcuttur. Bu çalışmada Penman ve PT modellerinin birbiri ile karşılaştırılması şu nedenledir. Penman (1948) modeli enerji ve aerodinamik olarak iki ifadeden oluşmuştur. PT (1972) modeli aslında, Penman modelinde aerodinamikliği ifade eden kısmın silinmesi ile oluşturulmuş ve bu ifade yerine α olarak değeri değişebilen bir katsayı konulmuştur. Dolayısı ile PT

modeli daha az veri girdisiyle, Penman modeli düzeyinde tahmin sağlayıp ya da sağlamayacağı da bu çalışma vesilesi ile ifade edilmiş olacaktır.

Bu çalışmada kullanılan Penman (1948) modeli aşağıdaki biçimdedir (Terzi, 2004; Kanber, 2002):

$$E_{pan} = \left(\frac{\Delta}{\Delta + \gamma} \right) \times (R_n - A_h) + \left(\frac{\gamma}{\Delta + \gamma} \right) \times \frac{6.43 (1 + 0.53u_2) (e_s - e_a)}{\lambda} \quad (1)$$

Eşitlikte: E_{pan} : günlük kap buharlaşma miktarı (mm/gün), Δ : havanın mevcut sıcaklığındaki doymuş buhar basıncı eğrisinin eğimi ($kP_a / ^\circ C$), γ : psikometrik değer ($kP_a / ^\circ C$), R_n : günlük net radyasyon (mm/gün), A_h : su kütlesi içinde yatay enerji transferi (mm/gün) (Harbeck (1954), genellikle sığ sularında suda depolanan ısının günlük değişiminin önemsiz olduğunu ifade ettiği için bu çalışmada $A_h = 0$ alınmıştır), λ : suyun buharlaşma gizli ısı (2,45 MJ/kg), U_2 : 2 m yükseklikteki günlük ortalama rüzgar hızı (m/s), e_s : doymuş buhar basıncı (kP_a), e_a : gerçek buhar basıncı (kP_a), $e_s - e_a$: buhar basıncı açığıdır (kP_a).

Bu çalışmada veri olarak kullanılan rüzgâr hızı meteoroloji istasyonunda 10 metre yükseklikte ölçülmüştür. Bu nedenle istasyonda ölçülen rüzgâr hızını, 2 m yükseklikte ölçülen rüzgâr hızına dönüştürmek için kullanılan eşitlik (Allen ve ark., 1998);

$$u_2 = u_z \frac{4.87}{\ln(67.8z - 5.42)} \quad (2)$$

Eşitlikte: u_2 : toprak yüzeyi üstünde 2 m yükseklikteki rüzgâr hızı (m/s), u_z : toprak yüzeyi üstünde z m yükseklikte ölçülen rüzgâr hızı (m/s), z: toprak yüzeyi üstündeki alınan ölçümün yüksekliğidir (m).

Bu çalışmada kullanılan Priestley ve Taylor (1972) modeli aşağıdaki biçimdedir:

$$E_{pan} = \alpha \left(\frac{\Delta}{\Delta + \gamma} \right) (R_n - G) \quad (3)$$

Eşitlikte: E_{pan} : günlük kap buharlaşma miktarı (mm/gün), α : birimsiz bir katsayı (1,26) (PT tarafından önerilen değerdir.), γ : psikometrik değer ($kP_a / ^\circ C$), G: toprak ısı akışı ($mm/cm^2/gün$), (Günlük zaman dilimi için 0 olduğu varsayılmıştır.), R_n : günlük net radyasyon eşdeğer buharlaşması (mm/gün), Δ : havanın mevcut sıcaklığındaki doymuş buhar basıncı eğrisinin eğimidir ($kP_a / ^\circ C$),

$$R_n = R_{ns} - R_{nl} \quad (4)$$

Eşitlikte: R_{ns} : güneşten yayılan net kısa dalga radyasyonu ($Mj/m^2/gün$), R_{nl} : dünyadan yayılan net uzun

dalga radyasyonu ($Mj/m^2/gün$).

Yukarıda verilen her iki model kendi içinde birçok ayrı denklem ve parametreden oluşmaktadır. Bu denklem ve parametrelerin, hesaplanmaları ve varsayımlarında Allen ve ark. (1998) tarafından tanımlanan ilkeler kullanılmıştır.

Modellerin mantıklı ve doğru sonuçlar verip vermediğini anlamak ayrıca modellerin hangisinin daha iyi tahmin sağladığını bulmak için günlük ve aylık sonuçlar üzerine istatistiki kontrol yöntemleri uygulanmıştır. Bu bağlamda ilgili model sonuçları ile gözlenen veriler arasında regresyon katsayısı (R^2), ortalama karekök hatası (RMSE), ortalamadan sapma (AD), ortalama nispi yüzde hata (ARPE) ve yeterlilik katsayısı (CE) istatistikleri hesaplanmıştır.

A) Regresyon testi (R^2):

$$R^2 = \frac{E_0 - E}{E_0} \quad (5)$$

$$E_0 = \sum_{i=1}^n (E_{pan(i)} - E_{ort})^2 \quad (6)$$

$$E = \sum_{i=1}^n (E_{pan(i)} - E_{pan(i)(M)})^2 \quad (7)$$

Burada;

$E_{pan(i)}$: ölçülen kap buharlaşma miktarı (mm/gün, mm/ay),

E_{ort} : ölçülen kap buharlaşma değerlerinin ortalama miktarı (mm/gün, mm/ay),

$E_{pan(i)(M)}$: model ile tahmin edilen kap buharlaşma miktarıdır (mm/gün, mm/ay).

İki ya da daha çok değişken arasındaki ilişkiyi ölçmek için kullanılan test yöntemidir. Regresyon katsayısı ile değişkenler arasındaki ilişkinin varlığı, eğer ilişki var ise bunun gücü hakkında bilgi edine bilinir (Anonim, 2016c).

B) Ortalama karekök hatası (RMSE):

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (O_i - X_i)^2}{n}} \quad (8)$$

Burada;

n: toplam veri sayısı,

İ: i. veri (gün, ay),

X_i : i. tahmin edilen kap buharlaşma değeri (mm/gün, mm/ay),

O_i : i. ölçülen kap buharlaşma değeri (mm/gün, mm/ay).

Ölçüm ile tahmin değerleri arasındaki farkın standart sapmasını temsil etmektedir (Anonim 2016d). Ortalamadan sapma yönteminden farkı hata miktarını büyütmesidir. Bu yöntemde sonuç negatif (-) değer

alamaz sonuç sıfır değeri alırsa karşılaştırılan veriler arasında hata oranı yok yani tahmin mükemmel demektir.

C) Ortalamadan sapma (AD):

$$AD = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - o_i|}{n} \quad (9)$$

Burada;

n: toplam veri sayısı,

İ: i. veri (gün, ay),

X_i : i. tahmin edilen kap buharlaşma değeri (mm/gün, mm/ay),

O_i : i. ölçülen kap buharlaşma değeridir (mm/gün, mm/ay).

Bu yöntem model tahmininin ortalamadan sapma miktarını göstermektedir. Bu yöntemde negatif (-) sonuç çıkamaz sonuç hep pozitif (+) değerlidir. Ancak buradan modellerin hep fazla tahmin ettiğini sonucu çıkarılmamalıdır. Yöntem sonucunda alınan sapma miktarı sapmanın şiddetini vermektedir. Bu sapma negatif (-) ya da pozitif (+) yönlü olabilmektedir (Öztekin, 2006).

D) Ortalama nispi yüzde hata (ARPE):

$$ARPE = 100x \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - o_i)}{\sum_{i=1}^n o_i} \quad (10)$$

Burada;

n: toplam veri sayısı,

İ: i. veri (gün, ay),

X_i : i. tahmin edilen kap buharlaşma değeri (mm/gün, mm/ay),

O_i : i. ölçülen kap buharlaşma değeridir (mm/gün, mm/ay).

Yüzde olarak sonuç vermektedir. Sonuç pozitif (+) çıkıyorsa model fazla buharlaşma tahmin ediyor demektir. Pozitif (+) değerinin yanındaki rakam ise modelin fazla tahmininin şiddetini vermektedir. Sonuç negatif (-) çıkıyorsa model düşük buharlaşma tahmin ediyor demektir. Negatif (-) değer yanındaki rakam ise modelin düşük tahmininin şiddetini vermektedir (Öztekin, 2006).

E) Yeterlilik katsayısı (CE):

$$CE = 100x \frac{\sum_{i=1}^n (o_i - o)^2 - \sum_{i=1}^n (x_i - o_i)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - o)^2} \quad (11)$$

Burada;

n: toplam veri sayısı,

İ: i. veri (gün, ay),

X_i : i. tahmin edilen kap buharlaşma değeri (mm/gün, mm/ay),

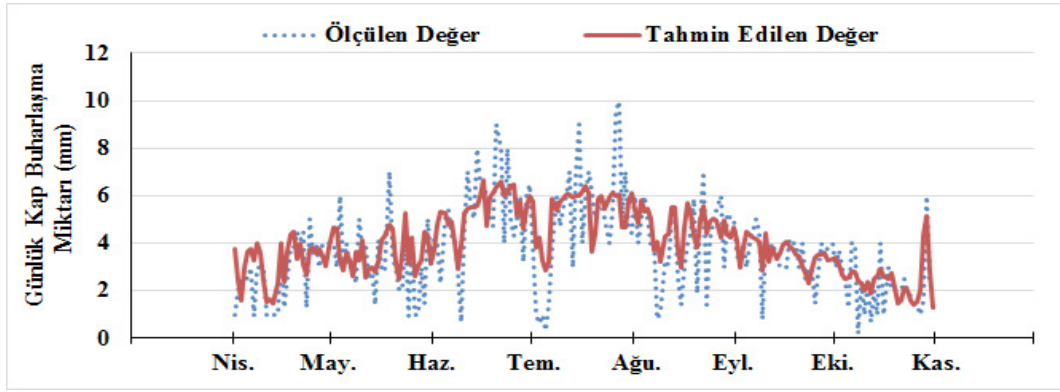
O_p : ölçülen kap buharlaşma değeridir (mm/gün, mm/ay),

O : Ölçülen kap buharlaşma ortalama değeridir (mm/gün, mm/ay).

CE testi ölçülen ile tahmin edilen buharlaşma arasındaki doğal varyasyonun yüzde olarak hatasını değerlendirmektedir. CE testi 1 değeri aldığı zaman yapılan tahmin mükemmel demektir. CE testi 0 değeri aldığı zaman gözlemlenen ile tahmin edilen veriler arasında tesadüfi ilişki var demektir. CE testi negatif (-) değerini aldığı zaman tahminin düşük kaldığını, negatif (-) değerinin yanındaki rakam ise bunun şiddetini vermektedir (Öztek, 2006).

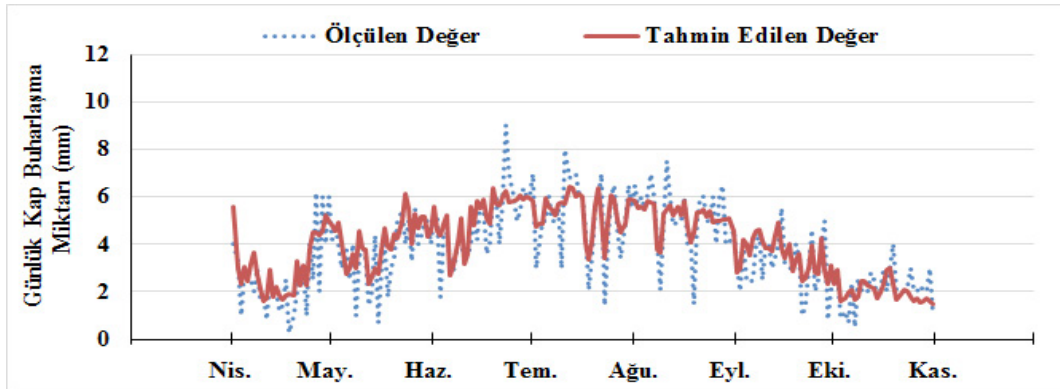
BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmanın yürütüldüğü 2012 ve 2013 yılları için günlük olarak, Penman modeli ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen A-sınıfı buharlaşma kabı değer değişimleri Şekil 1 ve 2’de verilmiştir. İlgili şekiller incelendiğinde, Penman modeli sonuçlarının ölçülen buharlaşma hattını yakından takip etmesine rağmen, modelin özellikle çok yüksek ya da çok düşük buharlaşma miktarlarını doğru tahmin edemediği görülmektedir.



Şekil 1. 2012 yılı için Penman modeli ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen E_{pan} günlük değerleri (Sezer ve Öztek, 2016)

Figure 1. E_{pan} daily values predicted with Penman model and measured in the station for the year 2012 (Sezer ve Öztek, 2016)

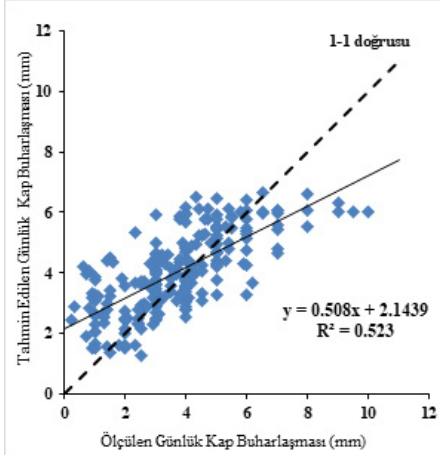


Şekil 2. 2013 yılı için Penman modeli ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen E_{pan} günlük değerleri

Figure 2. E_{pan} daily values predicted with Penman model and measured in the station for the year 2013

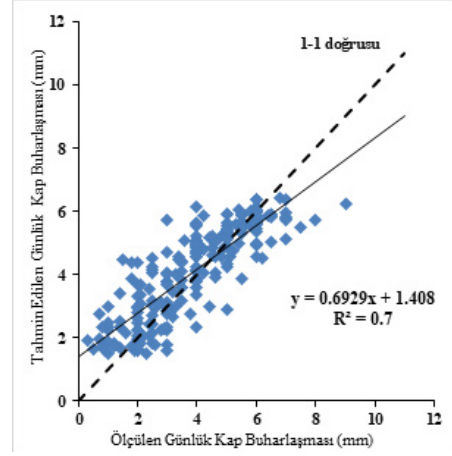
Çalışmanın yürütüldüğü 2012 ve 2013 yılları için günlük olarak, Penman modeli ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen E_{pan} değerlerine ait regresyon grafikleri eşitlikleri ile birlikte Şekil 3 ve 4’te verilmiştir. Şekil 3’de 2012 yılı için günlük, ölçülen ve tahmin edilen E_{pan} değerlerinin % 52’lik bir kısmında pozitif doğrusal yönlü bir ilişkinin ($r=0.72$ – orta seviyede bir ilişki) olduğu bulunmuştur. Şekil 4’de 2013 yılı için günlük, ölçülen ve tahmin edilen E_{pan} değerlerinin % 70’lik bir kısmında pozitif doğrusal yönlü bir ilişkinin ($r = 0.84$ - yüksek

seviyede bir ilişki) olduğu bulunmuştur. Şekil 3 ve 4’de 1-1 doğrusundan anlaşıldığı üzere, ölçülen günlük E_{pan} miktarları’nın düşük (0-3 mm/gün) değerleri için Penman modeli genellikle yüksek buharlaşma miktarları tahmin etmiştir. Diğer taraftan günlük ölçülen E_{pan} çok yüksek (6-10 mm/gün) değerleri için ise modelin genellikle düşük buharlaşma miktarı tahmin ettiği görülmektedir. Bununla birlikte Penman modeline ait istatistiksel değerlendirme sonuçlarının tamamı Çizelge 1’de verilmiştir.



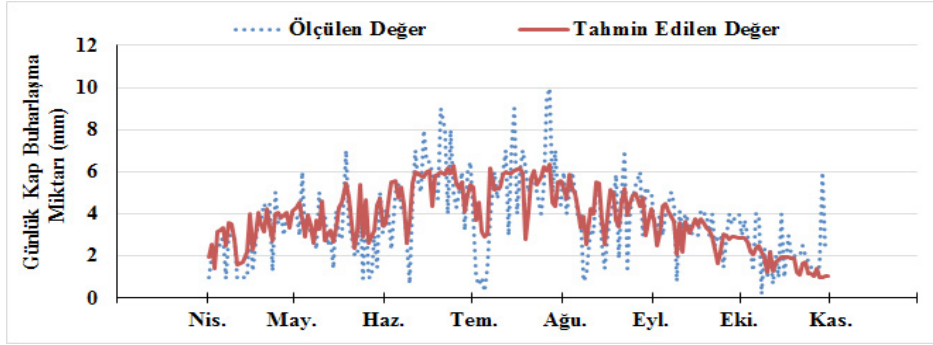
Şekil 3. 2012 yılı Penman modeli ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen E_{pan} günlük değerlerine ait regresyon grafiği (Sezer ve Öztekin, 2016)

Figure 3. E_{pan} daily values the regression graph between predicted with the Penman model and measured in the station for the year of 2012 (Sezer ve Öztekin, 2016)



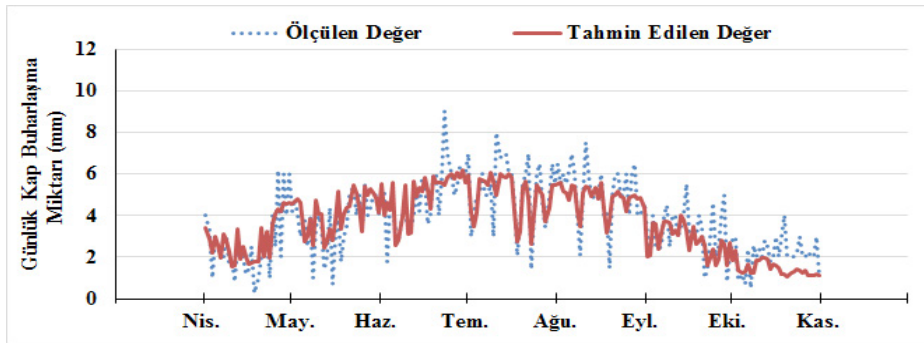
Şekil 4. 2013 yılı Penman modeli ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen E_{pan} günlük değerlerine ait regresyon grafiği

Figure 4. E_{pan} daily values the regression graph between predicted with the Penman model and measured in the station for the year of 2013



Şekil 5. 2012 yılı için PT modeli ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen E_{pan} günlük değerleri

Figure 5. E_{pan} daily values predicted with PT model and measured in the station for the year 2012



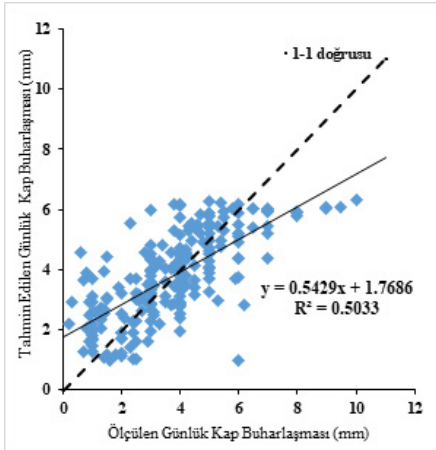
Şekil 6. 2013 yılı için PT modeli ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen E_{pan} günlük değerleri

Figure 6. E_{pan} daily values predicted with PT model and measured in the station for the year 2013

Çalışmanın yürütüldüğü 2012 ve 2013 yılları için günlük olarak, PT modeli ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen A-sınıfı buharlaşma kabı değer değişimleri Şekil 5 ve 6'da verilmiştir. İlgili şekiller incelendiğinde, PT modeli sonuçlarının ölçülen buharlaşma hattını yakından takip etmesine rağmen, modelin özellikle çok yüksek ya da çok düşük buharlaşma miktarlarını doğru tahmin edemediği görülmektedir.

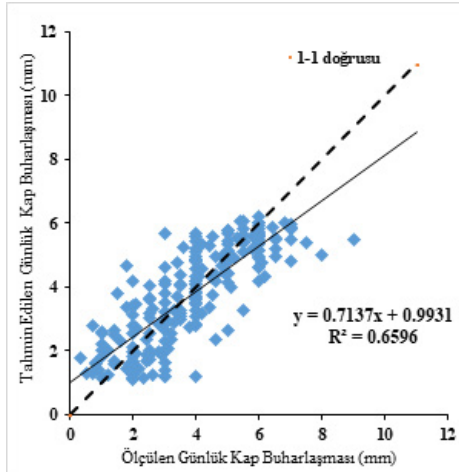
Çalışmanın yürütüldüğü 2012 ve 2013 yılları için günlük olarak, PT modeli ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen E_{pan} değerlerine ait regresyon grafikleri eşitlikleri ile birlikte Şekil 7 ve 8'de verilmiştir. Şekil 7' de 2012 yılı için günlük, ölçülen ve tahmin edilen E_{pan} değerlerinin % 50'lik bir kısmında pozitif doğrusal yönlü bir ilişkinin ($r = 0.70$ – orta seviyede bir ilişki) olduğu bulunmuştur.

Şekil 8’de 2013 yılı için günlük, ölçülen ve tahmin edilen E_{pan} değerlerinin % 65’lik bir kısmında pozitif doğrusal yönlü bir ilişkinin ($r = 0.81$ – yüksek seviyede bir ilişki) olduğu bulunmuştur. Şekil 7 ve 8’de 1-1 doğrusundan anlaşıldığı üzere, ölçülen günlük E_{pan} miktarlarının düşük (0-4 mm/gün) değerleri için PT modeli genellikle yüksek buharlaşma miktarları tahmin etmiştir. Diğer taraftan günlük ölçülen E_{pan} yüksek (5-10 mm/gün) değerleri için ise modelin genellikle düşük buharlaşma miktarı tahmin ettiği görülmektedir. Bununla birlikte PT modeline ait istatistiksel değerlendirme sonuçlarının tamamı Çizelge 2’de verilmiştir.



Şekil 7. 2012 yılı PT modeli ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen E_{pan} günlük değerlerine ait regresyon grafiği

Figure 7. E_{pan} daily values the regression graph between predicted with the PT model and measured in the station for the year of 2012



Şekil 8. 2013 yılı PT modeli ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen E_{pan} günlük değerlerine ait regresyon grafiği

Figure 8. E_{pan} daily values the regression graph between predicted with the PT model and measured in the station for the year of 2013

Çizelge 1. 2012 ve 2013 yılları günlük olarak, Penman modeli ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen E_{pan} istatistik sonuçları (Sezer ve Öztekin, 2016)

Table 1. Daily E_{pan} statistical results, predicted with Penman Model and station measured for the years 2012 and 2013 (Sezer ve Öztekin, 2016)

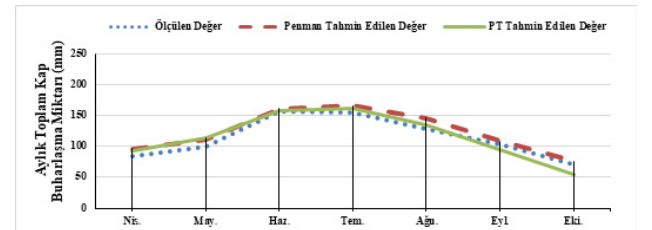
Yıl	Model	İstatistik				
		R ²	RMSE	AD	ARPE	CE
2012	Penman	0.52	1.32	1.02	8.42	0.49
2013	Penman	0.70	0.97	0.75	6.0	0.68

Çizelge 2. 2012 ve 2013 yılları günlük olarak, PT modeli ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen E_{pan} istatistik sonuçları

Table 2. Daily E_{pan} statistical results, predicted with PT model and station measured for the years 2012 and 2013

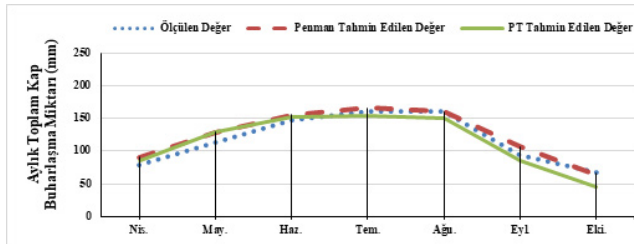
Yıl	Model	İstatistik				
		R ²	RMSE	AD	ARPE	CE
2012	PT	0.50	1.32	1.02	1.83	0.49
2013	PT	0.65	1.02	0.80	-2.7	0.65

Çalışmanın yürütüldüğü 2012 ve 2013 yılları için, Penman ve PT modelleri ile tahmin edilen (günlük tahminler toplanarak) ve istasyonda ölçülen A-sınıfı buharlaşma kabı miktarlarının (günlük ölçümler toplanarak) aylık değer değişimleri Şekil 9 ve 10’da verilmiştir. Şekil 9 incelendiğinde görüldüğü üzere: Penman modeli nisan, mayıs, temmuz ve ağustos aylarında fazla buharlaşma tahmin etmiştir. PT modeli ise nisan ve mayıs aylarında fazla buharlaşma tahmin etmiş iken eylül ve ekim aylarında ise düşük buharlaşma tahmin etmiştir. Şekil 10 incelendiğinde görüldüğü üzere: Penman modeli nisan, mayıs, eylül aylarında fazla buharlaşma tahmin etmiştir. PT modeli ise nisan ve mayıs aylarında fazla buharlaşma tahmin etmiş iken eylül ve ekim aylarında ise düşük buharlaşma tahmin etmiştir. Sonuçta her iki yıl ve her iki modelin küçük farklarla da olsa ölçülen E_{pan} değerine yakın ya da birebir sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu durumdan günlük olarak çalıştırılan modellerin aylık olarak da iyi sonuçlar verdiği anlaşılmaktadır. Aylık sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesi ise Çizelge 3’de verilmiştir.



Şekil 9. 2012 yılı için istasyonda ölçülen ve modeller ile tahmin edilen E_{pan} aylık değerleri değişimi

Figure 9. E_{pan} monthly value changes measured in the station and predicted with the models for the year 2012



Şekil 10. 2013 yılı için istasyonda ölçülen ve modeller ile tahmin edilen E_{pan} aylık değerleri değişimi

Figure 10. E_{pan} monthly value changes measured in the station and predicted with the models for the year 2013

Çizelge 3. 2012 ve 2013 yılları nisan-ekim ayları boyunca tahmin edilen ve ölçülen E_{pan} aylık istatistiksel değerlendirme sonuçları (İlgili modellerin regresyon grafikleri verilmemiş bunun yerine sonuçları verilmiştir.)

Table 3. Monthly E_{pan} statistical valuation results predicted and measured during the months from April to October for the years 2012 and 2013. (Regression graphs of the related models were not given, instead, the results were given).

Yıl	Model	İstatistik				
		R ²	RMSE	AD	ARPE	CE
2012	Penman	0.98	10.54	9.58	8.42	0.88
	PT	0.93	9.97	8.81	1.83	0.89
2013	Penman	0.96	9.75	8.34	6.0	0.92
	PT	0.91	12.14	10.66	-2.73	0.88

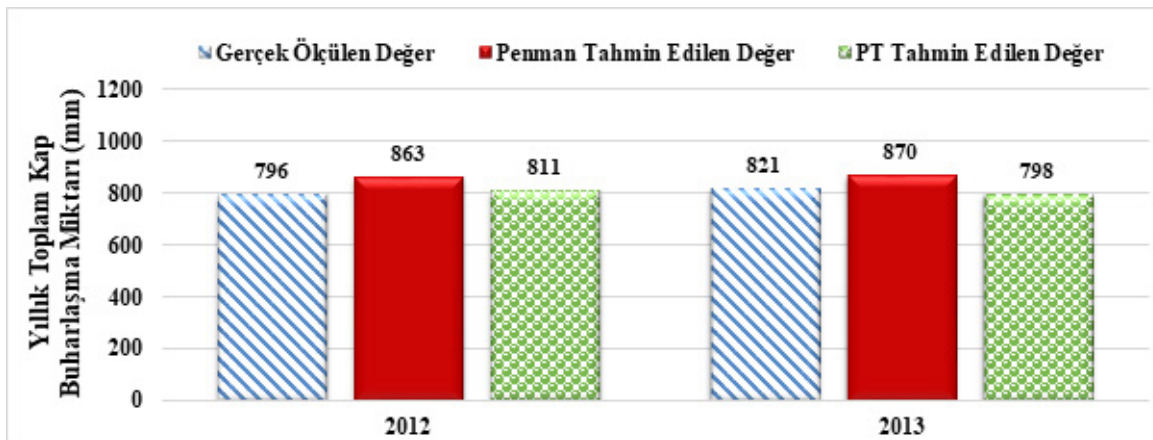
Çalışmanın yürütüldüğü 2012 ve 2013 yılları için, istasyonda buharlaşma kabının kurulu olduğu nisan-ekim ayları boyunca Penman ve PT modelleri ile tahmin edilen (günlük tahminler toplanarak) ve istasyonda

ölçülen A-sınıfı buharlaşma kabı miktarlarının (günlük ölçümler toplanarak) toplam tahmin ve toplam ölçümlerin ne derece uyumlu olduğu irdelenmiştir. Bu bağlamda ilgili değerler karşılaştırılmış ve sonuçlar Şekil 11'de verilmiştir. Şekil 11'den görüldüğü üzere tahmin edilen toplam değerler ile ölçülen toplam değerler birbiri ile son derece uyumludur.

SONUÇ

Bu çalışma ile yapay sinir ağı çalışmaları için de faydalı olabilecek Penman ve PT modelleri tekrardan gün ışığına çıkartılmıştır. Diğer taraftan, modelleri değerlendirirken 2012 yılı için Şekil 1 ile Şekil 5 ve 2013 yılı için ise Şekil 2 ve Şekil 6'nın birlikte incelenmesi tavsiye edilmektedir. Çünkü her iki yıl birbirinden bağımsızdır. Samsun ili için 2012 yılı temmuz, ağustos ayları ve 2013 yılı ağustos ayı oldukça yağışlı geçmiştir. Yani doğal olarak buharlaşma azalmaktadır. Bu kullanılan ampirik modellere yağış verisi girilmemesine rağmen, her iki modelde de buharlaşmanın azalacağı öngörülmesi büyük bir başarı olarak düşünülmektedir.

Günlük zaman diliminde modeller değerlendirildiğinde, 2012 ve 2013 yılları için Penman modelinin, regresyon ve CE istatistik değerleri PT modellerine göre çok az bir miktar yüksek çıktığı görülmektedir (Çizelge 1 ve Çizelge 2). Bu durum Penman modelinin, günlük ölçülen buharlaşma hattını daha yakından takip ettiğini göstermektedir (Şekil 1, Şekil 5 ve Şekil 2, Şekil 6). Bununla beraber ARPE istatistik değerlerinden anlaşıldığı üzere PT modeline göre Penman modeli biraz fazla buharlaşma tahmin etmektedir. Diğer taraftan AD ve RMSE istatistik değerlerinin her iki model için de neredeyse aynı olduğu görülmektedir. Yani her iki model için bu iki ayrı istatistik yöntemi net bir ayırım yapmamaktadır. Genel olarak istatistik yöntemlerinin



Şekil 11. 2012 ve 2013 yılları nisan-ekim ayları boyunca Penman ve PT modelleri ile tahmin edilen ve istasyonda ölçülen toplam E_{pan} değerleri

Figure 11. E_{pan} total values measured in the station and predicted with Penman and PT models during the months from April to October for the years 2012 and 2013.

sonuçlarına bakıldığında, aslında her iki modelin aynı mantık doğrultusunda çalıştığı görülmektedir. Sonuç olarak günlük hesaplanacak bir buharlaştırma tahmini için, istatistiksel olarak daha iyi regresyon değeri verdiği için Penman modeli tavsiye edilmektedir. Ancak isteyen uygulayıcılar Penman modeline yakın istatistiksel değerler veren PT modelini de tercih edebilirler. Çünkü bazı uygulayıcılara daha az veri istemesi ve modelin daha basit olması nedeniyle PT modeli daha pratik gelebilir.

ARPE ve yüzde hata (%E) istatistiksel olarak birbirine benzemektedir. Irmak ve Haman (2003), 23 yıllık ortalama veri üzerinde yaptıkları bir çalışmada, günlük %E' yi Penman modelinde %19, PT modelinde %-24 gibi yüksek bir hata oranında bulmuşlardır. Yapılan bu çalışmada ARPE değeri Penman modelinde; 2012 yılı için %8.4, 2013 yılı için %6'dır. PT modelinde ise; 2012 yılı için %1.83, 2013 yılı için %-2.7'dir. Ancak Irmak ve Haman (2003)'ün kullandığı Penman modeli, Jensen ve ark. (1990) tarafından tanımlanan şeklidir. Günlük RMSE hatasının ise Penman modeli için 0.75, PT modeli için 0.97 olduğu ifade edilmiştir. Diğer taraftan Irmak ve Haman (2003), çalışmalarında maksimum buharlaşmanın Mayıs ayında meydana geldiğini ve bunu Penman modelinin tahmin ettiğini, PT modelinin ise tahmin edemediğini ifade etmişlerdir. Bu durumun modellerin başarılı ya da başarısız olarak yorumlanmasında kolaylık sağladığı belirtilmiştir. Bu çalışmanın yapıldığı Samsun ilinde maksimum E_{pan} Temmuz ayında gerçekleşmiştir. Her iki modelde de Temmuz ayında maksimum buharlaştırma tahmin edildiği için, bu çalışmada böyle bir fark gözlenmemiştir.

Aylık zaman diliminde modeller değerlendirildiğinde, 2012 ve 2013 yılları için Penman ve PT modellerinin, regresyon ve CE istatistik sonuçları çok yüksek çıkmıştır (Çizelge 3). Bu durum, her iki modelin aylık ölçülen buharlaştırma hattını yakından takip edebildiğini göstermektedir (Şekil 9 ve 10). Ayrıca her iki modelin de %90'ın üzerinde bir regresyon katsayısına sahip olduğu görülmektedir. Bu durum şu şekilde yorumlanabilir; aylık buharlaştırma tahmini yapılırken, meteorolojik parametrelerin aylık ortalama değerleri yerine, ilgili ay boyunca modeller günlük değerlere göre çalıştırılarak aylık ortalamaya ulaşmak daha doğru sonuçlar vermektedir. Diğer taraftan PT modeli özellikle 2013 yılı için buharlaşmayı bir miktar düşük tahmin etmiştir (Şekil

10). Bu düşük buharlaştırma tahmini ARPE istatistiğinde de görülmektedir (Çizelge 3). Bununla beraber Penman modelinin ise buharlaşmayı biraz yüksek tahmin ettiği yine ARPE istatistiği ile anlaşılmaktadır. Son zamanlarda önemi giderek artan iklim değişimi ve küresel ısınma tahmin edilemeyen sorunları karşımıza çıkarmaktadır. Eğer söz konusu olan, rezervuar suyunun buharlaştırma ile kaybını hesaplamak ise, biraz daha fazla buharlaştırma tahmini yapan Penman modelini seçmek, rezervuar kapasitesini biraz daha artırmak ve kurak döneme önceden hazırlık demektir. Sonuç olarak, aylık olarak hazırlanacak bir buharlaştırma tahmin haritalaması için Penman modeli tavsiye edilmektedir.

Winter ve Rosenberry (1995) birer yıllık veri ile toplamda 5 yıl yürüttükleri buharlaştırma üzerine bir çalışmada en iyi sonucu veren ilk üç denklemin sırasıyla Penman, DeBruin-Keijman ve Priestley-Taylor (PT) olduğunu vurgulamışlardır. Bahsedilen araştırmacıların kullandığı Penman modeli, Jensen ve arkadaşlarının (1974) tanımladığı modeldir. PT modeli ise Stewart and Rouse' nin (1976) tanımladığı modeldir. Bahsedilen araştırmacıların kendi çalışmalarında kullandıkları modeller ve istatistiksel yöntemler bu çalışmadan farklı olduğundan bu çalışma ile karşılaştırma yapılamamıştır.

Samsun ilinde herhangi bir amaçla göller, su depolama yapıları ve diğer su kütlelerinden buharlaştırma tahmini gerektiğinde yukarıdaki veriler ışığında Penman modeli tavsiye edilmektedir. Diğer taraftan Penman modeli günlük ölçümler için her ne kadar ortalama değerleri tahmin etmiş olsa da günlük çok yüksek ya da çok düşük buharlaştırma değerlerini tahmin edememiştir. Bu durumun, Penman modelinde Ah olarak belirtilen katsayının girilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü A-sınıfı buharlaştırma kabındaki suyun derinliği ve kütlesi az olduğu için geceleri soğumakta veya yaz aylarında dahi hava bir gün bile soğusa soğuyabilmektedir. Bu bağlamda günden güne artan bir termal iletkenlikten bahsedilemediği için bu veri modele girilememiştir. Winter ve Rosenberry (1995) tarafından gerçekleştirildiği gibi, büyük bir su kütlelerinde su termal iletiminin belirlenerek Ah katsayısının da modele girilmesi ve bunun farklı bir çalışmada geliştirilmesi düşünülmektedir.

KAYNAKLAR/REFERENCE

- Anonim, 2016a. Samsun ili, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Samsun#Co.C4.9Frafya> (21.11.2016).
- Anonim, 2016b. Samsun ili uzun yıllar toplam yıllık yağış ortalama miktarı, <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=SAMSUN> (21.11.2016).
- Anonim, 2016c. Regresyon Testi (R²), http://tr.wikipedia.org/wiki/Regresyon_analizi (21.11.2016).
- Anonim, 2016d. Ortalama karekök hatası (RMSE), https://en.wikipedia.org/wiki/Root-mean-square_deviation (21.11.2016).
- Abtew W. (1996). Evapotranspiration measurement and modeling for three wetland systems in South Florida. *Water Resources Bulletin* 32, 466-473.
- Abtew, W., (2001). Evaporation estimation for Lake Okeechobee in South Florida. *J. Irr. Drainage Eng. Amer. Soc. Civil. Eng.* 127(3), 140-147.
- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D. & Smith, M., (1998). *Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. Irrigation and drainage paper 56*. Rome, Italy: FAO
- Christiansen, J.E., (1968). Pan evaporation and evapotranspiration from climatic data. *J. Irr. Drain. Div. Amer. Soc. Civil Eng.*, No.94 (IR2), 243-265.
- DeBruin, H.A.R., & Keijman, J. Q. (1979). The Priestley-Taylor evaporation model applied to a large, Shallow Lake in the Netherlands. *J. Appl. Meteorol.*, 18, 898-903.
- Doorenbos, J. & Pruitt, W. O., (1977). *crop water requirements, food and agriculture organization of the United Nations. Irrigation and drainage paper 24*. Rome, Italy: FAO.
- Hargreaves GH. (1975). Moisture availability and crop production. *Transactions of the ASAE* 18: 980-984.
- Harbeck, G.E., (1954). *Water-loss investigations: Lake Hefner studies, technical report. Geological survey professional paper 269*. Washington, USA: United States Government Printing Office.
- Hounam, C.E., (1973). *Comparison between pan and lake evaporation. Tech. note 126*. Geneva, Switzerland: World Meteorol. Org.
- Irmak, S. ve Haman, D. Z., (2003). Evaluation of five methods for estimating class A pan evaporation in a humid climate. *Florida Agricultural Experiment Station Journal Series*, R-07895, 500-509.
- Jensen, M.E., (1974). Consumptive use of water and irrigation water requirements. Tech. Rpt. Com. Irr. Water Requirements, Irr. Drainage Div., Amer. Soc. Civil Eng., Davis, Calif.
- Jensen, M.E., Burman R.D. & Allen R.G., (1990). Evapotranspiration and irrigation water requirements. Amer. Soc. Civil Eng.(New York). Manual Rpt. Eng. Practices No.70.
- Kanber, Rıza. (2002). *Sulama. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Ders Kitapları*. Yayın No: A-52/174
- Kohler, M.A., (1954). Lake and pan evaporation. Water loss investigations, vol. 1., Lake Hefner studies. U.S. Geol. Surv., Paper 269.
- Kohler, M.A., Nordenson T.J. & Fox, W.E., (1955). Evaporation from pans and lakes. U.S. Dept. Commerce Res. Paper 38.
- Linacre, E.T., (1977). A simple formula for estimating evaporation rates in various climates, using temperature data alone. *Agr. Meteorol.*, 18, 409-424.
- Makkink GF., (1957). Testing the Penman formula by means of lysimeters. *Journal of the Institution of Water Engineers*, 11, 277-88.
- Öztekin, T., (2006). *A model for estimating the parameters of continuous distributions*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 205 s., Tokat.
- Penman, H.L. (1948). Natural evaporation from open water, bare soil and grass. *Proc. Royal Soc. London, Mathematical and Physical Sciences*, Vol. 193, No.1032, 120-145.
- Penman, H.L., (1956). Evaporation. An introductory survey. *Netherlands J. Agr. Sci.*, 4, 9-29.
- Priestley, C.H.B. and Taylor, R.J., (1972). On the assessment of surface heat flux and evaporation using large-scale parameters. *Monthly Weather Rev.*, 100 (2), 81-92.
- Rohwer, C., (1931). Evaporation from free water surfaces. *United States Department of Agriculture Washington. D. C., Technical Bulletin*. No. 271, 1-96.
- Steward, R. B., & W.R. Rouse, (1976). A simple equation for determining the evaporation from Shallow Lakes and Ponds. *Water Resour. Res.* 12, 623-628.
- Sellers, W.O., (1965). *Physical climatology*. Chicago: Univ. Chicago Press.
- Sezer, Ç.Ö., (2015). *A-sınıfı buharlaşma kabından olan günlük buharlaşmanın modellerle tahmini*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, GÖÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Tokat).
- Sezer, Ç.Ö. & Öztekin, T., (2016). A-sınıfı buharlaşma kabından olan günlük buharlaşmanın Penman ve Linacre modelleri ile tahmini. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(3), 137 – 147
- Sezer, Ç.Ö., Öztekin, T. & Cömert, M. M., (2017a). A-sınıfı buharlaşma kabından olan anlık buharlaşma miktarının ultrasonik derinlik ölçer ile belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31(1), 1 – 7.
- Sezer, Ç.Ö., Öztekin, T. & Kutlu Sezer, E., (2017b). A-sınıfı buharlaşma kabından olan günlük buharlaşmanın Kohler-Nordenson-Fox (KNF) ve Christiansen modelleri ile tahmini. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Dergisi (GBAD), Özel Sayı*, (6), 184 – 196
- Tan, S.B.K., Shuy, E.B. & Chua, L.H.C., (2007). Modelling hourly and daily open-water evaporation rates in areas with an equatorial climate. *Hydrological Processes*, 21, 486-499.
- Terzi, Ö., (2004). Eğirdir Gölü'ne ait buharlaşma modellerinin geliştirilmesi ve uygulanması (Doktora Tezi, SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta).
- Terzi, Ö., (2011). Modeling of daily pan evaporation of lake Eğirdir using data-driven techniques. Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, No:978-1-61284-922-5, 320-325.
- Turc, L., (1961). Estimation of irrigation water requirements, potential evapotranspiration: A simple climatic formula evolved up to date. *Annals of Agronomy*, 12, 13-49
- Winter, T.C. and Rosenberry, D.O., (1995). Evaluation of 11 equations for determining evaporation for a small lake in the north central United States. *Water Resources Research*, 31(4), 983-993.
- Xu, C.Y. and Singh, V. P., (2000). Evaluation and generalization of radiation-based methods for calculating evaporation. *Hydrol. Process*, 14, 339-349.
- Young, A. A., (1945). Evaporation investigation in southern California. U.S. Soc. Conserv. Serv., Div. Irr. Water Conserv. Davis, Calif.

Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):389-395
DOI: 10.20289/zfdergi.393813

Behçet KİR^{1*}
Ali SALMAN²
Rıza AVCIOĞLU¹
Şükür Sezgi ÖZKAN¹

Bazı Yeni Çim Seçeneklerinin Akdeniz İklim Koşullarında Kalite Özellikleri Üzerine Bir Araştırma

Investigations on The Quality Characteristics of Some New Turf Alternatives Under Mediterranean Climatic Conditions

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, İzmir/Türkiye

² Ege Üniversitesi, Bayındır Meslek Yüksekokulu, Çim Alan Tesisi ve Yönetimi Programı, İzmir/Türkiye

sorumlu yazar / correspondence:
Behçet KİR, behcet.kir@ege.edu.tr

Alınış (Received): 10.02.2018

Kabul tarihi (Accepted): 10.04.2018

Anahtar sözcükler:

Sıcak iklim çimleri, serin iklim çimleri, çim kalite özellikleri

ÖZ

Amaç: Türkiye’de çim (yeşil alan) araştırmaları çok yenidir ve uzun yıllardır başarısız olan yeşil (çim) alan çalışmalarında, bilgi ve araştırmaya dayalı uygulamaların yokluğu en önemli engeli oluşturmaktadır. Türkiye’de çim araştırmalarına öncülük eden eden Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü’nde 1993 yılında TÜBİTAK desteğiyle başlayan çalışmalarla pek çok temel bilgi üretilmiştir. Bu çalışmanın temel amacı, Akdeniz ekolojilerine yeni çim seçeneklerinin adaptasyonunu incelemek ve özellikle *Cynodon* spp., *Paspalum* spp., *Zoysia* spp. gibi yeni introduksiyonların ve yaygın olarak kullanılan çimlerin tarımsal ve özellikle kalite performanslarını test etmektir.

Materyal ve Metot: Bir başka TÜBİTAK desteğiyle yürütülen proje kapsamındaki çalışmalarda, bazı yeni çim seçenekleri fakülte araştırma parsellerinde yetiştirilmiş, bu çim örtülerinin çağdaş tekniklerle; renk, kaplama derecesi, yabancı bitki oranı ve düzlük gibi kalite özellikleri, faktöriyel tesadüf blokları deneme desenine göre düzenlenen parsel denemeleriyle incelenmiştir. 2013-2014 yıllarında iki yıl süreyle yürütülen bu çalışmada *Cynodon dactylon* (Bermuda Çimi), *Cynodon dactylon* x *Cynodon transvaalensis* (Melez Bermuda), *Paspalum vaginatum* (Yalancı Darı) ve *Zoysia japonica* (Japon Çimi) gibi yeni sıcak iklim çimleri ile klasik serin iklim çimlerinden oluşan spor saha karışımı seçeneği ele alınmıştır.

Bulgular: Sonuçlar, yeni sıcak iklim çimlerinin kış mevsimi dışında ve özellikle yaz mevsimlerinde yüksek kalite özellikleri sergilediklerini, spor saha seçeneğinin ise ikinci yıldan itibaren gerileyip kalitesinin düştüğünü göstermiştir. Araştırmada ele alınan düzlük özelliğinin ise araştırma koşullarında anlamlı sonuçlar vermediği anlaşılmıştır. Renk, kaplama derecesi ve yabancı bitki özellikleri bakımından bulgular iki yıl ortalamasında incelendiğinde, sırasıyla en yüksek değerlere bermuda çiminde 8.28, 8.89 ve 4.46 olarak, en düşük değerlere ise renk karakteri hariç 7.24 ve 3.23 olarak spor saha karışımında ulaşılmıştır.

Sonuç: Akdeniz ikliminin yaz mevsimlerindeki sıcak ve kurak iklim koşullarını dikkate alarak, serin iklim çimlerinin C3 fotosentez metabolizması olarak bilinen ve koşullara uygun olmayan fizyolojik özellikleri nedeniyle, yapılarındaki su dengesini sağlayamadıkları sonucuna varılmıştır. Oysa sıcak iklim çim buğdaygillerinin, C4 fotosentez mekanizmalarının sıcak ve kurak hava koşullarına çok pozitif tepkileri nedeniyle, araştırma koşullarında çok iyi bir performans gösterdikleri belirlenmiştir.

Keywords:

Warm season turf grass, cool season turf grass, turf quality characteristics

ABSTRACT

Objective: Turf research is quite new in Turkey and the lack of turf management information and research based turf practices are the most significant handicaps in developing new and detailed turf research projects. During recent years basic information on turf production were provided by Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops pioneering turf research studies in the region and country, mainly by supports from TÜBİTAK in 1993. Main objective of this study was to introduce new turf grasses to the Mediterranean ecologies and to test their agronomical and particularly the quality performances of new accessions such as *Cynodon* spp., *Paspalum* spp., *Zoysia* spp. and traditional species.

Material and Methods: Those newly introduced turf genus and species were grown in faculty’s research fields in the framework of another TÜBİTAK sponsored project and the quality characters of these turf grasses such as color, cover, weed invasion and evenness were tested in the field by plot experiments arranged in factorial randomized block design. In this study conducted for two years between the years 2013-2014, turf grass alternatives like *Cynodon dactylon* (Bermuda Grass), *Cynodon dactylon* x *Cynodon transvaalensis* (Hybrid Bermuda Grass), *Paspalum vaginatum* (Seashore Paspalum) and *Zoysia japonica* (Japanese Lawn Grass) as warm season turf grasses and conventional sports field mixture composed of cool season turf crops were investigated and turf quality traits determined to benefit in further research studies.

Results: Results revealed that those newly introduced warm season turf grasses displayed very high quality performances (color, tillering, weed infestation, fast growth, etc.) particularly in summer seasons under the Mediterranean ecological conditions, although conventional sports field mixture (Traditional alternative), deteriorating in second year, showed very limited quality performance. The highest values were found as 8.28 (color), 8.89 (Cover) and 4.46 (Weed invasion) in Hybrid Bermuda Grass whereas the lowest values were determined in the conventional sports field mixture as 7.24 and 3.23 except for the color character, respectively. Evenness characteristic tested didn’t give a meaningful result under the experimental conditions.

Conclusion: Remembering the hot and dry weather conditions of Mediterranean climatic parameters in summer, it was concluded that cool season turf grasses were in trouble to manage their water balance (budget), mainly due to their unfavorable physiological peculiarities known as C3 photosynthesis procedure. Whereas warm photosynthesis turf grasses performed very well by their favorable photosynthesis traits known as C4 type photosynthesis which gives highly positive response to the hot and dry weather conditions of Mediterranean climate.

GİRİŞ

Yeşil alanlar (çim vb. yer örtücüler) çağdaş insanın yaşamında çok önemli bir yer tutan, çevreyi doğallaştırıp güzelleştirmek yanında, onu korumak (erozyon, doğal afetler vb.) ve insanlığa sağlıklı spor alanları (golf, futbol, tenis vb.) sağlamak gibi işlevler içeren, yine çağdaş dünyada önemleri giderek artan unsurlardır (Demiroğlu Topçu and Özkan, 2016). Bu alanda ülkemizde 1990 yıllarına değin çimler konusunda hemen hiç araştırma çalışmasına rastlanmamakta, üniversitelerin eğitim ve öğretim çalışmalarında, ders materyali olarak sundukları sınırlı kapsamdaki ders notları dışında, çağdaş normlarda kaynak da bulunmamaktadır.

1990'lı yıllardan itibaren, ülkemizde ve özellikle Ege Üniversitesi ve Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Tarla Bitkileri bölümlerinin Çayır-Mera ve Yem Bitkileri bilim dallarının bilimsel anlamda çim araştırma çalışmalarına başladıkları (Açıkgöz, 1994; Avcıoğlu, 1997), Tübitak projeleriyle aldıkları önemli desteklerle (Avcıoğlu ve Soya, 1996;) özellikle serin iklim çim bitkileri konusunda temel bilgiler ürettikleri izlenmektedir. Daha sonra bu okullara diğer Ziraat Fakülteleri de katılmış ve yöresel olarak çok değerli çim tekniği bilgileri üretilmiştir.

Üniversitemizce yürütülen araştırmalar, Akdeniz iklim koşullarında, serin iklim çimlerinden sadece *Festuca arundinacea* Schreb.'in adapte olarak başarılı yeşil alanlar oluşturabildiğini göstermiştir (Elmalı ve Avcıoğlu, 1992; Açıkgöz, 1994; Avcıoğlu, 1997; Yılmaz ve Avcıoğlu, 2000; Bilgili and Açıkgöz, 2005; Demiroğlu et al., 2010a). Ülkemizde ve özellikle spor sahalarında bu cins kullanılmamakta, araştırma sonuçları ise bazı sıcak iklim çimleri ile *Festuca arundinacea*'nin en rasyonel

çözüm materyali olduğunu ortaya koymaktadır (Beard, 1973; Volterrani and Magni, 2004).

ABD'nin Akdeniz iklim kuşağını oluşturan California, Arizona, Teksas (Duncan and Carrow, 2005), İtalya, Fransa ve İspanya'nın Akdeniz kıyıları (Miele et al., 1995)'nda ve hatta Arap yarımadasındaki pek çok ülkede yaşamın çok önemli bir ögesi olarak uzun yıllar kullanılmakta olan *Cynodon dactylon*, *Zoysia japonica*, *Pennisetum clandestinum*, *Stenotaphrum secundatum*, *Paspalum vaginatum*, *Paspalum notatum* gibi çim türlerinin kullanımı ülkemizde de yaygınlaştırılabilir, tohum ve vegetatif tohum aşamasından ekim-dikim ve bakım aşamalarına kadar tüm spor alanları, parklar ve rekreasyon alanlarında çim yapımı çok daha çağdaş, ekonomik ve sürdürülebilir hale gelecektir (Ries et al., 2006; Trenholm et al., 2007; Brosnan and Deputy, 2008).

Bu araştırma kapsamında; ülkemizdeki geniş uygulamalar için çok yeni sıcak iklim çim buğdaygilleri ile bölgede spor alanlarında kullanılan serin iklim çim karışımının, Akdeniz iklim koşullarında bazı kalite özelliklerinin saptanması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, 2013-2014 yıllarında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün Bornova'da bulunan deneme tarlalarında 2 yıl süre ile yürütülmüştür. Araştırma yerine ait aylık ortalama hava sıcaklığı ve aylık toplam yağış değerleri Çizelge 1'de, toprak özellikleri ise Çizelge 2'de verilmiştir (Anonim, 2015). Araştırma yerinin gerek iklim ve gerekse toprak özellikleri, araştırmamızda materyal olarak kullanılan çim bitkilerinin yetiştirilmesi açısından kısıtlayıcı bir etki içermemektedir.

Çizelge 1. Araştırma yerine ait bazı meteorolojik parametreler

Table 1. Some meteorological parameters of experimental area.

Aylar (Months)	Hava sıcaklığı Average temperature (°C)			Toplam yağış Total precipitation (mm)		
	2013	2014	UYO	2013	2014	UYO
Ocak (January)	9.4	11.7	8.8	252.5	149.9	118.6
Şubat (February)	11.2	11.7	9.4	187.0	14.8	103.8
Mart (March)	14.0	13.2	11.7	56.8	106.4	75.3
Nisan (April)	17.3	16.7	15.9	30.2	132.2	48.3
Mayıs (May)	22.7	20.5	20.9	43.7	15.3	26.9
Haziran (June)	25.7	24.7	25.7	27.1	48.5	9.6
Temmuz (July)	28.4	27.5	28.0	0.0	1.0	5.7
Ağustos (August)	28.7	28.1	27.6	20.2	3.8	4.1
Eylül (September)	24.0	23.5	23.6	5.1	10.6	21.3
Ekim (October)	17.2	18.4	18.9	94.1	88.9	46.2
Kasım (November)	15.0	15.8	14.1	128.9	68.3	97.3
Aralık (December)	8.5	11.8	10.6	9.1	249.3	147.5
X	18.5	18.6	17.9	-	-	-
Σ	-	-	-	854.7	889.0	704.6

UYO: Uzun yıllar ortalaması (Long years average), X: ortalama (mean), Σ: toplam (total)

Çizelge 2. Araştırma yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.
Table 2. Some physical and chemical soil characteristics of experimental area.

Özellikler Characteristics	Örnek derinliği (cm) Sample depth		Özellikler Characteristics	Örnek derinliği (cm) Sample depth	
	0-20	20-40		0-20	20-40
Kum (Sand) (%)	24.72	32.72	Toplam N (Total N) (%)	0.101	0.123
Kil (Clay) (%)	32.56	30.56	Faydalı P (Available P) (ppm)	0.4	0.4
Mil (Silt) (%)	42.72	36.72	Faydalı K (Available K) (ppm)	400	300
pH	8.2	7.8	Faydalı Ca (Available Ca) (ppm)	5400	5100
Eriyebilir toplam tuz (Total soluble salt) (%)	0.095	0.075	Faydalı Fe (Available Fe) (ppm)	13.6	16.2
Organik madde (Organic material) (%)	1.13	1.15	Faydalı Zn (Available Zn) (ppm)	1.92	1.54

Çizelge 3. Bazı yeni sıcak iklim çim seçenekleri ile serin iklim spor saha karışımının kalite özellikleri
Table 3. Some quality characteristics of cool season sport field mixture and new warm season turfgrass alternatives

Çim seçenekleri Turf alternatives	2013					2014					2 yıl ort. 2 years average				
	K	İ	Y	S	Ort.	K	İ	Y	S	Ort.	K	İ	Y	S	Ort.
Renk (Turf Color) (1-9)															
<i>C. dactylon</i>	-	7.60	7.83	6.77	7.40	-	7.72	7.85	6.70	7.42	-	7.66	7.84	6.73	7.41
<i>C. dactylon</i> x <i>C. transvaalensis</i>	-	8.73	9.00	7.00	8.24	-	8.83	9.00	7.12	8.32	-	8.78	9.00	7.06	8.28
<i>Paspalum vaginatum</i>	-	8.13	8.27	6.53	7.64	-	8.35	8.65	6.65	7.88	-	8.24	8.46	6.59	7.76
<i>Zoysia japonica</i>	-	8.13	8.47	6.17	7.59	-	8.22	8.53	6.15	7.63	-	8.18	8.50	6.16	7.61
Spor Sahası Karışımı	-	8.90	7.33	7.87	8.03	-	8.95	7.22	7.88	8.02	-	8.93	7.28	7.88	8.03
Ortalama (Mean)	-	8.30	8.18	6.87	7.78	-	8.41	8.25	6.90	7.85	-	8.36	8.22	6.88	7.82
LSD (0.05): Ç: 0,06 M: 0,05 Y: 0,04 ÇxM: 0,11 ÇxY: 0,09 MxY: öd ÇxMxY: öd															
Kaplama Derecesi (Turf Cover) (1-9)															
<i>C. dactylon</i>	7.83	8.10	8.23	8.00	8.04	7.78	8.25	8.28	7.63	7.99	7.81	8.18	8.26	7.82	8.01
<i>C. dactylon</i> x <i>C. transvaalensis</i>	8.77	9.00	8.97	8.67	8.85	8.85	9.00	9.00	8.87	8.93	8.81	9.00	8.98	8.77	8.89
<i>Paspalum vaginatum</i>	8.33	8.50	8.47	8.10	8.35	8.60	8.68	8.82	8.45	8.64	8.47	8.59	8.64	8.28	8.49
<i>Zoysia japonica</i>	8.03	8.30	8.23	8.03	8.15	8.13	8.48	8.23	7.93	8.20	8.08	8.39	8.23	7.98	8.17
Spor Sahası Karışımı	7.53	7.60	6.87	7.23	7.31	7.40	7.60	6.65	7.03	7.17	7.47	7.60	6.76	7.13	7.24
Ortalama (Mean)	8.10	8.30	8.15	8.01	8.14	8.15	8.40	8.20	7.98	8.18	8.13	8.35	8.18	8.00	8.16
LSD (0.05): Ç: 0,06 M: 0,05 Y: 0,03 ÇxM: 0,12 ÇxY: 0,08 MxY: öd ÇxMxY: 0,17															
Yabancı Bitki Oranı (Weed invasion) (1-5)															
<i>C. dactylon</i>	4.10	3.87	4.40	3.97	4.08	3.93	4.02	4.45	3.80	4.05	4.02	3.94	4.43	3.88	4.07
<i>C. dactylon</i> x <i>C. transvaalensis</i>	4.40	4.17	4.77	4.27	4.40	4.47	4.28	4.90	4.43	4.52	4.43	4.23	4.83	4.35	4.46
<i>Paspalum vaginatum</i>	4.23	4.00	4.67	4.27	4.29	4.35	4.18	4.85	4.32	4.43	4.29	4.09	4.76	4.29	4.36
<i>Zoysia japonica</i>	3.97	3.90	4.27	3.77	3.98	3.93	3.95	4.42	3.58	3.97	3.95	3.93	4.34	3.68	3.97
Spor Sahası Karışımı	3.50	3.17	3.00	3.43	3.28	3.32	3.10	3.02	3.30	3.18	3.41	3.13	3.01	3.37	3.23
Ortalama (Mean)	4.04	3.82	4.22	3.94	4.01	4.00	3.91	4.33	3.89	4.03	4.02	3.86	4.27	3.91	4.02
LSD (0.05): Ç: 0,06 M: 0,06 Y: öd ÇxM: 0,13 ÇxY: 0,09 MxY: 0,08 ÇxMxY: öd															
Düzlük (Evenness) (mm)															
<i>C. dactylon</i>	1.73	2.00	2.03	2.03	1.95	1.80	1.87	1.80	2.10	1.89	1.77	1.93	1.92	2.07	1.92
<i>C. dactylon</i> x <i>C. transvaalensis</i>	1.53	1.83	1.90	2.00	1.82	1.57	1.77	1.67	2.23	1.81	1.55	1.80	1.78	2.12	1.81
<i>Paspalum vaginatum</i>	1.80	2.17	2.10	2.20	2.07	1.97	1.97	1.80	2.33	2.02	1.88	2.07	1.95	2.27	2.04
<i>Zoysia japonica</i>	2.10	2.43	2.53	2.10	2.29	2.17	2.27	2.20	2.17	2.20	2.13	2.35	2.37	2.13	2.25
Spor Sahası Karışımı	2.20	3.00	3.03	2.87	2.78	2.50	2.63	2.80	2.90	2.71	2.35	2.82	2.92	2.88	2.74
Ortalama (Mean)	1.87	2.29	2.32	2.24	2.18	2.00	2.10	2.05	2.35	2.13	1.94	2.19	2.19	2.29	2.15
LSD (0.05): Ç: 0,09 M: 0,08 Y: öd ÇxM: 0,18 ÇxY: öd MxY: 0,11 ÇxMxY: öd															

2 yıl ort: İki yıl ortalaması (two years average), öd: önemli değil (not significant),

Kış "K" (winter), İlkbahar "İ" (spring), Yaz "Y" (summer), Sonbahar "S" (autumn), Spor Sahası Karışımı (sport field mixture)

Çim seçenekleri "Ç" (turf alternatives), Mevsim "M" (season), Yıl "Y" (year)

Araştırmamızın bitki materyalleri arasında yer alan ve çağdaş ülkelerde spor alan çimi olarak kullanılan *Cynodon dactylon* (Bermuda Çimi), *Cynodon dactylon**Cynodon transvaalensis* (Melez Bermuda) cv Tifway-419, *Paspalum vaginatum* (Yalancı Darı) cv Seaspray ve *Zoysia japonica* (Japon Çimi) cv Zenith sıcak iklim çimleri ile klasik serin iklim çim karışımından oluşan Spor Sahası Karışımı çim seçeneği (%50 *Lolium perenne* (İngiliz Çimi) + %20 *Festuca rubra rubra* (Rizumlu Kırmızı Yumak) + %10 *Festuca rubra commutata* (Rizomsuz Kırmızı Yumak) + %10 *Festuca ovina* (Koyun Yumağı) + %10 *Poa pratensis* (Çayır Salkımotu)) denemenin bitki materyali olarak seçilmiştir. 5 varyantlı 3 tekerrürlü olmak üzere, 2x11=22 m² parsel boyutlarında tesadüf blokları deneme desenindeki deneme, Bornova araştırma tarlalarında Eylül ayında kurulmuştur. Denemedeki sıcak iklim çimleri, ortalama 7,5 cm'lik çeliklerin (stolon ve rizomların) 20 cm sıra aralığıyla ve 6-8 cm derinlikte açılan çizilere, vejetatif çeliklerin yarısı içeride yarısı dışarıda kalacak şekilde dikilmesiyle oluşturulmuştur. (Avcıoğlu ve Geren, 2000). Denemenin klasik serin iklim çim karışımının ekimi, %50 *Lolium perenne* + %20 *Festuca rubra rubra* + %10 *Festuca rubra commutata* + %10 *Festuca ovina* + %10 *Poa pratensis* 'den oluşacak şekilde m²'ye 35-40 gr ekim normunda gerçekleştirilmiştir. Başarılı bir çim tesis etmede toprağın üst tabakasının milli bünyeye sahip olması gerektiğini belirten araştırmacıların doğrultusunda, dikim için hazırlanan tarla yüzeyine, ~10 cm kalınlığında milli toprak serilmiş ve silindire sıkıştırıldıktan sonra parsellasyon işlemi tamamlanmıştır (Beard, 1973; Açıkgöz, 1994; Avcıoğlu, 1997). Mil serme işleminden hemen önce, deneme parsellerine 5 kg/da saf azot hesabıyla (NPK:15-15-15) kompoze gübre verilmiştir. Ayrıca deneme süresince, Mart ayından Eylül sonuna kadar belirtilen N dozu uygulanmış ve her yıl iki kez (Mart ve Temmuz) dekara 6 kg P ve 5 kg K verilmiştir (Avcıoğlu ve Geren, 2000). Aktif büyüme periyodu boyunca toprağın nem durumu dijital nemölçerle belirlenmiş ve gerekli durumlarda yağmurlama sulama sistemiyle bitkiler sulanmıştır.

Deneme parsellerinde 2013-2014 yıllarında iki vejetasyon dönemi süresince: Renk özelliği (1-9 puan); Morris (2002)'e göre Fieldscout TCM 500 NVDI Turf Color Meter cihazı ile ölçülmüş, kaplama derecesi özelliği (1-9 puan); 50x50 cm Kuadrat ile dört araştırmacının gözlemi sonucu saptanmış (Avcıoğlu, 1983), yabancı bitki oranı özelliği (1-5 puan); dört araştırmacının gözleminin ortalaması olarak saptanmıştır (Beard, 1973). Düzlük özelliği; çim örtüsünün altında ve toprak yüzeyindeki minik çıkıntı ve çukurların derinliklerini milimetre olarak gösteren ve spor alanlarında sporcuların kayma, koşma ve dönüş hareketleri yaptıklarında düşmelerini engelleyici ortamın ne düzeyde olduğunu ortaya koyan önemli bir ölçüttür (Orchard, 2002). Bu özelliğin İngiliz sistemine göre belirlenmiş standartları 8-10 mm aralığında, FIFA kaynaklarına göre de spor alanının durumuna bağlı olarak 4-11 mm veya 4-8 mm şeklinde ifade edilmektedir (Baker and Canaway, 1993; Anonim, 2005). Bu özellikli Tübitak bilimsel araştırma projesi desteğiyle ülkemize

ilk kez ithal edilen araştırma amaçlı bir araçla (Deltec Metaal-Quotation Club Set) ölçülerek saptanmıştır (Anonim, 2009).

Bu çalışmalar kapsamında sağlanan veriler de yıllar ve mevsimlere göre faktöriyel tesadüf blokları deneme deseninde TARİST paket programı kullanılarak istatistik analize tabi tutulmuş ve 0.05 düzeyinde önemli olan farklılıklar LSD testi ile kontrol edilerek tablolarda özetlenip yorumlanmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994).

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Renk Özelliği

Renk özelliğine ilişkin bulgularımızın istatistik analiz sonuçları, Çizelge 3'te görüldüğü gibi, üçlü interaksiyon (ÇimxMevsimxYıl) ile MxY (MevsimxYıl) ikili interaksiyonunun önemsiz olduğunu göstermiş; buna karşılık, ÇxM (ÇimxMevsim) ve ÇxY (ÇimxYıl) ikili interaksiyonları ile Ç (Çim), Mevsim (M) ve Y (Yıl) faktörleri önemli bulunmuştur. Bu özelliğe ilişkin bulgularımız, kış döneminde dormanside bulunan bitkilerin sarı-kahve renkleri nedeniyle, herhangi bir puanlamaya uygun olmadıklarını da göstermiştir. Denemenin ilk yılında, ilkbaharda gelişmeye başlayan bu çim seçeneklerinden *C.dactylon**C.transvaalensis* çeşidi (8.73) ile Saha Karışımı (8.90) en yüksek puanlara ulaşmış, yaz döneminde ise *C.dactylon**C.transvaalensis* tam puana yükselirken (9.00) kontrol seçeneği olarak denemeye alınan ve serin iklim çimlerinden oluşan ve yaz sıcaklarıyla gerileyen Saha Karışımı oldukça düşük değerde (7.33) kalmıştır. Bu özellik açısından *Zoysia japonica* (8.47) ve *Paspalum vaginatum* da (8.27) oldukça başarılı görülmüştür.

Bu özelliğe ilişkin bulgularımız, sonbahar döneminde yavaş yavaş dormansiye girmeye başlayan sıcak iklim çim bitkilerinin, yeşil renk tonundaki düşüşler nedeniyle, puanlarının gerilediğini ortaya koymuştur. Örneğin, tüm C-4 bitkilerinde renk puanları 7.00 ve 7.00'nin altında gerçekleşmiş, bu çim seçeneklerinden *C.dactylon**C.transvaalensis* (7.00) ile Saha Karışımı (7.87) istatistik açıdan önemli olarak bu mevsimdeki en yüksek puanlara ulaşmış, onları *C.dactylon* 6.77 puan ile izlemiştir. Renk puanları açısından *Zoysia japonica* (6.17) ve *Paspalum vaginatum* (6.53) ise en sonda yer almıştır. Bu özellik açısından ikinci yılda ve yaz mevsiminde *Zoysia japonica* (8.53) ve *Paspalum vaginatum* da (8.65) oldukça başarılı sonuç vermiştir. Sonuçlar 2 yıl ortalamasında da benzer bir yapı içermiş ve sıcak iklim çimlerinin ilkbahar ve yaz mevsimindeki yüksek puanlarına karşılık sonbaharda Saha Karışımı'nın daha başarılı olduğu izlenmiştir. Dört mevsimde yeşil rengini koruyan Saha Karışımı'nın, her iki yıldaki mevsimlere göre istatistik analizi sadece mevsimler açısından önemli fark oluşturmuş ve özellikle 2013 yılı ilkbaharında 8.90; 2014 yılında 8.95 ve iki yıl ortalamasında yine aynı mevsimde 8.93 puan ile en yüksek değerleri vermiştir.

Bilindiği gibi bitkilerin yeşil rengi, molekül yapısında ve pirol halkasının ortasında 1 magnezyum içeren klorofil molekülünden kaynaklanmakta, dokularda ve yapraklarda metabolizma hızlanıp fotosentez optimumuna doğru gittikçe, klorofil molekül sayısı da artmakta ve

bitkide yeşil renk yoğunluğu da yükselmektedir (Salisbury and Ross, 1992). Bu nedenle büyüme ve gelişme optimumunu yakalayabilen bitkilerde yeşil rengin tonu da hızla yükselmekte, bu durum özellikle çim bitkileri açısından önem taşımaktadır (Beard, 1973; Avcıoğlu, 1997). Çalışmamızın bu bölümünde incelenen çim seçeneklerinin yeşil renk özelliklerinin, hem seçenekler arasında hem mevsimlere göre ve hem de yıllara göre farklılıklar ortaya koyduğu anlaşılmaktadır. İstatistik analiz sonuçları; sıcak iklim çimlerinden oluşan bitki materyalinin özellikle yaz mevsiminde en yüksek puanlara ulaştığını ve özellikle *C. dactylon* *C. transvaalensis* ile *Paspalum vaginatum* çim seçeneklerinin her iki yılda ve 2 yıl ortalamasında, bazı farklılıklarla, diğer seçeneklerden daha yüksek renk puanları içerdiklerini göstermiştir. Beard (1973) ve Salman ve Avcıoğlu (2008) da sonuçlarımıza benzer değerler açıklamışlardır. Akdeniz bölgelerimizde sıkça kullanılan ve genetik açıdan bir üstünlük içermeyen *C. dactylon* en düşük renk puanları ile tercih edilmesi güç olan bir seçenek olarak önümüze çıkarken, Japonya ve Avustralya gibi ülkelerde park ve bahçelerin yaygın çimi olan *Zoysia japonica*'nın (Dunn et al., 1981; Brosnan and Deputy, 2008) kabul edilebilir sınırlarda yeşil renk oluşturduğu da eldeki verilerden anlaşılmıştır.

Renk özelliği açısından dört mevsimde de yeşil kalabilen Saha Karışımı'nın mevsim ve yıl faktörlerine göre yapılan istatistik analiz sonuçları, bu çim seçeneğinin renk özelliğinin özellikle kış ve ilkbahar mevsimlerinde 8.0 puan değerlerine yükselerek iyi bir çim alan rengi ortaya koyduğunu, ancak yazın renk özelliğinin çok sınırlandığını, sonbaharda da benzer durumun gözlemlendiğini ortaya koymuştur. Bu durumun, serin iklim bitkilerinden oluşan bu karışımın, araştırma yerinin Akdeniz iklim koşullarında strese girdiği ve bu etkiyle klorofil kaybına bağlı olarak yeşil renk yoğunluğunun da azaldığı kanaatini doğurmuş, Volterani and Magni (2004) ile Salman ve Avcıoğlu (2008) da sonuçlarımızla uyumlu veriler açıklamışlardır.

Kaplama Derecesi Özelliği

Kaplama derecesine ilişkin bulgularımızın istatistik analiz sonuçları, ÇxMxY üçlü interaksyonu yanında ÇxM ve ÇxY ikili interaksyonlarının ve faktörlerin ayrı ayrı etkilerinin önemli olduğunu göstermiştir (Çizelge 3). Buna göre üçlü interaksyon dikkate alındığında, *C. dactylon* *C. transvaalensis*'in 2013 yılında ilkbahar ve yaz mevsimlerinde 9.00 ve 8.97 puan; 2014 yılında ise ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde sırasıyla 9.00, 9.00 ve 8.87 puanla en yüksek kaplama değerlerine ulaştığı saptanmış ve bu değerlerin istatistik açıdan önemli düzeyde diğerlerinden farklı olduğu belirlenmiştir. Kaplama açısından Saha Karışımı çim seçeneği her iki yılda kış mevsiminde 7.53 ve 7.40 puanla en sonda kalmış, ancak bu değerler kabul edilebilir sınırlarda yer almıştır. Serin iklim çimlerinden oluşan Saha Karışımı çim seçeneği kaplama derecesi açısından özellikle yaz mevsiminde çok başarısız sonuçlar vermiş ve 2013 yılı yaz mevsiminde 6.87 ve 2014 yaz mevsiminde ise 6.65 puana kadar düşmüştür.

Bazı yeni çim seçeneklerinde kaplama derecesine ilişkin bulgularımız ve istatistik analiz sonuçları, üçlü interaksyonun önemli olduğunu, bir başka deyişle tüm çim seçeneklerinin kendi aralarında farklı olmaları yanında, mevsim ve yıllar itibarıyla de farklı kaplama değerleri ortaya koyduklarını göstermektedir (Çizelge 3). Kaplama derecesi özelliği, o çim bitkisinin oluşturduğu örtünün başarı düzeyini göstermek açısından önemli bir ölçüttür. Sıcak iklim çim bitkileri, bir başka deyişle C-4 bitkileri (Beard, 1973), genellikle uzun stolonlar ve güçlü yayılıcı rizomlarla çoğalan bitkiler olduklarından, hemen hepsi kış mevsimi dışındaki tüm mevsimlerde 8.00 puan ve üzerinde kaplama değerleri içermişlerdir. Özellikle *C. dactylon* *C. transvaalensis* denemenin 2. yılında yaz ve sonbahar mevsimlerinde tam puana (9.00) ulaşmış ve bu bakımdan en başarılı çim seçeneği olduğu anlaşılmıştır. İkinci sırada yer alan *Paspalum vaginatum*, mevsimlere ve yıllara göre bazı sapmalara karşılık, yine yüksek puanlarla çok iyi bir kaplama oluşturmuştur. Bu bölümdeki bulgularımız Avcıoğlu ve ark. (2007), Ralish (2008) ve Trenholm and Unruh (2007)'un sonuçlarıyla da uyumlu bulunmuştur.

Denemeye alınan sıcak iklim çim türleri kış mevsiminde sarı-kahve renkli dormansi dönemine girmesine rağmen, *çok güçlü* olarak çim örtülerini sürdürmelerinden dolayı, her iki yılda ve dört mevsimde puanlama ve istatistik analiz yapılmıştır. Buna göre, yumak formu serin iklim çim bitkilerinden oluşan Saha Karışımı doğal olarak kış mevsiminde iyi bir kaplama derecesine sahip olmuş, ancak 2. yılda bu puan düşmüş, her iki yılın yaz mevsimlerinde ise 7.00 puanın da altında çok başarısız, seyrekleşen bir örtü oluşturmuş, istatistik analiz sonuçları da bunu doğrulamıştır. Anılan sonuçlar, serin iklim çimlerinin Akdeniz ekolojisine adaptasyon yeteneklerinin çok sınırlı olduğunu belirten ve bunun fizyolojik esaslarını açıklayan Beard (1973), Salisbury and Ross (1992) ve Kacar ve Katkat (2007)'in aktarımlarıyla uyumlu bulunmuştur.

Yabancı Bitki Özelliği

Yabancı bitki oranı bulgularımızın istatistik analiz sonuçları, ÇxMxY üçlü interaksyonu ile Yıl etkisinin önem taşımadığını, buna karşılık tüm ikili interaksyonların ve faktörlerin yalın etkilerinin önemli olduğunu göstermiştir. Buna göre yapılan irdelemede ve tüm uygulamalarda çim seçeneklerinin mevsimlere ve yıllara göre önemli düzeyde farklı yabancı bitki puanlarına sahip oldukları saptanmış, özellikle 2013 yılı yaz mevsiminde *C. dactylon* *C. transvaalensis* ve *Paspalum vaginatum* çimlerinin 4.77 ve 4.67 puanla en iyi sonucu verdikleri ve parsellerde çok az yabancı bitki içerdikleri anlaşılmıştır. *Sıcak iklim çimlerinin* bu olumlu performansları 2014 yılında da gözlenmiş ve yine aynı çim seçeneklerinin yaz mevsiminde 4.90 ve 4.85 puanla en başarılı seçenekler olduğu saptanmış ve bu durum doğal olarak 2 yıl ortalamasında da ortaya çıkmıştır. Özellikle sıcak iklim çim seçeneklerinin, her iki yılda ve 2 yıl ortalamasında diğer tüm mevsimlerde (kış-ilkbahar-sonbahar) başarılı puanlara sahip oldukları Çizelge 3'te açıkça görülmektedir. Buna karşılık, saha

karışımı seçeneği özellikle yaz mevsiminde ve 2013 yılında ortalama 3.00 yabancı bitki puanı ile en sonda yer almış ve çok olumsuz bir gelişme göstermiştir.

Denememizin bu bölümündeki bulgular, incelenen tüm sıcak iklim çim seçeneklerinin tüm mevsimlerde, çok iyi kaplama derecelerine de bağlı olarak, çok az yabancı bitki içerdiklerini göstermektedir. Ancak, 2013 yılı yaz mevsiminde *C. dactylon* *C. transvaalensis* ve *Paspalum vaginatum* çimlerinin 4.77 ve 4.67 puanla en iyi sonucu verdikleri ve parsellerde çok az yabancı bitki içerdikleri izlenmektedir. Bu sıcak iklim çimlerinin, olumlu performanslarını 2014 yılında da sürdürmeleri nedeniyle, anılan bitkilerin Akdeniz iklim koşullarına çok iyi adapte oldukları, güçlü gelişmeleri nedeniyle ortamdaki istila edici yabancı bitkilerle çok iyi yarışarak onları engelledikleri anlaşılmaktadır. Benzer koşullarda çalışan Salman ve Avcıoğlu (2008) ile Avcıoğlu ve Geren (2012) de sonuçlarımızla uyumlu veriler açıklamışlardır.

Çim bitkilerinde birim alanda bulunan bitki sıklığının, yani kaplama derecesinin istenmeyen yabancı bitkileri engelleme, alanı tamamen örtme ve yeşil bir bitki örtüsü oluşturma açısından önemi büyüktür (Demiroğlu ve ark., 2010b). Kaplama derecesi ve yabancı bitki oranları açısından, özellikle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde çok düşük puanlara sahip olarak her iki yılda en fazla yabancı bitki istilasına uğradığı anlaşılan spor saha karışımını oluşturan, sıcak ve kurak streslerine dayanıksızlıklarıyla bilinen (*Salisbury and Ross, 1992; Avcıoğlu, 1995; Kacar ve Katkat, 2007*) serin iklim çim bitkilerinin, deneme yerinin iklim koşullarına adapte olamadıkları, rekabet güçlerinin düşmesi ile kaplama derecelerindeki azalma nedeniyle yabancı bitki istilasına açık hale geldikleri anlaşılmıştır.

Düzlük Özelliği

Çalışmamızın bu bölümünde incelenen çim seçeneklerinde Düzlük özelliğine ilişkin veriler ve uygulanan istatistik analiz sonuçları Çizelge 3'te özetlenmiştir. Buna göre, bir önceki bölümle benzer şekilde, ÇxMxY üçlü interaksyonu ile ÇxY ikili interaksyonu ve Yıl faktörü etkileri önemsiz bulunmuş, ÇxM ve MxY ikili interaksyonu ile Çim Seçenekleri ve Mevsim faktörlerinin etkileri önemli olarak saptanmıştır. Buna göre yapılan incelemede, 2013 yılında ilkbahar ve yaz mevsimlerinde Saha Karışımı seçeneğinin, 3.00 ve 3.03 mm düzlük değerleriyle en üst sırada yer aldığı ve aynı çim seçeneğinin 2014 yılında, bu defa yaz ve sonbahar mevsimlerinde 2.80 ve 2.90 mm düzlük değerleriyle bu durumunu sürdürdüğü anlaşılmıştır. Buna karşılık, 2013 yılında *C. dactylon* *C. transvaalensis* çim seçeneği kış mevsiminde 1.53 mm değeriyle en alt sırada yer almış, aynı çim seçeneği 2013 yılında 1.57 mm ile bu özelliğini sürdürmüştür. Yıl etkisi istatistikî açıdan önemli bulunmadığından düzlük değerleri 2 yıl ortalaması açısından irdelendiğinde, tüm mevsimlerde Saha Karışımı seçeneğinin en yüksek değerlere sahip olduğu ve 2 yıl ortalaması olarak 2.74 mm ile yine en üst sırada yer aldığı izlenmiştir. Mevsim ortalamaları açısından 2 yıl ortalaması verileri ele alındığında, sonbahar mevsiminin ortalama 2.29 mm düzlük değeriyle en üst

sırada yer aldığı, kış mevsiminin ise ortalama 1.94 mm ile en düşük değeri oluşturduğu izlenmektedir. İlkbahar ve yaz mevsimleri ise aynı ortalama değerlerle (2.19 mm) ara konumda yer almışlardır. Düzlük değerlerine ilişkin veriler ve istatistik analiz sonuçları, çim seçeneklerinin önemli düzeyde farklı değerler ortaya koyduklarını, bu farklılıkların mevsimlere göre daha da çok ayrıştığını göstermektedir (Çizelge 3).

Düzlük Özelliği; çim örtüsünün yüzeyindeki minik çıkıntı ve çukurların derinliklerini milimetre olarak gösteren ve spor alanlarında sporcuların kayma, koşma ve dönüş hareketleri yaptıklarında düşmelerini engelleyici ortamın ne düzeyde olduğunu ortaya koyan önemli bir ölçüttür. Daha önce açıklandığı gibi, bu özelliğin İngiliz sistemine göre standartları 8-10 mm aralığında, FIFA kaynaklarına göre de spor alanının durumuna göre 4-11 mm veya 4-8 mm olarak ifade edilmektedir (Baker and Canaway, 1993; Anonim, 2009). Bu bölümdeki bulgularımız ve istatistik analiz sonuçları, hemen tüm çim seçeneklerinde ve mevsimlerde standartlara uymayan "Düzlük" değerleri saptandığını göstermektedir. Çalışmalar sürecinde, parseller futbol sahası standardında yoğun olarak kullanılmadığı ve sürekli olarak üzerlerinde çalışan araştırmacıların sınırlı hareket trafiği nedeniyle düzlüklerinin çok etkilenmediği anlaşılmaktadır.

Spor sahalarında düzlük değerlerinin 4-8 mm olmasının, sporcuların kayma, koşma ve dönüş hareketleri yaptıklarında düşmelerini engelleyici ortam sağladığı kabul edildiğinden (Orchard, 2002; Kir et al., 2014) "Spor Sahası Karışımı" seçeneği de dahil olmak üzere, tüm çim seçeneklerin standart dışında kaldığı söylenebilmektedir. Araştırmamızın bu bölümünde saptanan bulgularımız, çim seçeneklerinin mevsimler ve yıllara göre ne tür performanslar ortaya koyduklarını göstermek açısından sağlıklı bir fikir vermediği anlaşılmaktadır.

SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre, *C. dactylon* *C. transvaalensis* ile *Paspalum vaginatum* çim seçenekleri diğer seçeneklerden daha yüksek renk puanları içermiş, kaplama derecesi açısından *C. dactylon* *C. transvaalensis* ve *Paspalum vaginatum* en iyi sonucu vermiş, *Zoysia japonica* da kabul edilebilir sınırlarda kalmıştır. Spor Sahası Karışımı seçeneği, yaz mevsiminde çok düşük kaplama değerleri içermiştir. Yabancı bitki oranı açısından *C. dactylon* *C. transvaalensis* ve *Paspalum vaginatum* en başarılı çim seçeneklerini simgelemiştir. Spor Sahası Karışımı seçeneğinin ise çok kötü bir performans sergilediği anlaşılmıştır. Tüm çim seçeneklerinde ve mevsimlerde, standartların altında kalan düzlük özelliği ise çim seçeneklerinin mevsimler ve yıllara göre ne tür performanslar ortaya koyduklarını saptamak açısından anlamlı sonuçlar vermemiştir.

TEŞEKKÜR

TOVAG 112O130 no'lu projemizi destekleyerek yürütülmesini sağlayan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Açıkgöz, E. (1994). *Çim alanlar yapım ve bakım tekniği*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Açıkgöz, N., M.E. Akbaş, A. Moghaddam & K. Özcan. (1994). *Pc'ler için veritabanı esaslı türkçe istatistik paketi: TARİST*. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, Bornova-İzmir, 131-136.
- Anonim (2005). The FIFA Quality Concept for Football Turf. FIFA Marketing XTVAG, Grafenciuweg 2, P.O. Box 4250, Switzerland.
- Anonim (2009). The FIFA Quality Concept for Football Turf, Handbook of Requirements May Edition. FIFA Marketing XTVAG, Grafenciuweg 2, P.O. Box 4250, Switzerland, p. 24.
- Anonim, (2015). *İklim Verileri*. Konak-İzmir: İzmir Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.
- Avcıoğlu, R. (1983). Çayır-Mer'a bitki topluluklarının özellikleri ve incelenmesi. No: 466, Bornova-İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Avcıoğlu, R. (1995). *Bitki fizyolojisi*. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ders Notu, Bornova-İzmir, 194 s.
- Avcıoğlu, R., & H. Soya. (1996). *Akdeniz iklimine uygun bazı yeşil alan buğdaygillerinde vejetatif tohumluk üretimi ile vejetasyon özellikleri üzerinde araştırmalar*. TÜBİTAK Proje No: TOAG-879, Bornova-İzmir.
- Avcıoğlu, R. (1997). *Çim tekniği, yeşil alanların ekimi, dikimi ve bakımı*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova-İzmir.
- Avcıoğlu, R. ve H. Geren. (2000). *Değişik azot dozlarıyla biçim sıklıklarının bazı yeşil alan buğdaygillerine etkisi*. Tubitak TOGTAG-1725 no'lu Proje, İzmir.
- Avcıoğlu, R., A. Tapıcı, H. Koçer ve H. Yolcubal. (2007). *Tuzlu çevreler için sürdürülebilir çim bitkisi seçeneklerine bir yaklaşım*. III. Peyzaj Mimarlığı Kongresi, 22-24 Kasım 2007, Antalya.
- Avcıoğlu, R. ve H. Geren. (2012). Bazı sıcak iklim çim buğdaygillerinin Akdeniz iklimindeki performansları üzerinde araştırmalar. *Journal of Aegean Agricultural Research Institute*, 22 (1), 1-17.
- Baker, S.W. and P.M. Canaway. (1993). Concepts of playing quality: criteria and measurement. *International Turfgrass Society Research Journal*, Vol: (7), Chapter 20, 172-181.
- Beard, J.B. (1973). *Turfgrass science and culture*. London: Englewood Cliffs, N, J. Printice Hall.
- Bilgili, U. ve E. Açıkgöz. (2005). Year-round nitrogen fertilization effects on growth and quality of sports turf mixtures. *Journal of Plant Nutrition*, 28(2), 299-307.
- Brosnan, J.T. and J. Deputy. (2008). Zoysiagrass. Turf Management, TM-8, Cooperative Extension Service.
- Demiroğlu, G., H. Geren, B. Kır & R. Avcıoğlu. (2010a). Performances of some cool season turfgrass cultivars in Mediterranean environment: II. *Festuca arundinacea* schreb., *Festuca ovina* L., *Festuca rubra* spp. *rubra* L., *Festuca rubra* spp. *trichophylla* gaud and *Festuca rubra* spp. *commutata* gaud. *Turkish Journal of Field Crops*, 15(2), 180-187.
- Demiroğlu, G., H. Soya, R. Avcıoğlu & H. Geren. (2010b). Ege Bölgesi sahil kuşağı koşullarında bazı yeni İngiliz Çimi (*Lolium perenne* L.) çeşitlerinin yeşil alanlara uygunlukları üzerinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47(1), 71-78.
- Demiroğlu Topçu, G. & Ş.S. Özkan. (2016). *Turf ecology*. International Ecology 2016 Adnan Aldemir Symposium, (16-19 May 2016, Kars) Abstract Book, p.63.
- Duncan, R.R. & R.N. Carrow. (2005). Managing seashore paspalum greens. *Golf Course Management*, (73), 114-118.
- Dunn, J.H., K.M. Scheffer & P.M. Halisky. (1981). Thatch and quality of meyer zoysia in relation to management. *Agronomy Journal*, (73), 949-952.
- Elmalı, Y. & R. Avcıoğlu. (1992). Ege sahil kuşağında yetiştirilen kamışı yumak (*Festuca arundinacea*)'ın bazı agronomik özellikleri üzerinde bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir).
- Kacar, B. & V. Katkat. (2007). *Bitki Besleme*. Nobel Yayın No: 849, Fen ve Biyoloji Yayınları Dizisi: 29.
- Kır, B., R. Avcıoğlu, A. Salman & Ş.S. Özkan. (2014). *Soccer playing characteristics of some soccer fields around Izmir/Turkey under Mediterranean conditions*. 25th International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry (25-27 September 2014, Cesme) Book of Abstracts, p. 17.
- Miele, S., M. Volterrani, M. Gaetani, N. Grossi, G. Pardini & M. Chelini. (1995). Modificazioni cromatiche di specie graminacee da tappeti erbosi in conseguenza dello stress idrico. *Rivista Argonomia*, (29), 152-159.
- Morris, K.N. (2002). *National turfgrass evaluation program*. Beltsville, Maryland: US Department of Agriculture.
- Orchard, J. (2002). Is there a relationship between ground and climatic conditions and injuries in football. *Sports Medicine*, 32 (7), 419-432.
- Ralish, G. (2008). *Subject: Paspalum vaginatum: An alternative to bermudagrass*. Şubat 2018 tarihinde <http://grove.ufl.edu/~turf/turfcult/ralish.html> adresinden erişilmiştir.
- Ries, S., S. Cockerham, V. Weng & V. Gibeault. (2006). *Color of six warm season turfgrass cultivars of two species from winter to summer*. ASA-CSSA-SSSA, 2006 International Meeting, 12-16 November 2006, Indianapolis.
- Salisbury, F.B. & C.W. Ross. (1992). *Plant physiology*. Inc., Belmont, California-USA: Wadsworth Publishing Company.
- Salman, A. & R. Avcıoğlu. (2008). *Farklı gübre dozlarının bazı serin ve sıcak iklim çimlerinin yeşil alan performanslarına etkisi* (Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir).
- Trenholm, L.E. & J.B. Unruh. (2007). *Seashore Paspalum for Florida Lawns*. Şubat 2018 tarihinde <http://edis.ifas.ufl.edu/EP059> adresinden erişilmiştir.
- Trenholm, L.E., J.B. Unruh & J.L. Cisar. (2007). Selecting a Turfgrass for Florida Lawns. University of Florida, Ifas Extension, ENH04, Florida, USA.
- Volterrani, M. & S. Magni. (2004). Species and growing media for sports turfs in Mediterranean Area. *Acta Horticulture*, (661), 359-364.
- Yılmaz, M. & R. Avcıoğlu. (2000). *Yeşil alan ve erozyon kontrol bitkisi olarak kullanılan bazı buğdaygillerin Tokat şartlarında yeşil alana uygunlukları ve tohum verimleri üzerinde araştırmalar*. (Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir).

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):397-403
DOI: 10.20289/zfdergi.388054

Harun KESENKAŞ¹
Özer KINIK¹
Oktay YERLİKAYA¹
Elif ÖZER¹

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi
Bölümü, Bornova-İzmir

sorumlu yazar / correspondence:
Elif ÖZER, elif.ozer@ege.edu.tr

Anahtar sözcükler:

Malondialdehit, keçi sütü, somatik hücre sayısı

Keywords:

Malondialdehyde, goat milk, somatic cell count

Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayısı ve Malondialdehit Miktarı Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi

Determination of Relation between Somatic Cell Count and Malondialdehyde Amount in Goat Milk

Alınış (Received): 01.02.2018

Kabul tarihi (Accepted): 16.04.2018

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, Saanen keçilerinden farklı laktasyon dönemlerinde (erken, orta, geç) alınan sütlerde lipid peroksidasyonunun son ürünü ve oksidatif stresin göstergesi olan malondialdehit (MDA) seviyesi belirlenmiştir.

Materyal ve Metot: Araştırma materyalini; farklı çiftliklerden farklı laktasyon dönemlerinde alınan toplamda 212 adet Saanen keçi sütü örneği oluşturmuştur. Söz konusu örneklerde kimyasal analizler (kurumadde, yağ, protein, laktoz ve yoğunluk) yapılmış, MDA miktarı spektrofotometrik yöntemle belirlenerek laktasyon dönemlerine göre değişimi incelenmiştir.

Bulgular: Saanen keçilerinden elde edilen sütlerin kimyasal özellikleri incelendiğinde kurumadde içeriğine karşılık protein ve laktoz değerlerinin nispeten lineer bir doğrultuda değişim gösterdiği ancak yağ miktarlarının oldukça farklı değerler aldığı görülmektedir. Araştırmada somatik hücre sayısının ve laktasyon periyodunun MDA ile önemli düzeyde ilişkili olduğu görülmüştür. Ayrıca ortalama MDA miktarı laktasyon dönemlerine göre önemli oranda değişmiştir. Erken laktasyon döneminde MDA konsantrasyonu 12.48 µmol/L, orta dönemde 4.69 µmol/L ve geç dönemde 9.41 µmol/L olarak tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda söz konusu ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

Sonuç: Çalışmada artan somatik hücre sayısının yükselmiş MDA konsantrasyonuna işaret ettiği belirlenmiştir. Keçi sütlerinde MDA konsantrasyonunun erken laktasyon döneminde önemli seviyede arttığı görülmüştür. Bu durumda keçi sütlerinde MDA seviyelerinin sadece fizyolojik etkenlerden değil bilinmeyen birçok nedenden etkileneceği söylenebilir. Laktasyon öncesi yapılacak vitamin ve mineral takviyesi stresi, dolayısıyla MDA seviyesini azaltmada etkili bir yöntem olabilir.

ABSTRACT

Objective: In this research, the levels of malondialdehyde (MDA), which is the end product of lipid peroxidation and an indication of oxidative stress, in lactating Saanen goats' milk taken at different lactation periods (early, mid, late) were determined.

Material and Methods: The material of the research consists of 212-lactating goat milk samples taken from different farms and different lactation stages. The chemical properties of the samples (dry matter, fat, protein, lactose and density) were determined, also MDA levels were determined by spectrophotometric method to examine the changes during lactation period.

Results: In terms of chemical properties of Saanen goats' milks, protein and lactose results show linearity with dry matter content, whereas fat content shows differences. In goat milk samples an increased level of somatic cells can be correlated with an increase in the concentration of MDA. Besides mean MDA concentration changed significantly according to different stages of lactation. In early lactation period MDA level was 12.48 µmol/L, in mid period MDA level was 4.69 µmol/L and in late lactation period MDA level was 9.41 µmol/L. The statistical analyses showed that the differences between the levels were significant (P<0.05).

Conclusion: In the research it was determined that increasing somatic cell counts were significantly related higher levels of MDA. It was seen that MDA levels in goat milks had the highest levels in early lactation period. In this case, MDA levels may be attributable not only to the physiological factors but also to unknown factors. Supporting with vitamins and minerals before lactation can be effective to reduce stress, so the level of MDA.

GİRİŞ

Somatik hücreler doğal savunma mekanizmasının bir parçası olup, lenfositleri, makrofajları, polimorfonükleer hücreleri ve bazı epitel hücreleri kapsamaktadır. Somatik hücreler süt hayvanlarında iltihaplı meme içi enfeksiyonunun (mastitis) bir yansımasıdır. Somatik hücre sayısının artması immun sistemi tetikleyici görev yapar. Sütün doğasında bir miktar somatik hücre bulunmasına karşın hayvandaki fizyolojik ve patolojik duruma göre sütteki hücrelerin tipi ve miktarlarında farklılıklar meydana gelebilmektedir.

Organizmada stres, mastitis ve diğer bulaşıcı hastalıklar serbest radikallerin miktarlarının artmasına neden olurlar. Ayrıca doğum, laktasyon ve gebelik plazmada serbest radikallerin oluşmasına neden olurlar. Biyolojik sistemlerdeki en önemli serbest radikaller, oksijen kaynaklı radikallerdir (Stolon et al., 1996). Serbest radikallerin olumsuz etkilerinden korunmak amacı ile enzimatik ve enzimatik olmayan savunma mekanizmalarından yararlanılmaktadır. Antioksidanlar olarak tanımlanan bu maddelerin bir kısmı serbest radikallerin zararlı etkilerini yok ederken, bir kısmı da serbest radikal oluşumunu önler (Deveci, 2007). Organizmada serbest radikallerin oluşum ve ortadan kaldırılma hızı denge konumundadır. Bu denge sağlandığı sürece organizma, serbest radikallerden etkilenmemektedir. Serbest radikallerin oluşum hızında artma ya da ortadan kaldırılma hızında azalma olursa denge bozulmakta ve bu olay oksidatif stres olarak adlandırılmaktadır (Serafini and Del Rio, 2004; Akşit ve ark., 2014).

Oksidatif stresin tespit edilmesinde kullanılan yöntemlerin çoğunda genellikle stabil peroksidasyon ürünleri tercih edilmektedir (Dotan et al., 2000). Bir tiyobarbütirik asit reaktif olan malondialdehit (MDA) lipid peroksidasyonunun son ürünü olup oksidatif stresin belirlenmesinde en yaygın ve güvenilir kullanım alanı bulunan bir bileşiktir (Yang et al., 2011; Hussain et al., 2012; Akşit ve ark., 2014). Üç ya da daha fazla çift bağa sahip yağ asitlerinin peroksidasyonu, MDA üretimiyle sonuçlanmaktadır (Deveci, 2007).

Sütte somatik hücre sayısı ve MDA seviyesi arasında pozitif bir korelasyon olduğu belirtilmektedir. MDA seviyesinin tespiti keçilerde erken ve geç laktasyon sırasında antioksidan durumun değerlendirilmesi açısından gösterge olarak değerlendirilebilir. Farklı yem katkıları ile beslenen keçilerin sütlerinde MDA seviyesinin incelendiği çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Emami et al., 2017; Tsiplakou et al., 2017a; Tsiplakou et al., 2017b). Ancak Saanen keçilerinde laktasyon periyodunda oksidatif denge düzeyini araştırmış yeterli çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada; Saanen keçilerinde erken, orta ve geç laktasyon dönemlerinde lipid peroksidasyonun bir yıkım ürünü olan MDA ve somatik hücre sayısı arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Keçi sütleri

Araştırma materyalini; Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü keçi ağılına ait keçilerden elde edilen 51 adet, Çiçekli Köyü'ndeki (İzmir) keçi sütü üretim işletmesinden 147 adet ve Halıtlı Köyündeki (Manisa) bir keçi çiftliğinden alınan 14 adet ve toplamda 212 adet Saanen keçi sütü örneği oluşturmuştur. Söz konusu örneklerin 60 adedi erken, 91 adedi orta ve 61 adedi geç laktasyon dönemine aittir. Örnekler sağım sırasında her bir keçiden ayrı ayrı alınmıştır. Keçi sütü örnekleri 100 mL'lik steril örnek kaplarına alınmış ve buz kasetleri yardımıyla soğukta muhafazası sağlanarak, Ege Üniversitesi Süt Teknolojisi Bölümü laboratuvarlarına ulaştırılmıştır.

Kimyasal analizler

Keçi sütü örneklerinin yağ tayini Van Gulik butirometresi kullanılarak Gerber yöntemiyle (TS 8189), kurumadesi gravimetrik yöntemle, yoğunlukları ise laktodansimetre ile saptanmıştır (TS 1018:2002). Laktoz tayini ise polarimetre kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Hueso et al., 2005). Analiz edilen çiğ süt örneklerinde Kjeldahl yöntemi ile toplam azot miktarı tespit edilmiş ve elde edilen değer 6.38 faktörü ile çarpılarak toplam % protein miktarı hesaplanmıştır (Kılıç vd., 2002; AOAC, 2006).

Malondialdehit (MDA) miktarının tespiti

Çiğ keçi sütü örneklerinde MDA miktarı Suriyasathaporn et al. (2010) tarafından belirtilen yöntemle göre gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 100 µL süt örneği ve 1 mL %10'luk trikloroasetik asit (TCA) (Merck, Darmstadt, Germany) çözeltisi vortex yardımı ile karıştırılmıştır. Daha sonra karışıma 400 µL %2'lik tiyobarbütirik asit (TBA) (Merck, Darmstadt, Germany) ilave edilmiştir. Karışım kaynayan su banyosunda 30 dakika bekletilmiş ve ardından soğuk su banyosu kullanılarak soğutulmuştur. TBA ve MDA'nın reaksiyonu sonucu oluşan ürünün absorbanı 532 nm'de UV spektrofotometre cihazında (Spekol 1300, Analytik Jena AG) ölçülmüştür. 20 µmol/L'lik 1.1.3.3 tetraetoksipropan (suda çözündüğünde MDA'ya hidrolize olur) çalışma standart çözeltisi ile 0.5, 1, 2, 4, 5, 10 ve 20 µmol/L'lik dilüsyonlar hazırlanarak kalibrasyon grafiği çizilmiştir. Bu grafikten yararlanılarak MDA değerleri µmol/L süt olarak elde edilmiştir.

Somatik hücre sayısının belirlenmesi

Keçi sütü örneklerinin mililitresindeki somatik hücre sayısının belirlenmesi için, portatif DeLaval Cell Counter (DCC; DeLaval International AB, Tumba, İsveç) cihazı ve cihaza uygun olarak üretilmiş tek kullanımlık kasetler kullanılmıştır. Hücre sayısının tespiti DNA spesifik fluorescent probe propidium iodide ile boyanmış somatik hücreleri sayma prensibine göre yapılmıştır. Yaklaşık 60 µL süt numunesi kasete çekilmiş, yüklü kaset De Laval hücre sayıcının ölçüm haznesine yerleştirilmiştir ve bir dakikadan az bir süre içerisinde somatik hücre sayımları

cihaz ekranından okunmuştur. Söz konusu cihaz ile keçi sütü örneklerinde güvenilir somatik hücre sayımı için Macias et al. (2010)'nın önerileri doğrultusunda örnekler sağımdan sonra 1 saat içerisinde değerlendirilmeye alınmıştır. Keçi sütü örneklerine ait somatik hücre sayılarına aşağıdaki formüle göre transformasyon uygulanmış ve somatik hücre skorları hesaplanmıştır.

$$\text{Somatik hücre skoru} = \log_2\left(\frac{SHS}{1000000}\right) + 3$$

Söz konusu işlem; somatik hücre sayılarının çok geniş bir aralığa yayılması nedeniyle veri tutarlılığını arttırmak (normalizasyon) amacıyla yapılmıştır. İncelenen örneklerde somatik hücre sayısı 125.000 hücre/mL'nin altında olması durumunda somatik hücre skoru 0 olarak alınmıştır.

İstatiksel analizler

MDA ve somatik hücre skoru arası ilişkinin belirlenebilmesi için keçilerin laktasyon periyodu 3 farklı dönem şeklinde ele alınmıştır. Buna göre örneğin alındığı günde laktasyon zamanı <100 gün olanlar erken, 100 ile 200 gün arasında olanlar orta ve 200 günün üstünde olanlar geç laktasyon dönemi şeklinde gruplandırılmıştır. Tanımlayıcı istatistiksel analizler, varyans analizi ve regresyon hesaplamaları için SPSS versiyon 15.0 (SPSS Inc. Chicago, Illinois) istatistik analiz paket programı kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Kimyasal özellikler

Araştırmada farklı işletmelerde yetiştirilen Saanen ırkı keçilerden laktasyon boyunca elde edilen sütlerin kurumadde, yağ, protein, laktoz ve yoğunluk parametreleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Süt ve süt ürünlerinin en önemli kalite ölçütlerinden olan kurumadde içeriği, özellikle yağ ve protein miktarıyla ilişki içerisindedir. Kurumadde miktarı arttıkça kıvam ve viskozite artmaktadır. Çiğ sütün kurumadde içeriği, hem süt ve ürünlerinin fiziksel özellikleri açısından hem de kapsadığı bileşenlerden (yağ, protein, laktoz, mineral madde) ötürü beslenme açısından son derece önemlidir (Güdemez, 2007). Çalışmamızda topladığımız

keçi sütü örneklerine ait kurumadde içeriği %9.75 ile 14.86 arasında değişmiştir. Ortalama kurumadde içeriği ise %11.87 olarak tespit edilmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde Konar ve Akın (1992) araştırmalarında keçi sütlerine ait ortalama kurumadde içeriğinin %11.87 olduğunu, Soryal et al. (2004) ise %10.62 olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada keçi sütlerine ait kurumadde içeriği laktasyon dönemlerine göre incelendiğinde en düşük ortalama kurumadde miktarının erken laktasyon döneminde (%11.32) tespit edildiği görülmektedir. Çeşitli çalışmalarda da keçi sütlerinde en düşük kurumadde içeriğinin erken laktasyon döneminde tespit edildiği görülmektedir (Ibnelbachyr et al., 2015; El-Tarabany et al., 2016).

Çizelge 1 incelendiğinde çalışmamızda belirlenen keçi sütü örneklerinin yağ miktarı maksimum %5.80 minimum %1.63 oranında, tüm örneklere ait ortalama ise %3.18 olarak bulunmuştur. Soryal et al. (2004), tüm keçi sütü örneklerine ait ortalama yağ miktarının %3.00, Keskin et al. (2004) ise %4.20, Suriyasathaporn et al. (2010) ise %3.83 olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda erken, orta, geç laktasyon dönemlerine göre hesaplanan yağ miktarı ortalamaları ise sırasıyla %2.85, %3.15 ve %3.53 olarak belirlenmiştir. Görüldüğü üzere erken laktasyon döneminde örneklerin yağ ortalaması diğer dönemlere göre düşük çıkmıştır. Laktasyonun ilerlemesiyle yağ miktarı ortalaması artış göstermiş, en yüksek ortalama geç laktasyon döneminde elde edilmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde McInnis et al. (2015) ve El-Tarabany et al. (2016) da keçi sütlerinde en yüksek ortalama yağ miktarının sırasıyla %3.1 ve %3.30 olmak üzere geç laktasyon döneminde elde edildiğini belirtmişlerdir.

Örneklere ait protein oranının %2.56 ile %3.93 arasında değiştiği ortalamasının ise %3.31 olduğu görülmektedir. Laktasyon dönemlerine göre en yüksek protein ortalaması erken laktasyon döneminde (%3.42) elde edilmiş, bu oran orta laktasyon döneminde azalmış (%3.38), en düşük değer ise geç laktasyon döneminde (%3.14) belirlenmiştir. Keçi sütlerinde protein miktarlarının laktasyon boyunca değişimi ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda protein oranının %2.26-3.35, %3.52-4.95 arasında değerler aldığı belirlenmiştir (Soryal et al.,

Çizelge 1. Çalışmada ele alınan keçi sütü örneklerinin özellikleri

Table1. The properties of goat milk samples used in the research

	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Laktoz (%)	Yoğunluk (g/mL)
Erken laktasyon ortalaması	11.32	2.85	3.42	4.37	1.033
Orta laktasyon ortalaması	12.22	3.15	3.38	4.38	1.031
Geç laktasyon ortalaması	12.08	3.53	3.14	4.50	1.029
Laktasyon ortalaması	11.87	3.18	3.31	4.42	1.031
Minimum	9.75	1.63	2.56	3.75	1.024
Maksimum	14.86	5.80	3.93	5.50	1.036

2004; Albenzio et al., 2015). Sousa et al. (2015), laktasyon dönemlerine göre ayırdığı keçi sütlerinde protein oranının %2.83-3.11 arasında değiştiğini belirlemiş, çalışmasında en düşük protein oranının orta laktasyon döneminde, en yüksek oranın ise geç laktasyon döneminde elde edildiğini belirtmiştir. Elde edilen sonuçlar çalışmamızda da belirlenen değerlerle karşılaştırıldığında büyük benzerlikler gösterdiği görülmektedir. Ancak yine de minimum ve maksimum değerler açısından kıyaslama yapıldığında tür, besleme koşulları, laktasyon dönemi ve sayısı ve bireysel özelliklerden kaynaklanan bazı farklar bulunmaktadır.

Çalışmamızda keçi sütleri laktoz miktarları bakımından incelendiğinde maksimum değer %5.50, minimum değer %3.75, ortalama değer ise %4.42 olduğu görülmektedir. Keçi sütlerinde laktoz miktarının Suriyasathaporn et al. (2010) %4.45-5.15 arasında değiştiğini belirtmiştir. Çalışmamızda laktasyon dönemlerine göre keçi sütlerinde laktoz oranları %4.37-4.50 arasında değişmiştir. En düşük laktoz oranı erken laktasyon döneminde elde edilmiştir. Ibbelbachyr et al. (2015) de çalışmalarında en düşük laktoz oranının %4.62 ile erken laktasyon döneminde elde edildiğini belirtmişlerdir. Laktasyon dönemlerine göre ayırdıkları keçi sütlerinde laktoz oranını Albenzio et al. (2015) %4.08-4.50, Sousa et al. (2015) %4.17-4.69 ve Lobo et al. (2017) ise %4.07-4.13 değerleri arasında tespit etmişlerdir. Çalışmamızda bazı örnekler için laktoz değerleri yukarıda verilen bazı sonuçlardan farklılık gösterse de ortalama laktoz miktarının normal sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir.

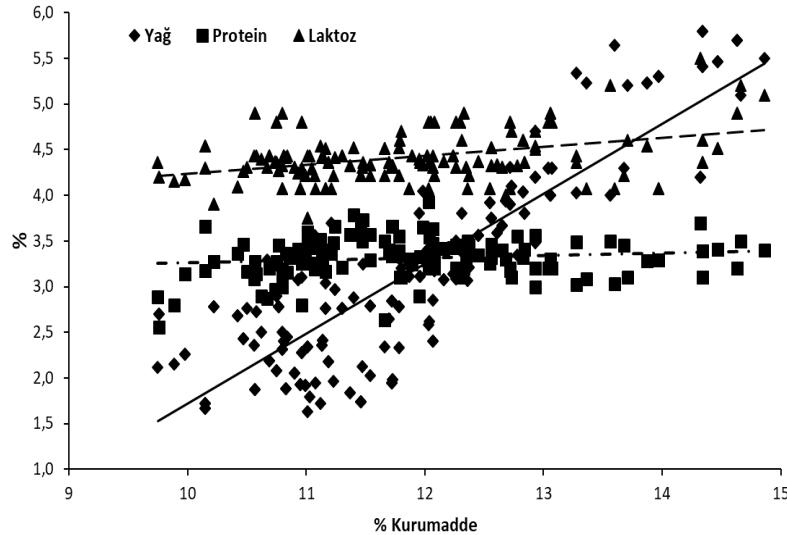
Sütlerde bileşim zenginliğini gösteren öğelerden birisi de yoğunluktur. Yapılan çalışmada keçi sütü

örneklerinden elde edilen sütlerde yoğunluk 1.024 g/mL ile 1.036 g/mL değerleri arasında değişmiş tüm örnekler için ortalama ise 1.031 ± 0.002 g/mL olarak bulunmuştur. Bulunan ortalama değer, Sağdıç (1996) tarafından verilen 1.032-1.037 g/cm³ aralığındaki değerlerden ve Adam (1972)'in bildirdiği 1.035 g/cm³ değerinden düşük çıkmış, Konar ve Akın (1992) tarafından verilen 1.031 g/cm³ değeriyle ise aynı düzeyde belirlenmiştir.

Şekil 1'de ise keçi sütü örneklerinin % kurumadde içeriklerine karşılık gelen % yağ, % protein ve % laktoz miktarlarına göre çizilen grafik verilmiştir. Grafikten de görüldüğü gibi protein ve laktoz değerleri nispeten lineer bir doğrultuda değişim gösterse de yağ miktarlarının oldukça farklı değerler aldıkları gözlenmiştir.

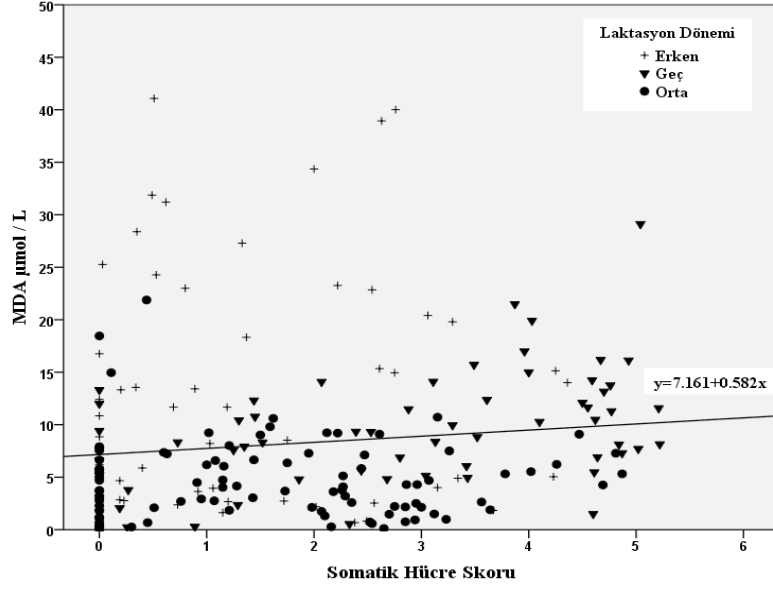
MDA ve somatik hücre skoru arasındaki ilişki

Araştırmada 212 keçi sütü örneğinden elde edilen MDA ve somatik hücre skoru arası ilişki Şekil 2'de aktarılmıştır. MDA konsantrasyonlarına ait maksimum, minimum ve ortalama değerler sırasıyla 41.08, 0.019 ve 8.25 µmol/L olarak hesaplanmıştır. Söz konusu değerler somatik hücre skoru için yine sırasıyla 5.22, 0 ve 1.87 olarak belirlenmiştir. Şekil incelendiğinde erken laktasyon dönemine ait sonuçların orta ve geç laktasyon dönemi örneklerine göre daha dağınık ve değişken bir görüntü sergilediği anlaşılmaktadır. Diğer taraftan laktasyonun özellikle erken ve orta dönemlerinde somatik hücre skorunun sıfır hesaplandığı örnek oranının yaklaşık %25 olduğu dikkat çekmektedir. Söz konusu oran geç dönemde %13'e kadar gerilemiştir. Ayrıca bu noktada ışığa maruz kalmanın örneklerdeki oksidasyon oranını etkileyebileceğini belirtmek gerekir (Lynch et al., 2005). Ancak çalışmamızda tüm örnekler aynı ortamda



Şekil 1. Keçi sütü örneklerinin kurumadde değerlerine karşılık gelen yağ, protein ve laktoz miktarları

Figure 1. The fat, protein and lactose amounts corresponding the dry matter values of goat milk samples



Şekil 2. Malondialdehit konsantrasyonu (MDA) ve somatik hücre skorları arası ilişki (n=212)

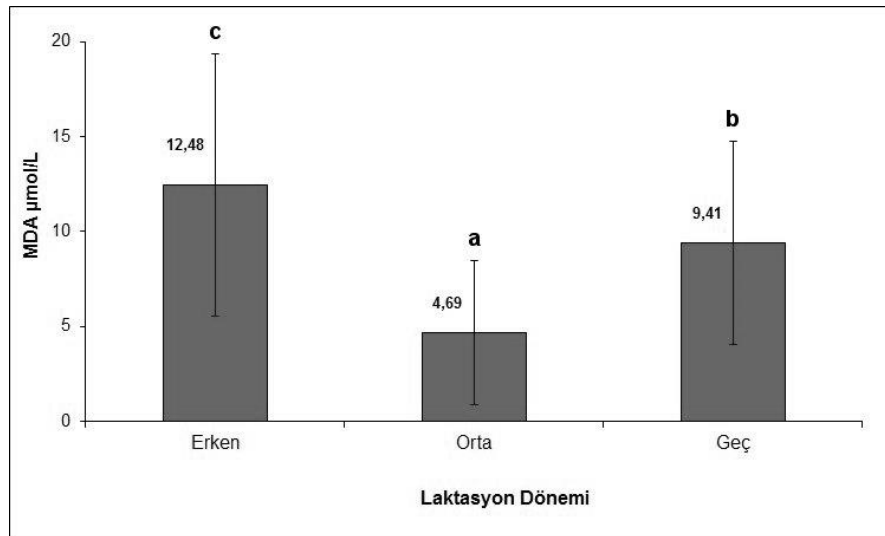
Figure 2. The relation between the malondialdehyde (MDA) concentration and somatic cell scores (n=212)

ve sürede analize alındığından herhangi bir çevresel etki MDA ve somatik hücre skoru arasındaki ilişkiyi doğrudan etkilememiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmeler gerek somatik hücre sayısı, gerekse laktasyon periyodunun MDA ile önemli düzeyde ilişkili olduğunu göstermiştir. Keçi sütü kalitesini düzenleyici standartlar dikkate alındığında somatik hücre sayısı bakımından eşik değerin 10^6 hücre/mL olduğu ve keçi sütü somatik hücre sayısının yaklaşık %45-75'nin ise polimorfnükleer nötrofil lökositler olduğu görülmektedir (Anitaş ve ark., 2017). Sütte polimorfnükleer nötrofil hücrelerin artması

ile oksidatif stres artmakta dolayısıyla MDA seviyesi yükselmektedir (Andrei et al., 2016). Diğer taraftan, Kızıl ve ark. (2007) ile Ranjan et al. (2005), subklinik mastitise nazaran klinik mastitiste kan lipit peroksid düzeyinin önemli artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Yang et al. (2011) ise normal inek sütlerinde MDA seviyesini ortalama $24.37 \mu\text{mol/L}$, subklinik mastitisli ineklere ait örneklerde ise ortalama $28.45 \mu\text{mol/L}$ düzeyinde tespit etmişler ve bu artışın istatistiksel olarak önemli olduğunu vurgulamışlardır ($P < 0.01$).

Şekil 3'te ise erken, orta ve geç laktasyon dönemlerinde örneklerin MDA konsantrasyonlarına ait



Şekil 3. Laktasyon periyotlarına göre MDA konsantrasyonu ortalamaları (n=212)

Figure 3. The averages of MDA concentration according to lactation periods (n=212)

ortalamalar yer almaktadır. Şekilde de görüldüğü gibi erken laktasyon döneminde MDA konsantrasyonu 12.48 $\mu\text{mol/L}$, orta dönemde 4.69 $\mu\text{mol/L}$ ve geç dönemde 9.41 $\mu\text{mol/L}$ olarak tespit edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda söz konusu ortalamar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Görüldüğü üzere keçi sütlerinde en yüksek MDA konsantrasyonu ortalaması erken dönemde hesaplanmıştır. Akşit ve ark. (2014) Saanen keçileri üzerine yaptıkları araştırmada, çalışmamıza benzer şekilde erken laktasyon döneminde plazma MDA seviyesini geç laktasyon dönemine göre daha yüksek bulmuşlardır. Araştırmacılar 60 gün olarak belirledikleri erken laktasyon döneminde MDA konsantrasyonunu 15. günde 15.94 $\mu\text{mol/L}$, 60. günde ise 12.27 $\mu\text{mol/L}$ seviyesinde tespit etmişlerdir. Buna karşın bu değerler geç laktasyon döneminde 7.18 $\mu\text{mol/L}$ 'ye düştüğünü ifade etmişlerdir.

Erken laktasyon döneminde antioksidan savunma sistemi elementlerinin azalmasından kaynaklanan negatif enerji balansındaki artışa bağlı oksidatif stres meydana gelebilmektedir. Dolayısıyla doğumdan sonraki stres, süt verim dönemine uyum, kolostrum üretimi gibi stres faktörleri erken laktasyon dönemindeki MDA düzeyinin yüksek çıkmasına neden olabileceği şeklinde bir sav ileri sürülebilir. Laktasyonun orta ve geç dönemlerdeki MDA seviyesindeki düşüş ise negatif enerji dengesinden pozitif enerji dengesine geçiş yüzünden yağ dokusunun lipit mobilizasyonundaki azalmayla ilişkili olabilir.

SONUÇ

Yapılan çalışmada incelenen keçi sütü örneklerinin kimyasal bileşimlerinin daha önceki çalışmalar ile uyumlu

olduğu tespit edilmiştir. Ancak özellikle yağ içeriği bakımından örnekler arasında önemli dalgalanmalar belirlenmiştir.

Elde edilen veriler keçi sütü örneklerinde somatik hücre sayısı ve MDA konsantrasyonları arasındaki ilişkiyi açıkça ortaya koymuştur. Artan somatik hücre sayısı yükselmiş MDA konsantrasyonunu işaret etmekte, dolayısıyla çiğ süt kalitesi etkilenmektedir.

Ayrıca keçi sütlerinde erken dönemde MDA seviyesinin önemli seviyede arttığı, laktasyonun ilerlemesiyle düştüğü anlaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle erken laktasyon döneminde diğer dönemlere göre antioksidan potansiyelin düştüğü ve oksidatif stresin arttığı görülmüştür.

Tüm bu veriler ışığında keçi sütlerindeki MDA seviyelerinin sadece fizyolojik etkenlerden değil aynı zamanda bilinmeyen birçok faktörden örneğin doğum anındaki oksidatif stres faktörlerinden ve kuru dönemdeki vitamin ve mineral madde eksikliğinden etkilenebileceği söylenebilir. Dolayısıyla doğum öncesi laktasyon başlamadan kuru dönemde yapılacak vitamin ve mineral madde takviyesi stresi azaltmada yardımcı olabilir. Ayrıca bu gibi takviyelerin (vitamin A, vitamin E ve selenyum vb.) meme bezi hastalıklarına karşı direnci ve immun sistemi destekleyerek bir diğer olumlu etkisi de olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya 2012-ZRF-041 No'lu proje çerçevesinde finansal destek sağlayan Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Adam, R. C. (1972). *Keçi sütü*. No:179, İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Akşit, H., Kırıl, F., Yılmaz, M. & M. Ural. (2014). Saanen keçilerinde erken ve geç laktasyon döneminde oksidatif durum. *Balkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(2), 74-78. DOI:10.5505/bsbd.2014.25238.
- Albenzio, M., Santillo, A., Caroprese, M., Ciliberti, M.G., Marino, R. & A. Sevi. (2015). Effect of stage of lactation on the immun competence of goat mammary gland. *Journal of Dairy Science*, 99, 3889-3895. DOI: 10.3168/jds.2015-10520.
- Andrei, S., Matei, S., Rugina, D., Bogdan, L. & C. Ştefanut. (2016). Interrelationships between the content of oxidative markers, antioxidative status, and somatic cell count in cow's milk. *Czech Journal of Animal Science*, 61(9), 407-413. DOI: 10.17221/70/2015-CJAS.
- Anıtaş, Ö, Göncü, S. & N. Koluman. (2017). Süt keçiciliğinde somatik hücre sayısının önemi ve süt kalitesine etkisi. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 32(1), 35-42.
- AOAC (2006). Official Method 991.20 – Nitrogen (Total) in Milk – Kjeldahl Methods. Association of Official Analytical Chemists, Inc., Virginia-ABD.
- Deveci, H.A. (2007). Mastitisli (meme iltihabı) ineklerde kan MDA ve GSH düzeylerinin araştırılması (Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Genel Biyoloji Anabilim Dalı, Kars).
- Dotan, Y., Lichtenberg, D. and U. Pinchuk. (2000). Lipid peroxidation cannot be used as a universal criterion of oxidative stress. *Progress in Lipid Research*, 43, 200-227. DOI: 0.1016/j.plipres.2003.10.001.
- El-Tarabany, M.S., El-Tarabany, A.A. & E.M. Roushdy. (2016). Impact of lactation stage on milk composition and blood biochemical and hematological of dairy Baladi goats. *Saudi Journal of Biological Sciences, Article in Press*. DOI: 10.1016/j.sjbs.2016.08.003.
- Emami, A., Ganjkanlou, M., Fathi Nasri, M.H., Zali, A., Rashidi, L. & M. Sharifi. (2017). Antioxidant status of dairy goats fed diets containing pomegranate seed oil or linseed oil. *Small Ruminant Research*, 153, 175-179.
- Güdemir, Y.D. (2007). *Light süt ve süt ürünleri üzerine bir araştırma* (Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 54 s.).
- Hueso, P., Martin-Sosa, S. & Martin M.J. (2005). Role of milk carbohydrates in preventing bacterial adhesion. Yarema K.J. (Ed.), in: *Handbook of Carbohydrate Engineering* (p 141-175). Taylor & Francis (CRC Press).
- Hussain, R., Javed, M.T. & A. Khan. (2012). Changes in some biochemical parameters and somatic cell counts in the milk of buffalo and cattle suffering from mastitis. *Pakistan Veterinary Journal*, 3283, 418-421.
- Ibnelbachyr, M., Boujenane, I., Chikhi, A. & Y. Noutfia. (2015). Effect of some non-genetic factors on milk yield and composition of Draa indigenous goats under an intensive system of three kiddings in 2 years. *Tropical Animal Health Production*, 47(4), 727-733. DOI: 10.1007/s11250-015-0785-8
- Keskin, M., Avşar, Y.K. & O. Biçer. (2004). A comparative study on milk yield and milk composition of two different goat genotypes and the climate of the Eastern Mediterranean. *Turkish Journal of Veterinary and Medical Sciences*, 28, 531-536. DOI: 10.3906/vet-1604-33
- Kılıç, S., Uysal, H., Kavas, G., Akbulut, N. & H. Keskenkaş. (2002). Pilot tesis koşullarında pastörize keçi sütünden çimi peyniri üretimi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(3), 56-63.
- Kızıl, O., Akar, Y., Saat, N., Kızıl, M. & M. Yuksel. (2007). The plasma lipid peroxidation intensity (MDA) and chain-breaking antioxidant concentrations in the cows with clinic or subclinic mastitis. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 158, 529-533.
- Konar, A. & Akın M.S. (1992). İnek, keçi ve koyun sütlerinden üretilen dondurmaların kimyasal, fiziksel ve duyuşsal bazı özelliklerinin saptanması üzerine karşılaştırmalı bir araştırma. *Doğa-Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 16, 711-720.
- Lobo, A.M.B.O., Lobo, R.N.B., Facó, O., Souza, V., Alves, A.A.C. & A.C. Costa. (2017). Characterization of milk production and composition of four exotic goat breeds in Brazil. *Small Ruminant Research*, 153, 9-16. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2017.05.005.
- Lynch, J.M., Lock, A.L., Dwyer, D.A., Noorbakhsh, R., Barbano, D.M. & D.E. Bauman. (2005). Flavor and stability of pasteurized milk with elevated levels of conjugated linoleic acid and vaccenic acid. *Journal of Dairy Science*, 88, 489-498. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(05)72711-9
- Macias, S., Moeno-Indias, C.N., Morales-Delanuez, A., Briggs, H., Capote, J. & A. Argüello. (2010). The effects of storage temperature on goat milk somatic cell count using the Delaval counter. *Tropical Animal Health Production*, 42(7), 1317-1320. DOI: 10.1007/s11250-010-9586-2.
- McInnis, E.A., Kalanetra, K.M., Mills, D.A. & E.A. Maga. (2015). Analysis of raw goat milk microbiota: Impact of stage lactation and lysozyme on microbial diversity. *Food Microbiology*, 46, 121-131. DOI: 10.1016/j.fm.2014.07.021.
- Ranjan, R., Swarup, D., Naresh, R. & R.C. Patra. (2005). Enhanced erythrocytic lipid peroxides and reduced plasma ascorbic acid, and alteration in blood trace elements level in dairy cows with mastitis. *Veterinary Research Communications*, 29, 27-34. DOI:10.1023/B.VERC.0000046740.59694.5d.
- Sağdıç, O. (1996). Isparta ili ve çevresindeki kıl keçisi sütlerinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tekirdağ).
- Serafini, M. & D. Del Rio. (2004). Understanding the association between dietary antioxidants, redox status and disease: Is the total antioxidant capacity the right tool? *Redox Report*, 9(3), 145-152. DOI: 10.1179/135100004225004814.
- Soryal, K.A., Zeng, S.S., Min, B.R., Hart, S.P. & F.A. Beyene. (2004). Effect of feeding systems on composition of goat milk and yield of Domiati cheese. *Small Ruminant Research*, 54, 121-129. DOI: 10.1016/j.smallrumres.2003.10.010.
- Sousa, Y.R.F., Vasconcelos, M.A.S., Costa, R.G., Filho, C.A.A., Paiva, E.P. & Queriroga, R.C.R.E. (2015). Sialic acid content of goat milk during lactation. *Livestock Science*, 177, 175-180. DOI: 10.1016/j.livsci.2015.04.005.
- Stolon, I., Oros, A. & Moldaveanu, E. (1996). Mineral view, apoptosis and free radicals. *Biochemical and Molecular Medicine*, 59, 93-97.
- Suriyathaporn, W., Vinitketlwinwen, U. & T. Chewonarin. (2010). Relationship among malondialdehyde, milk compositions, and somatic cell count in milk from bulk tank. *Journal of Science and Technology*, 32(1), 23-26.
- TS 1018:2002 – Süt – Yoğunluk Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TS 8189 – Süt – Yağ Tayini – Gerber Metodu. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Tsiplakou, E., Mahmoud, A.M., Abdullah, M.A.M., Alexandros, E.M., Chatzikonstantinou, M., Skliros, D., Sotirakoglou, K., Fletmetakis, E., Labrou & N.E. Zervas, G. (2017a). The effect of dietary Chlorella pyrenoidosa inclusion on goats milk chemical composition, fatty acids profile and enzymes activities related to oxidation. *Livestock Science*, 197, 106-111.
- Tsiplakou, E., Chatzikonstantinou, M., Mitsiopolou, C., Karaïskou, C., Mavrommatis, A., Sotirakoglou, K., Labrou, N. & G. Zervas. (2017b). Effect of soya bean and fish oil inclusion in diets on milk and plasma enzymes from sheep and goat related to oxidation. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 101, 733-742.
- Yang, F.L., Li, X.S., He, B.X., Yang, X.L., Li, G.H., Liu, P., Huang, Q.H., Pan, X.M. & J. L. (2011). Malondialdehyde level and some enzymatic activities in subclinical mastitis milk. *African Journal of Biotechnology*, 10 (28), 5534-5538. DOI: 10.5897/AJB10.2226

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):407-412
DOI: 10.20289/zfdergi.413711

Volkan Ahmet İPEK¹
Burçin ÇOKUYUSAL¹

NBPT Kaplamalı Ürenin Buğday ve Mısırdaki Etkinliğinin Belirlenmesi

Determination of the Efficiency of NBPT-Coated Urea in Wheat and Corn

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Bornova-İzmir

sorumlu yazar / correspondence:
Volkan İPEK, volkan_ipek@hotmail.com.tr

Alınış (Received): 09.04.2018 **Kabul tarihi (Accepted):** 16.04.2018

Anahtar sözcükler:

Ekmeklik buğday, silajlık mısır, NBPT, üre, verim.

ÖZ

Amaç: Bu çalışma NBPT kaplamalı üre azotunun buğday (*Triticum aestivum*) ve mısırdaki (*Zea mays*) etkinliğinin denemesi amacıyla İzmir İli Aliağa İlçesi'nde ve İzmir İli Tire İlçesi'ne bağlı Derebaşı Köyü'nde olmak üzere iki farklı lokasyonda kurulmuştur.

Materyal ve Metot: İzmir İli Aliağa İlçesinde yürütülen denemede Ziyabey 98 ekmeklik buğday (*Triticum aestivum*) çeşidi İzmir İli Tire İlçesi Derebaşı Köyünde yürütülen denemede ise Limagrain 30,709 silajlık mısır (*Zea mays*) çeşidi kullanılmıştır. Denemeler 2014–2015 yetiştirme sezonunda tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrerrür olacak şekilde kurulmuştur. Çalışmada NBPT kaplı üre azotunun ekmeklik buğday bitkisinde tam doz ve yarım doz şeklinde uygulanarak başak boyu, başakta tane sayısı, azot içeriği ve toplam verim üzerine olan etkileri, silajlık mısır bitkisinde ise tam doz şeklinde uygulanarak koçan uzunluğu, sap kalınlığı, koçanda tane sayısı, azot içeriği ve toplam verim üzerine olan etkileri araştırılmıştır.

Bulgular: Çalışmada, NBPT kaplı üre azotunun ekmeklik buğday bitkisinde tam doz ve yarım doz şeklinde uygulanarak başak boyu, başakta tane sayısı, azot içeriği ve toplam verim üzerine artırıcı etkide bulunduğu ayrıca NBPT kaplı üre azotunun silajlık mısır bitkisinde ise koçan uzunluğu, sap kalınlığı, koçanda tane sayısı, azot içeriği ve toplam verim üzerinde artırıcı etkide bulunduğu saptanmıştır.

Sonuç: Araştırma sonuçlarına göre, NBPT kaplı üre azotunun ekmeklik buğday ve silajlık mısır bitkileri üzerinde verim ve verime bağlı öğelerde önemli artışlar sağladığı belirlenmiştir.

Keywords:

Bread wheat, silage corn, NBPT, urea, yield.

ABSTRACT

Objective: This study is placed in two different locations as Aliaga County and Tire County of the city of İzmir with the aim of the trial of efficiency of NBPT-coated urea nitrogen in wheat and corn.

Material and Methods: In the trial run in Aliaga County, Ziyabey used 98 kinds of bread wheat while in the one run in the village of Derebasi of Tire county, Limagrain used 30,709 kinds of silage corn. The trials are located as 4 repeats according to trial patterns of randomized blocks in the season of 2014-2015. In the study, anther height, anther grain size, nitrogen content and the impacts on total yield by applying NBPT-coated urea nitrogen in the plant of bread wheat in exact and half doses are researched while in the plant of silage corn, stem length, stem thickness, grain size in a stem, nitrogen content and the impacts on total yield in exact doses are analyzed.

Results: In the study, NBPT-coated urea nitrogen enables increases anther height, anther grain size, nitrogen content and the impacts on total yield in bread wheat. Besides, NBPT-coated urea nitrogen enables increases stem length, stem thickness, grain size in a stem, nitrogen content and the impacts on total yield in the plant of silage corn.

Conclusion: According to the research results, it has been determined that NBPT-coated urea nitrogen enables dramatic increases in the yield and the elements related to productiveness in bread wheat and silage corn.

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde temel hammadde olan tahıllar, hayvan beslenmesinde ve endüstride de yaygın biçimde kullanılır. Buğday tahıllar içerisinde ilk kültüre alınan, dünyada ekim alanı, üretimi ve tüketimi en fazla olan, adaptasyon kabiliyeti yüksek bir kültür bitkisidir. Sahip olduğu büyük adaptasyon yeteneği sayesinde her türlü iklimde ve yörede yetiştirilebilme üstünlüğü buğdayı stratejik öneme sahip bir bitki haline getirmektedir. Bu anlamda, artan besin maddeleri ihtiyacını karşılama yönünden tahıllar ve özellikle de buğday büyük önem taşır.

Buğday da birim alan veriminin arttırılması için öncelikle ekolojiye uygun iyi bir çeşit seçimi esastır. Belirlenen bu çeşidin iyi tohumluğu, ekileceği tarlanın hazırlığı, ekim zamanı, yöntemi, tohum miktarı, gübreleme, bakım, hasat ve harman verim üzerinde etkili unsurlardır. Ancak, birim alana ekilecek tohum miktarı ile gübreleme buğday verimini üzerine etkili önde gelen iki faktördür. Tarımsal üretim, ülkelerin ekonomik gelişmişlikleri ve insan refahının gelişmesi sonucu artan ve değişen talep özellikleri doğrultusunda değişmiştir. Bunların başında maliyeti düşürmek için mekanizasyon kullanımı ve verimliliği artırmak için kimyasal girdi kullanımı gelmektedir (Bayramoğlu ve Gündoğmuş, 2010). Bununla birlikte gübrelerin verimlilik artışıındaki payı koşullara göre değişse de, genel olarak % 50 civarında olduğu ifade edilmektedir.

Bitkiler için yaşamsal öneme sahip olan azot mutlaka gerekli besin elementlerinin ilk sırasında yer almaktadır.

Azotlu gübre uygulamasının sıklığı ve zamanı ekmeclik buğdayın (*Triticum aestivum*) dane ve ot verimi ile kalitesini, ürün sonrası toprak profilinde bakiye nitrat (NO₃) formundaki azot konsantrasyonunu ve dağılımını etkilemektedir (Boman ve ark., 1995).

Enönemlibuğdayyetiştirmetekniğiuygulamalarından birisi olan azotlu gübreleme, kışık buğdayın optimum vejetatif ve generatif gelişmeyi gösterebilmesi için, azota olan ihtiyacı diğer besin maddelerine oranla daha yüksektir ve bu ihtiyaç genellikle azot uygulaması ile karşılanmakta, azotun eksikliği ve fazlalığında verim ve verim komponentlerinde önemli azalmalar olmakta, azot fazlalığında ise buğday vejetatif olarak fazla gelişmekte, çok sayıda kardeş oluşturmada, yatma meydana gelmekte ve verim düşmektedir (Akkaya, 1994).

Dünyada 2014 üretim yılı verilerine göre buğdayda toplam, 708 milyon ton ürün elde edilmiştir (IGC, 2014). Ülkemizde ise 2015 yılında 7,91 milyon ha alanda buğday ekimi yapılmış ve verim 22,6 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2015).

Türkiye tarımında önemli bir paya sahip olan mısır (*Zea mays*) ise gerek doğrudan insan beslenmesinde gerekse nişasta, glikoz, yağ ve yem sanayinde hammadde olarak kullanılmaktadır. Dünya nüfusunun, enerji ve protein ihtiyacının büyük bir kısmını karşılayan tahıllar içerisinde mısırın ayrı bir önemi vardır. Bir sıcak iklim bitkisi olan mısır, sahip olduğu çeşit zenginliği ve yüksek adaptasyon

kabiliyeti nedeni ile dünyanın hemen her yerinde tarımı yapılabilen bir kültür bitkisidir (Koçak, 1987).

Ülkemizde hayvancılığın gelişmesine paralel olarak artan yem talebine bağlı olarak mısır talebi de artmaktadır. Mısır tanesi çok iyi bir enerji kaynağı olup, nişasta yönünden zengin olması ve nişastanın hazmolabilirlik derecesinin yüksekliği beslenme değerini artırmaktadır. Mısır ayrıca, yeşil olarak ve silaj olarak da hayvan beslenmesinde kullanılan önemli bir kaba yemdir. Başka bir anlatımla, mısır üretiminin büyük bölümü hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Kırtok, 1998).

Mısır silajı, dünyada üretilen en ekonomik ve en yaygın kaba yem olup, Amerika Birleşik Devletleri, Hollanda, Almanya ve Fransa gibi ülkelerde proteince zenginleştirilerek sığır besiciliğinde çok yoğun olarak kullanılmaktadır (Alçiçek ve Karaayvaz, 2003).

Üreticilerimiz kaba yem sıkıntısının yaşadığı dönemlerde genelde hayvanlarını zorunlu olarak, besin maddesi içeriği düşük tahıl samanı ile beslemektedir. Fakat son yıllarda üreticilerin bilinçlenmesi ile taze ve su bakımından zengin, karbonhidrat içeriği yüksek bitkilerinin parçalanması ile elde edilen ve silaj adı verilen kaba yemler tercih edilmeye başlanmıştır (Orak ve İptaş 1999).

Dünyada mısır üreten 166 ülke arasında Türkiye, mısır ekim alanı bakımından 41. toplam üretim bakımından 26. ve birim alandan alınan verim açısından 21. ülke durumundadır (FAO, 2013). Türkiye 2015 yılı tarım istatistiklerine göre mısır, toplam tahıllar içerisinde 1 milyon 98 bin dekarlık ekim alanı, 26 milyon tonluk üretimi ile buğday ve arpadan sonra 3.sırada yer almaktadır ve ortalama mısır verimi 5700 kg/da'dır (TÜİK 2015).

Mısır bitkisinin birim alanda kısa sürede ürettiği kuru madde miktarı, küçük taneli hububatlarla göre fazla olduğundan, topraktan daha fazla miktarda N, P ve K almaktadır. Bu nedenle, mısır gübrelemesinde ilk sırayı azot elementi almaktadır. Bitkinin azottan yararlanmasını toprak tekstürü, toprak nemi, toprak profilinden yıkanması, organik madde içeriği, diğer bitki besin elementlerinin topraktaki düzeyleri etkilemektedir.

Genel olarak ürün artışında gübreden beklenen etkinin artması için bölgenin iklim ve toprak özellikleri, bitkinin cinsi ve verilecek gübrenin formu oldukça önemlidir (Atak ve ark., 2005).

Azotun bitkiler üzerindeki önemi yukarıda da vurgulandığı üzere azotlu gübrelerin toprağa verilme zamanının belirlenmesinde göz önüne alınacak konulardan birisi de azot kaybıdır.

Gübreleme ile toprağa kazandırılan üre azotunun yaklaşık %30'u buharlaşma ile kaybolmaktadır. Gübreleme ile toprağa kazandırılan bu azot toprakta bulunan üreaz enziminin etkisiyle amonyak (NH₃) gazı şeklinde kaybolmaktadır. Bu kayıpların engellenmesi ve bitkinin kullanabileceği şekilde toprakta tutulmasının gerek üreticiye getireceği ekonomik avantaj gerekse

bitkinin ihtiyaç duyduğu azot miktarının kayıp olmadan karşılanması ihtiyacı geleneksel gübrelerin yeni nesil gübreler ile etkileşimine sebep olmuştur.

Bu bağlamda bu araştırma; akıllı gübre olarak da adlandırabileceğimiz standart üre azotunun NBPT (N-(n-butil) thiophosphoric triamide) kaplama maddesi ile kaplanmasıyla üreaz enziminin etkisini ortadan kaldırarak bitkilerin azot ihtiyacını maksimum oranda NH₃ gazı şeklinde kayıp olmadan karşılamak adına yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Bu denemeler 2014–2015 yetiştirme sezonunda buğdayda 120 gün süreyle İzmir İlinin Aliağa ilçesinde, mısırdaki ise 110 gün süreyle İzmir İlinin Tire İlçesine bağlı Derebaşı köyünde yürütülmüştür.

Deneme alanlarının sırasıyla denizden yükseklikleri Aliağa İlçesi için 2m, Tire İlçesine bağlı Derebaşı köyü için ise 96m olup sırasıyla Aliağa ilçesi 38°50'31,8" enlem ve 26°58'50,8" boylamı, Tire ilçesine bağlı Derebaşı köyü ise 38°09'22,2" enlem ve 27°46'23,1" boylamı arasında bulunmaktadır.

İzmir İli Aliağa İlçesinde yürütülen denemede Ziyabey 98 ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum*) çeşidi kullanılmıştır. Kullanılan çeşit; kılçıklı, beyaz başaklı, başaklar orta sık ve uca doğru sivridir. Orta erkenci, yatmaya, sarı pasa ve septoria'ya dayanıklı olup kara pasa ise hassastır ve yaklaşık hasat süresi 120 gündür.

İzmir İli Tire İlçesi Derebaşı Köyünde yürütülen denemede Limagrain 30,709 silajlık mısır (*Zea mays*) çeşidi kullanılmıştır. Kullanılan çeşit; orta erkenci, silaj verim potansiyeli yüksek, güçlü sap ve kök sistemine sahip bir çeşit olup yaklaşık hasat süresi 110 gündür.

Metot

Deneme 2014–2015 yetiştirme sezonunda İzmir İli Aliağa İlçesinde ve İzmir İli Tire İlçesine bağlı Derebaşı Köyü'nde tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrür olacak şekilde kurulmuştur. Aliağa İlçesinde yürütülen denemede ekmeçlik buğday tohumlarının ekimi 05.12.2014 tarihinde 15.000 m² alana elle serpmeye yöntemiyle yapılmış olup Tire İlçesine bağlı Derebaşı Köyünde yürütülen denemede ise silajlık mısır tohumları mibzer yardımıyla sıra arası 16 cm, sıra üzeri ise 70 cm olacak şekilde 15.04.2015 tarihinde 12.000 m² alana ekimi yapılmıştır.

Analiz ve Ölçümler

Buğday denemesinde yapılan analiz ve ölçümler

Başak boyu (cm): Her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek başak, ilk başakçığın bağlı olduğu boğumdan, kılçık hariç son başakçık ucuna kadar olan mesafe ölçülmüştür.

Başakta tane sayısı (adet): Her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek başaktaki taneler sayılarak hesaplanmıştır.

Azot içeriği: Hasat edilen her parselden alınan bitki örnekleri kurutularak öğütüldükten sonra Kjeldahl

aygıtı kullanılarak azot içerikleri tespit edilmiştir (Kacar 1984).

Toplam verim (ton/ha): Hasat edilen deneme parsellerinin tartılmasıyla elde edilmiştir.

Silajlık mısır denemesinde yapılan analiz ve ölçümler

Koçan uzunluğu (cm): Hasat döneminde, her parselden rastgele seçilen 10 bitkide, koçan uzunlukları ölçülmüştür.

Sap kalınlığı (cm): Hasat döneminde, her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin, sap kalınlığı toprak yüzeyinin 10 cm üzerinden kumpasla ölçülmüştür (Keskin,2001).

Koçanda tane sayısı (adet): Her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek koçandaki taneler sayılarak hesaplanmıştır.

Azot içeriği: Hasat edilen her parselden alınan bitki örnekleri kurutularak öğütüldükten sonra Kjeldahl aygıtı kullanılarak azot içerikleri tespit edilmiştir (Kacar 1984).

Toplam verim (ton/ha): Hasat edilen deneme parsellerinin tartılmasıyla elde edilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Ekmeçlik Buğday

Başak boyu (cm): Uygulanan farklı gübrelerin başak boyu üzerine etkinliği istatistikî olarak %5 düzeyde önemli olarak bulunmuştur. Bu etkinliğin hangi faktörde ya da hangi gübrede başak boyu üzerine daha etkili olduğunu görebilmek amacıyla yapılan LSD testinde ilk farklı grubu NBPT-Tam doz uygulamasının aldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte NBPT-Yarım doz uygulaması NBPT-Tam doz ve Üre arasında bir etki göstermiş ve ikinci grubu oluşturmuştur, üçüncü grubu ise Üre uygulaması oluşturmuştur. Buğdayda etkinliği denenen farklı azotlu gübre uygulamalarının başak boyuna etkisi Çizelge 1. de gösterilmiştir.

Başakta tane sayısı (adet): Uygulanan farklı gübrelerin başak boyu üzerine etkinliği istatistikî olarak % 5 düzeyde önemli olarak bulunmuştur. Bu etkinliğin hangi faktörde ya da hangi gübrede başakta tane sayısı üzerine daha etkili olduğunu görebilmek amacıyla yapılan LSD testinde ilk farklı grubu NBPT-Tam doz uygulamasının aldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte NBPT-Yarım doz uygulamasıyla Üre uygulaması arasında belirgin bir fark olamamakla birlikte bu uygulamalar ikinci grubu oluşturmuştur. Buğdayda etkinliği denenen farklı azotlu gübre uygulamalarının başak tane sayısına etkisi Çizelge 1. de gösterilmiştir.

Azot içeriği: Uygulanan farklı gübrelerin azot içeriğine olan etkisi istatistikî olarak %1 düzeyde önemli olarak bulunmuştur. Bu etkinliğin hangi faktörde ya da hangi gübrede azot içeriği üzerine daha etkili olduğunu görebilmek amacıyla yapılan LSD testinde NBPT-Tam doz ve NBPT-Yarım doz uygulamalarının arasında belirgin bir

fark görülmemiş ve bu iki grubun ilk grubu oluşturduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte Üre uygulamasının da ikinci grubu oluşturduğu belirlenmiştir. Buğdayda etkinliği denenen farklı azotlu gübre uygulamalarının azot içeriğine etkisi Çizelge 1. de gösterilmiştir.

Toplam verim (ton): Uygulanan farklı gübrelerin toplam verime olan etkisi istatistikî olarak %1 düzeyde önemli olarak bulunmuştur. Bu etkinliğin hangi

faktörde ya da hangi gübrede toplam verim üzerine daha etkili olduğunu görebilmek amacıyla yapılan LSD testinde NBPT-Tam doz uygulamasının ilk farklı grubu oluşturduğu, NBPT-Yarım doz uygulamasının ikinci farklı grubu, Üre uygulamasının ise 3. farklı grubu oluşturduğu belirlenmiştir. Buğdayda etkinliği denenen farklı azotlu gübre uygulamalarının toplam verime etkisi Çizelge 1. de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Farklı Azot Form ve Dozlarının Buğdayda Çeşitli Parametrelere Etkisi

Table 1. The Effect of Different Nitrogen Forms and Doses on Various Parameters in Wheat

Farklı Azot Formları Ve Dozları	Başak Boyları Ortalamaları(cm)	Başakta Tane Sayısı	Azot İçeriği	Toplam Verim
NBPT Tam Doz	8,600 (a)	45,500 (a)	2,006 (a)	356,000 (a)
NBPT Yarım Doz	8,150 (ab)	41,500 (b)	1,980 (a)	332,000 (b)
Üre Tam Doz	8,000 (b)	40,750 (b)	1,729 (b)	311,000 (c)
LSD Değeri	(%5) 0,451	(%5) 3,498	(%1) 0,175	(%1) 10,043

Mısır

Koçan Uzunluğu (cm): Uygulanan farklı gübrelerin koçan uzunluğu üzerine etkinliği istatistikî olarak %5 düzeyde önemli olarak bulunmuştur. Bu etkinliğin hangi faktörde ya da hangi gübrede koçan uzunluğu üzerine daha etkili olduğunu görebilmek amacıyla yapılan LSD testinde ilk farklı grubu NBPT-Tam doz uygulamasının aldığı belirlenmiştir. İkinci farklı grubu da Üre uygulamasının oluşturduğu belirlenmiştir. Mısırdaki etkinliği denenen farklı azotlu gübre uygulamalarının koçan uzunluğuna etkisi Çizelge 2. de gösterilmiştir.

Sap kalınlığı (cm): Uygulanan farklı gübrelerin sap kalınlığı üzerine etkinliği istatistikî olarak %1 düzeyde önemli olarak bulunmuştur. Bu etkinliğin hangi faktörde ya da hangi gübrede sap kalınlığı üzerine daha etkili olduğunu görebilmek amacıyla yapılan LSD testinde ilk farklı grubu NBPT-Tam doz uygulamasının aldığı belirlenmiştir. İkinci farklı grubu da Üre uygulamasının oluşturduğu belirlenmiştir. Mısırdaki etkinliği denenen farklı azotlu gübre uygulamalarının sap kalınlığına etkisi Çizelge 2. de gösterilmiştir.

Koçanda tane sayısı: Uygulanan farklı gübrelerin koçanda tane sayısı üzerine etkinliği istatistikî olarak %1 düzeyde önemli olarak bulunmuştur. Bu etkinliğin hangi faktörde ya da hangi gübrede koçanda tane sayısı

üzerine daha etkili olduğunu görebilmek amacıyla yapılan LSD testinde ilk farklı grubu NBPT-Tam doz uygulamasının aldığı belirlenmiştir. İkinci farklı grubu da Üre uygulamasının oluşturduğu belirlenmiştir. Mısırdaki etkinliği denenen farklı azotlu gübre uygulamalarının koçanda tane sayısına etkisi Çizelge 2. de gösterilmiştir.

Azot içeriği: Uygulanan farklı gübrelerin azot içeriği üzerine etkinliği istatistikî olarak %5 düzeyde önemli olarak bulunmuştur. Bu etkinliğin hangi faktörde ya da hangi gübrede azot içeriği üzerine daha etkili olduğunu görebilmek amacıyla yapılan LSD testinde ilk farklı grubu NBPT-Tam doz uygulamasının aldığı belirlenmiştir. İkinci farklı grubu da Üre uygulamasının oluşturduğu belirlenmiştir. Mısırdaki etkinliği denenen farklı azotlu gübre uygulamalarının azot içeriğine etkisi Çizelge 2. de gösterilmiştir.

Toplam verim (ton): Uygulanan farklı gübrelerin toplam verim üzerine etkinliği istatistikî olarak %1 düzeyde önemli olarak bulunmuştur. Bu etkinliğin hangi faktörde ya da hangi gübrede toplam verim üzerine daha etkili olduğunu görebilmek amacıyla yapılan LSD testinde ilk farklı grubu NBPT-Tam doz uygulamasının aldığı belirlenmiştir. İkinci farklı grubu da Üre uygulamasının oluşturduğu belirlenmiştir. Mısırdaki etkinliği denenen farklı azotlu gübre uygulamalarının toplam verime etkisi Çizelge 2. de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Farklı Azot Form ve Dozlarının Mısırdaki Çeşitli Parametrelere Etkisi

Table 2. The Effect of Different Nitrogen Forms and Doses on Various Parameters in Maize

Farklı Azot Formları Ve Dozları	Koçan Uzunluğu (cm)	Sap Kalınlığı (cm)	Koçanda Tane Sayısı	Azot İçeriği	Toplam Verim
NBPT Tam Doz	28,450 (a)	4,302 (a)	774,750 (a)	1,456 (a)	7,000 (a)
Üre Tam Doz	25,550 (b)	2,545 (b)	601,750 (b)	1,301 (b)	6,000 (b)
LSD Değeri	(%5) 2,205	(%1) 0,690	(%1) 21,194	(%5) 0,143	(%1) 0,287

SONUÇ

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda NBPT kaplı Üre gübresinin geleneksel Üre gübresine oranla incelenen kriterlerde artırıcı bir etki gösterdiği görülmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda NBPT kaplı Üre üreticiye önerilebilir.

Ancak üretici bazında düşünüldüğünde gübreleme materyalinin etkinliği kadar ekonomik analizlerinde önemli olduğu unutulmamalıdır. Önerilen dozların verim üzerine olan etkinlikleri ve gübre maliyetleri daha sonra yapılacak olan çalışmalarla ortaya konmalıdır. Bu çalışma farklı dozlarda ve farklı bitkilerde denenerek geliştirilmeli ve ekonomik dozları belirlenmelidir.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Akkaya, A. (1994). *Buğday yetiştiriciliği*. K. S. Ü. Genel Yayın No:1, Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:1 Ders Kitapları Yayın No:1, Kahramanmaraş.
- Alçıçek, A. ve Karaayvaz, K., (2003). Sığır besisinde mısır silajı kullanımı. *Animalia*, 203, 68–76s.
- Anonim, FAO (2013). Food and Agriculture Organisation (Dünya Gıda Örgütü) <http://www.fao.org> (Erişim tarihi: 16 Haziran 2016)
- Anonim, IGC (2014). International Grain Council (Uluslararası Tahıl Konseyi) <http://www.igc.int> (Erişim tarihi: 16 Haziran 2016)
- Anonim, TÜİK (2015). Türkiye İstatistik Kurumu <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 16 Haziran 2016)
- Atak, M., Kaya M. & Çiftçi, C.Y. (2005). *Kızıltan-91 makarnalık buğday çeşidinde farklı azotlu gübreler ile uygulama şekillerinin verim ve bazı verim özelliklerine etkileri*. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Antalya. 5-9 Eylül 2005, Cilt I, 121-126s.
- Bayramoğlu Z. & Gündoğmuş E. (2010). *Kurak iklim bölgelerinde organik tarım ve geleceği: Konya ili örneği*. International Conference on Organic Agriculture in Scope of Environmental Problems, 37 February 2010 Famagusta, Cyprus Island.
- Boman, R.K., R. L. Westerman, W.R. Raun, M.E. & Jojola. (1995). Time of nitrogen application: Effects on winter wheat and residual soil nitrate department of agronomy. *Soil Sci Soc Am J.*, 59, 1364-1369
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme. *Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay. No: 899*, 169-175.
- Keskin, S. 2001. Silajlık Olarak Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinde Bitki Sıklığının Verim ve Bazı Komponentlere Etkisi Yüksek Lisans Tezi Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.
- Kırtok, Y., (1998). *Mısır üretimi ve kullanımı*. İstanbul: Kocaelik Basım ve Yayınevi.
- Koçak, A.N., (1987). *Mısırın insan gıdası olarak önemi ve gıda endüstrisindeki yeri. türkiye mısır üretiminin geliştirilmesi*. Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Ankara.
- Orak, A. & İptaş, S., (1999). *Silo yem bitkileri ve silaj*. Ankara: Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. 49-69s.

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):411-419
DOI: 10.20289/zfdergi.403606

Nedim ÇETİNKAYA¹

Fide Üretim Tesislerinde Ozon Gazı ile Dezenfeksiyon Olanakları Üzerinde Araştırmalar

Investigations on Disinfection Possibilities with Ozone in Indoor of Seedling Nursery Facilities

¹Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Bornova-İzmir

sorumlu yazar / correspondence:
Nedim ÇETİNKAYA, cetinkaya.nedim@gmail.com

Alınış (Received): 09.03.2018 **Kabul tarihi** (Accepted): 19.04.2018

Anahtar sözcükler:

Ozon, dezenfeksiyon, mikrobiyel yük, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada tarımsal işletmelere bitkisel materyal sağlamaya yönelik üretim yapan tesislerin kapalı ortamlarının genel dezenfeksiyonu amacıyla ozon gazının kullanım olanakları araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Ozon üretimi ve ölçümü için Anseros Pap Mobil 2000 Ozone Water Skid kompakt sistemi kullanılmıştır. Mikrobiyel materyali kabinlerde yüksek nem koşullarında gelişimi teşvik edilen doğal mikroflora oluşturmuştur. Metal yüzeyleri bitki patojeni bir mikroorganizma ile kontamine etmek amacıyla bir *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* izolatu kullanılmıştır. Araştırmalar yüksek nem sonucu yoğun mikrobiyolojik yüke sahip kapalı kabine 15-60 dakika ve 75-150 mg O₃/Nm³ dozlarında uygulanarak yürütülmüştür. Metal yüzeyler ise aynı dozlar daha kısa süre ile maruz bırakılmıştır.

Bulgular: Kabin atmosferindeki yoğun mikrobiyel yük 100 ve 150 mg O₃/Nm³ dozlarının 1 saat süre ile uygulanması sonucu % 100 kontrol edilmiştir. 75 ve 85 mg O₃/Nm³ gaz formunda ozon dozlarının 1 saat süre ile uygulanması sonucu kabin içi atmosferinde hava yolu ile hareket eden ve yüzeylerde bulunan fungal ve bakteriyel mikroorganizmalar üzerinde kontrole göre önemli etkiye sahip bulunduğu saptanmıştır. Artan ozon dozları ile fungal yük arasında kuvvetli negatif ilişki belirlenmiştir. Kabin içi metal yüzeylerde mevcut fungal yük gaz formunda ozon uygulaması ile kontrole göre istatistiki öneme sahip olarak azalmıştır. Otuz dakika süre ile 100 mg O₃/Nm³ dozunda ozon uygulaması ile *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* mikrokonidileri tümüyle eradike olmuştur.

Sonuç: Çalışma sonucunda elde edilen veriler sonucunda ozonun fide üretim tesislerinin iç mekanlarda güvenli bir dezenfektan olarak kullanılmasının mümkün olduğu anlaşılmıştır.

Ozonun 100 mg O₃/Nm³ dozunun 1 saatlik uygulama ile steril bir atmosfer oluşturduğu ve ortamda bulunan diğer malzemenin temizliği açısından bu kombinasyonun uygulanabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Keywords:

Ozone, disinfection, microbial load, *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*

ABSTRACT

Objective: In this study, the possibilities of using ozone for the general disinfection of indoor environments of plant nursery facilities which are provide material to open field and greenhouses were investigated.

Material and Methods: Anseros Pap Mobil 2000 Ozone Water Skid compact system was used for the production and measurement of ozone. Microbial material has formed the natural microflora, which is encouraged to develop under high humidity conditions in the cabinets. To contaminate metal surfaces with a plant pathogenic microorganism was a *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* isolate used. The research was carried out with the application of 15-60 minutes and 75-150 mg O₃/Nm³ doses to the closed cabinet with high microbiological load. Metal surfaces were exposed to the same doses for a shorter period.

Results: The intensive microbial load in the cabinet atmosphere was 100% controlled as a result of the application of 100 and 150 mg O₃/Nm³ doses for 1 hour. It has been determined that the ozone doses in 75 and 85 mg O₃/Nm³ with 1 hour application time have a significant effect on the fungal-bacterial microorganisms on the surfaces and move by the air in the cabin atmosphere. Strong negative correlation between increased ozone doses and fungal load was determined. The fungal and bacterial loads on the cabin metal surfaces have decreased with the significance of ozone application in the gaseous form. *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* microconidia with application at a dose of 100 mg O₃/Nm³ for 30 minutes have been completely eradicated.

Conclusion: As a result of the data obtained from the study, it was understood that it is possible to use the ozone safely as a disinfectant in the interior spaces for seedling nursery facilities. It was concluded that the 100 mg O₃/Nm³ dose of ozone with 1 hour application creates a sterile atmosphere. This combination is feasible for the cleaning of the other material in the spaces.

GİRİŞ

Yoğun üretim niteliğini taşıyan sera veya örtüaltı yetiştiriciliğinde sağlıklı üretim materyali ile işe başlamak ve akabinde üretimi sorunsuz bir şekilde sürdürmek önem taşımakta, olası bir fitopatolojik sorunun giderilmesi zor veya masraflı kayıplara yol açmaktadır.

Ozon çok kuvvetli bir oksidasyon ve buna paralel olarak dezenfeksiyon yeteneğine sahip bir gazdır. Ozonun dezenfektan etkisi klorla kıyaslandığında yaklaşık 2000 kat daha fazladır ve genelde dakikalarla ölçülen bir sürede tekrar oksijene dönüşerek etkisini kaybeder, kalıntı bırakmamaktadır (Hill & Rice, 1982; Ozonecip, 2005; Pryor, 2001).

Ozon gazının etki noktası canlılarda hücre zarıdır. Yüksek oksidasyon yeteneği membranın lipid tabakasında oto-oksidasyona yol açarak onun normal selektif geçirgenlik yeteneğini ortadan kaldırmaktadır (Sandermann, 1996). Toprak kaynaklı veya hava yoluyla yayılan fungal patojenleri spesifik olmaksızın öldürmektedir (Yamamoto et al., 1990). Bakteriyel membranlar da ozon gazı tarafından ilk etkilenen organeldir, ayrıca enzimlerin yapısı bozulur ve nükleik asit metabolizması alt üst olur. Viruslarda ise ozon etkisiyle viral kapsid modifiye olur ve bazen protein parçalanabilmektedir (Anonymous, 1999).

Viral partiküllerin elimine edilmesinde, ozon konsantrasyonunun 20-25 ppm doza ulaşmasını takiben kısa süreli yüksek nem (> % 90 orantılı nem) uygulaması ile en yüksek anti-viral etkinin gerçekleştiği belirlenmiştir. Fungal etki için ise 20 dakika 35 ppm doz ve müteakiben yine yüksek nem önerilmektedir (Hudson et al., 2009). Diğer bir çalışmada, farklı yüzeylerdeki fungal ve bakteriyel yükün ozonun yüksek dozları ve poröz olmayan ortamlarda biosit etkinin yüksek nem ile arttığı bildirilmektedir (Menetrez et al., 2009).

Farklı amaçlarla bitkisel üretimde kullanılan bakım-işleme malzemesi ve ekipmanının hijyeni, özellikle hastalık etmenlerinin çevreye ve diğer bitkilere yayılmasını engellemek açısından önemlidir. Bu amaçla doğrudan bitkisel materyali sıcak su uygulamaları gibi fiziksel yollarla doğrudan dezenfekte etmek mümkündür (Akgül ve ark. 2016). Benzeri üretim ortamları olan tavuk kümesleri ve kuluçka odalarında gaz formunda ozon kullanımı ile bakteriyel gelişme önemli ölçüde engellenmiştir (Masanao, 2001). Yüzey dezenfeksiyonu amacıyla seçilmiş fungal ve bakteriyel kontaminantlara ozon uygulamasının ozon (2-150 mg) ve bu doza maruz kalma süresi ile doğrusal ilişkili olarak önemli derecelerde engellendiği saptanmıştır (Li and Wang, 2003).

İklimlendirme kontrolü olmayan depolama koşullarında 25-45 mg O₃/m³ dozlarında ozon ile günde 2 saat olmak üzere 16 gün süre muamele edilen domates meyvelerinin kalite kriterlerinde bozulma olmaksızın tazeliğini ve raf ömrünü koruduğu belirlenmiştir. Ayrıca suni olarak *Escherichia coli* inokule edilmiş domates meyvelerinin 15-30 dakika süre 0.5 ve 1.0 mg O₃/Litre dozunda ozonlu su ile yıkandığını ve 1 mg /Litre

dozunda ozon enjekte edilmiş suyun 15 dakika süre ile uygulanmasının bakteriyi başarılı bir şekilde dezenfekte ettiği belirlenmiştir (Venta et al., 2010). Ozonun gaz formunda soğukta depolanan taze hurma meyvelerinin yüzeyinde bulunan koliformların 5 ppm dozunda 60 dakika uygulanması ile tümüyle yok olduğu saptanmıştır (Habibi-Najafi and Haddad-Khodaparast, 2009).

Halk sağlığı açısından ölümcül öneme sahip birçok bakterinin plastik, pamuk, kumaş ve karton yüzeylerde ozon uygulamasına duyarlılık gösterdikleri belirlenmiştir (Sharma and Hudson, 2008). Ozon gıda endüstrisinde gıda maddelerinin yüzey dezenfeksiyonu ve sanitasyonu amacıyla birçok uygulamada kullanılmakta ve kullanılması önerilmektedir (Güzel-Seydim et al., 2004).

Tohum çimlendirme, fide aşılama odaları-kullanılan malzeme ve fide yetiştirme ortamı gibi iyi bir sanitasyona ihtiyaç duyan mekanların dezenfeksiyonu, buralarda üretilmiş bitkisel materyalin aktüel sağlığı ve gelecekteki performansı-sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma ile sanitasyon açısından kritik öneme sahip kapalı mekanları bulunan fidelik tesislerinde ozon gazının kullanılma olanakları araştırılmıştır. Ozon gaz formunda bir dezenfektan olduğu için hem hava yolu ile hareket halinde olan ve hem de yüzeylerde barınan mikrobiyel yük üzerine etkilidir. Bu özellikleri ile yüksek dezenfeksiyon yeteneğine sahip ozon gazının hangi doz ve sürelerde uygulanması gerektiği sorusuna cevap aranmıştır. Geleneksel fumigant uygulamalarında etkililik açısından dikkate alınan doz-uygulama süresi kombinasyonları da araştırılmıştır. Yüzeyleri temsilen fide tesislerinde sıklıkla kullanılan metal malzeme kullanılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Ozon altyapısı

Anseros Pap Mobil 2000 Ozone Water Skid kompakt sistemine monteli ozon jeneratörleri, ölçüm cihazları ile ozon üretimi ve ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılan kabinlere ozon gazı nakledilmesi ve ozon konsantrasyonunun uzaktan ölçümü ile ilgili bağlantılar için teflon borular kullanılmıştır.

Anseros PAP Mobil 2000 Ozone Water Skid alt yapısı ozon konsantrasyonunu otomatik olarak PID (periferel integral diferansiyel)-Regler ile stabil olarak kontrol altında tutulmuştur.

Cihazda üretilen ozon gazını materyal ve ortama uygulamak amacı ile gaz sızdırmazlık yalıtımına sahip 3.10x2.5x2m boyutlarında iki adet kabin kullanılmıştır.

Otomasyon sistemi ile regüle edilmiş olan hedef ozon dozu ölçüm cihazlarından seri bağlantı ile bilgisayar ortamına veri transferi yapan Anseros Amacs 4.0 (Software for data recording of ANSEROS Ozomat ozone analyzers Type MP, MP Hg or GM-Pro) paket programı ile kaydedilmiş, takip edilmiştir.

Fungal ve bakteriyel materyal

Araştırmanın yürütüldüğü kabinlerde mikrobiyel gelişimi teşvik ederek doğal mikroflora kullanılmıştır. Suni inokulasyon amacıyla bir adet *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* izolatu ile çalışılmıştır. Mikrobiyel materyali geliştirmek amacıyla PDA, King B ve SNA besiyerleri kullanılmıştır. *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* mikrokonidi inokulumu PD besiyerinde hazırlanmıştır. Sterilize edilmiş olan Papix çubukları ve steril Hartmann Hidrofilm yüzeylerden mikroorganizma örnekleri alınması amacıyla kullanılmıştır.

Yöntem

Ozon üretim, ölçüm/kontrol yöntemleri ve materyale uygulamalar

Gaz formunda ozon ise teflon borular aracılığı ile hedeflenen sızdırmaz kabin ve noktalara maksimum 100 litre/saat debide nakledilerek doğrudan materyale uygulanmıştır. Gazlanan ortamdan ölçüm cihazı tarafından akım debisine eşdeğer vakumla devamlı örneklenerek kesintisiz analiz edilmiş ve kaydedilmiştir.

Kabin içi atmosferine ozon gazı 100-150 mg O₃/N m³ dozları öngörülerek uygulanmış fakat mikrobiyel yük tümüyle yok olduğu için, doz geriye doğru revize edilerek 75 ve 85 mg O₃/N m³ ve 1 saat süre ile kabin atmosferine uygulanmıştır.

F. oxysporum f. sp. *lycopersici* ile suni olarak bulaştırılan metal yüzeylere kabin içinde 15 ve 30 dakika süre ile 100 mg O₃/N m³ dozunda ozon gaz formunda uygulanmıştır.

Mikrobiyel yükün oluşturulması ve dezenfeksiyon başarısının belirlenmesi

Araştırma kabinleri yüksek nem ve 20-25°C'de

seyreden sıcaklıkta tutularak yoğun mikroflora gelişimi desteklenmiştir. Kabinlerin muhtelif yerlerine ozon uygulaması öncesi mevcut atmosferik yükü belirlemek amacıyla 5'er adet PDA, King B ve SNA besiyeri içeren petri kabı yerleştirilmiş, sonra kapakları 10 dakika süre açık bırakılmıştır. Süre sonunda petri kapları kapatılarak kabinde alınmıştır. Aynı işlem ozon ile uygulama sonrası dezenfeksiyon başarısını belirlemek amacıyla tekrarlanmıştır.

Kabin içi yüzeylerin başlangıç yükünü belirlemek amacıyla daha önceden alüminyum folyo içinde sterilize edilmiş olan Papix çubuklarının pamuksu yüzeyi ile sürüntü alınarak ve yine 5'er adet petriden oluşan PDA, King B ve SNA besiyeri üzerine çizgi ekimi yapılmıştır. Bu işlem ozon verilmesini müteakiben dezenfeksiyon başarısını belirleyebilmek amacıyla yenilenmiştir.

Metal yüzeyler 10⁶ mikrokonidi/ml yoğunluğunda *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* süspansiyonu ile doğrudan, 1/10 ve 1/20 oranında steril saf suyla seyreltilip, püskürtülerek bulaştırılmıştır. Bulaşık metal yüzeylere 15 ve 30 dakika süre ile 100 mg O₃/N m³ dozunda ozon uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonrası steril Hartmann Hidrofilm ile kontamine yüzeylerden aside PDA (fosforik asit ile pH sı 4.0'e ayarlanmış) üzerine kalıp (swap) alınarak patojenik fungal yük araştırılmıştır. Üç gün süre ile 25°C'de inkubasyona bırakılan besiyerlerinde birim alanda koloni sayılarak ozon dezenfeksiyon başarısı test edilmiştir.

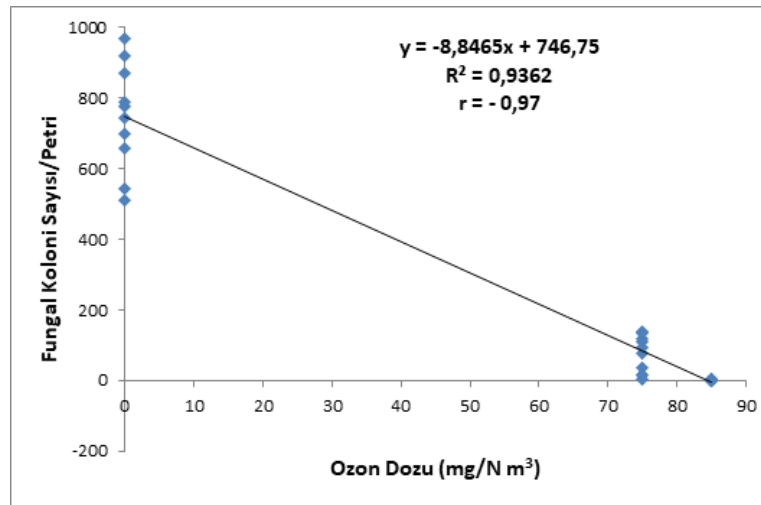
ARAŞTIRMA BULGULARI

Yoğun mikrobiyel yük oluşumu yönünde teşvik edilen kabine ozon gazının 100 ve 150 mg O₃/N m³ dozda 1 saat süre ile kabin atmosferine uygulanması sonucu özellikle

Çizelge 1. Gaz formunda ozon uygulamasının kabin atmosferindeki fungal yük üzerine etkisi

Table 1. Effect of ozone application in gas form on fungal load in cabin atmosphere

Uygulama	Koloni Sayısı Deneme I	Ortalama Koloni Sayısı	Koloni Sayısı Deneme II	Ortalama Koloni Sayısı	Genel Ortalama
Kontrol	776	864,6 a	545	631,0 a	747,8 a
	789		657		
	968		745		
	869		698		
	921		510		
75 mg O ₃ /N m ³	2	82,0 b	15	66,6 b	74,3 b
	17		37		
	117		77		
	139		110		
	135		94		
85 mg O ₃ /N m ³	5	3,4 b	0	2,0 b	2,7 b
	2		5		
	4		4		
	5		1		
	1		0		



Şekil 1. Ozonun gazının kabin içi fungal atmosferik yük üzerine etkisine yönelik korelasyon grafiği

Figure 1. Correlation graph for the effect of ozone gas on cabin fungal atmospheric load

hava yolu ile yayılan mikroorganizmal yük üzerindeki etkisi belirlenmiştir.

Uygulaması öncesi kabin mikrobiyel yükünün % 71.4 *Penicillium* spp., % 10 *Aspergillus* spp. ve % 4.2 *Alternaria* spp. kolonilerinden oluştuğu belirlenmiştir. Bakteriyel gelişim izlenmemiş, substrat SNA üzerinde ise yukarıda belirtilen oranlarda aynı fungus türlerinden gelişen koloni varlığı saptanmıştır. 100 ve 150 mg O₃/N m³ dozlarında ozon uygulaması ile kabin içi mikrobiyel yük % 100 başarı ile kontrol edilmiştir.

Elde edilen ilk veriler sonrasında yürütülen diğer

denemelerde mikrobiyel yükü tümünden engelleyen ozon dozunun alt dilimleri test edilmiştir.

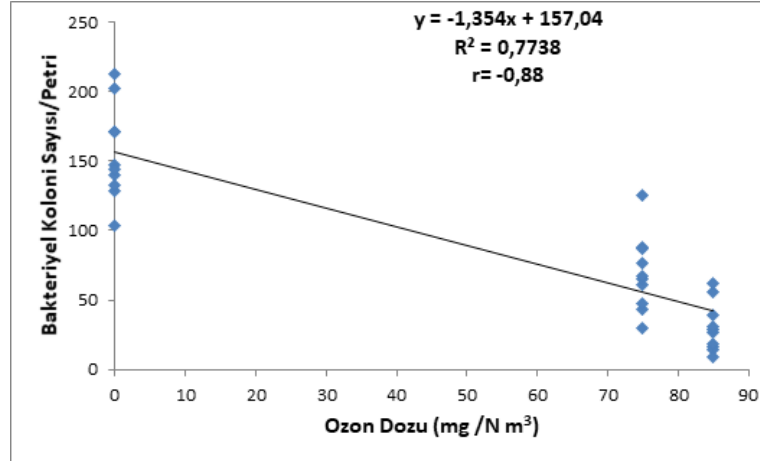
Bu amaçla 75 ve 85 mg O₃/N m³ dozları seçilerek 1 saat süre ile kabin ozon gazına maruz bırakılmıştır. Araştırma 2 kez tekrarlanarak dezenfeksiyon başarısı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 1-3'te verilmiştir.

Ozonun gaz formunda 75 ve 85 mg O₃/Nm³ dozunda kabinlere uygulanması kabin içi atmosferde mevcut, ağır fungal yük üzerine kontrole göre önemli seviyede etkili olduğu fakat dozlar arasında istatistikî fark bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 1). Her 2 denemede ve 2

Çizelge 2. Gaz formunda ozon uygulamasının kabin atmosferindeki bakteriyel yük üzerine etkisi

Table 2. Effect of ozone application in the gas form on the bacterial load in the cabin atmosphere

Uygulama	Bakteriyel Koloni Sayısı					
	King B			SNA		
	Deneme 1	Deneme 2	Ortalama	Deneme 1	Deneme 2	Ortalama
Kontrol	164	120	154,7 a	178	137	156,2 a
	216	111		210	154	
	144	132		199	163	
	205	145		200	144	
	209	101		70	107	
75 mg O ₃ /N m ³	82	77	85,4 b	72	54	52,7 b
	181	45		70	42	
	56	34		66	26	
	114	56		61	38	
	108	101		65	33	
85 mg O ₃ /N m ³	33	18	28,2 c	20	14	31,8 b
	57	22		21	7	
	18	36		39	26	
	33	14		79	22	
	42	9		82	8	



Şekil 2. Ozonun gazının kabin içi bakteriyel atmosferik yük üzerine etkisine yönelik korelasyon grafiği

Figure 2. Correlation graph for the effect of ozone gas on cabin bacterial atmospheric load

denemenin ortalama değerleri aynı paralelde istatistiki sonuçlara işaret etmektedir. Uygulama öncesi ortamda bulunan yoğun yük ve buna bağlı besiyerinde yoğun koloni gelişimi nedeniyle ortamda bulunan türlerin sayısal dağılımı ve tanınması gerçekleştirilememiştir. Artan ozon dozu ile atmosferik fungal yük arasında kuvvetli negatif ilişki bulunduğu hesaplanmıştır (Şekil 1).

Ozonun gaz formunda kabin içi atmosferde hava akımı yolu ile hareket eden bakteriyel kökenli mikroorganizmaların kontrolünde başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bakterilerin hava yolu ile çevreye yayılmasına sıklıkla karşılaşılmamasına rağmen yüksek nemden kaynaklanan mikrobiyolojik baskı sonucu uygulama öncesi birim hacimde önemli miktarda yük olduğu

saptanmıştır. Uygulamaların bakteriyel yük açısından değerlendirilmesi amacıyla kullanılan King B besiyerinde gelişen koloni sayısı kontrole ve ozon dozlarına bağlı istatistiki olarak önemli bulunmuştur. SNA besiyerinde ise bakteriyel gelişim kontrole göre istatistiki öneme sahip bulunurken ozon dozları arasında fark kaydedilmemiştir (Çizelge 2). Bakterilerin tür tanımı yapılmamıştır.

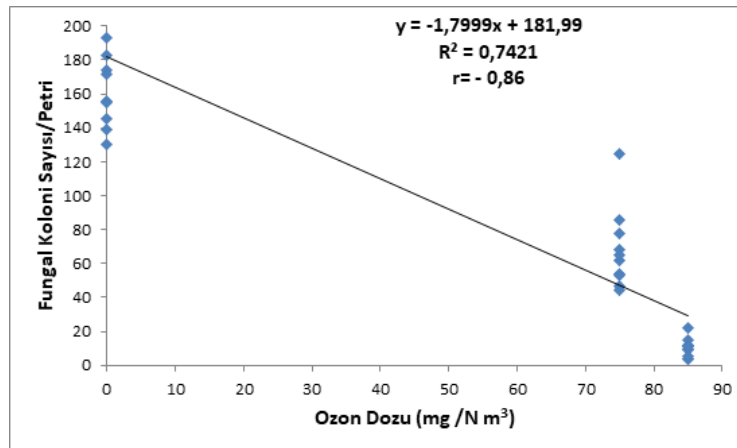
Ozon dozu ile atmosferik bakteriyel yükün kontrolü arasında kuvvetli doğrusal negatif ilişki ($r = -0,88$) belirlenmiştir. Artan ozon dozu ile bakteriyel yük kontrol edilmiş ve korelasyon denklemi hesaplanmıştır (Şekil 2).

Kapalı ortamlarda atmosferik yük yanında özellikle üretim amacıyla kullanılan diğer malzemelerin de dezenfeksiyon ihtiyacına binaen seçilen metal yüzeylerde

Çizelge 3. Gaz formunda ozon uygulamasının kabin içi metal yüzeylerdeki fungal yük üzerine etkisi

Table 3. Effect of ozone application in gas form at fungal load on metal surfaces in cabinet

Uygulama	Koloni Sayısı Deneme I	Ortalama Koloni Sayısı	Koloni Sayısı Deneme II	Ortalama Koloni Sayısı	Genel Ortalama
Kontrol	174	202,0 a	145	157,0 a	179,5 a
	139		172		
	156		130		
	348		183		
	193		155		
75 mg O ₃ /N m ³	62	79,0 b	47	57,4 b	68,2 b
	86		53		
	68		65		
	125		78		
	54		44		
85 mg O ₃ /N m ³	22	12,4 b	12	8,2 c	10,3 c
	15		9		
	9		4		
	12		5		
	4		11		



Şekil 3. Ozonun gazının kabin içi metal yüzeylerdeki fungal yük üzerine etkisine yönelik korelasyon grafiği

Figure 3. Correlation graph for the effect of ozone gas on the fungal load on the metal surfaces inside the cabin

barınan fungal ve bakteriyel propagüllerin kontrolüne yönelik ozon gazı uygulamaları yürütülmüştür. Kabin içi kalıcı materyali temsilen metal yüzeyler seçilmiştir. İki defa tekrarlanarak yürütülen deneme sonuçlarında metal yüzeylerden alınan kalıp (swap) ile elde edilen fungal koloni sayıları Çizelge 3'te verilmiştir.

Atmosferik yüke göre daha düşük sayıda mikroorganizma belirlenirken, metal yüzeylerde barınan fungal yük kontrole göre ozon uygulaması ile istatistiki öneme sahip olarak farklı bulunmuştur. Birinci denemede dozlar arasında fark belirlenemezken, ikinci denemede ve her iki denemenin ortalamasında dozlar arasında önemli fark belirlenmiştir. Artan ozon dozu ile

metal yüzeylerde barınan fungal yük arasında kuvvetli doğrusal negatif ilişki ($r = -0.86$) belirlenmiştir (Şekil 3).

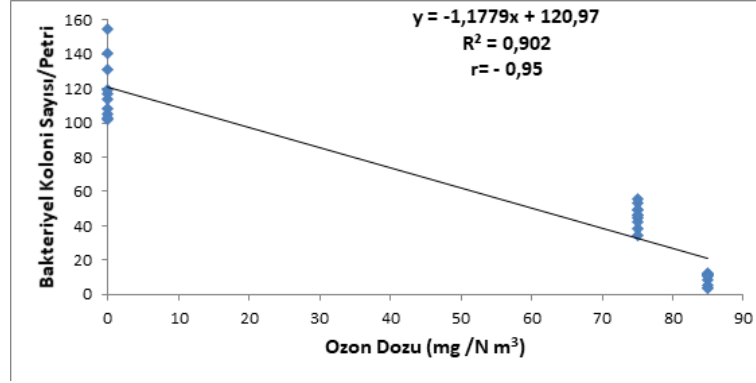
Metal yüzeylerde barınan bakteriyel yük ozon uygulamaları ile başarı ile kontrol altına alınmıştır. Ozon uygulamaları ile bakteriyel yük kontrole göre ve dozlar arasında istatistiki öneme sahip fark belirlenmiştir (Çizelge 4). Farklı besiyerleri kullanılarak yürütülen denemeler sonucunda aynı yönde sonuç elde edilmiştir. Ozon dozu ile bakteriyel yük arasında kuvvetli doğrusal negatif ilişki ($r = -0.95$) saptanmıştır (Şekil 4).

Ozonun gaz formunda uygulanması ile bitki patojeni *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* mikrokonidi süspansiyonu ile seyreltmeksizin doğrudan, 1/10 ve

Çizelge 4. Gaz formunda ozon uygulamasının kabin içi metal yüzeylerdeki bakteriyel yük üzerine etkisi

Table 4. Effect of ozone application in gas form on bacterial load on metal surfaces in cabinet

Uygulama	Bakteriyel Koloni Sayısı					
	King B			SNA		
	Deneme 1	Deneme 2	Ortalama	Deneme 1	Deneme 2	Ortalama
Kontrol	94	136	127,5 a	110	126	111,3 a
	120	186		97	124	
	98	128		112	106	
	120	95		107	110	
	158	140		123	98	
75 mg O ₃ /N m ³	45	40	43,1 b	62	44	48,9 b
	36	52		54	47	
	61	48		32	63	
	54	36		44	57	
	29	30		47	39	
85 mg O ₃ /N m ³	11	10	8,7 c	13	15	9,4 c
	9	8		8	16	
	13	15		10	7	
	1	13		9	9	
	0	7		7	0	



Şekil 4. Ozonun gazının kabin içi metal yüzeylerdeki bakteriyel yük üzerine etkisine yönelik korelasyon grafiği

Figure 4. Correlation graph for the effect of ozone gas on the bacterial load on metal surfaces inside the cabinet

1/20 oranında steril saf su ile seyreltilerek suni olarak bulaştırılmış metal yüzeylere kabin içinde 15 ve 30 dakika süre ile 100 mg O₃/Nm³ dozunda ozon gazı formunda uygulanması ile ozon dezenfeksiyon başarıları test edilmiştir.

Yoğun propagül varlığında 30 dakikalık ozon uygulaması tüm patojenik yükü yok ettiği saptanmıştır. Onbeş dakikalık uygulama kontrole göre başarı göstermesine rağmen bir miktar fungal propagülün halen canlılığını sürdürdüğü anlaşılmıştır. Daha düşük inokulum yoğunluklarında da paralel sonuçlar izlenmiştir (Çizelge 5). İnokulum yoğunluğu arttıkça ozon uygulamasının başarısını sağlamaya yönelik dozun veya uygulama süresinin uzatılması ile olumlu sonuçlara ulaşılabileceği görülmüştür.

TARTIŞMA

Uygulama öncesi yüksek nem koşullarında atmosferik mikroflorayı oluşturan türlerin oransal dağılımı % 71.4 *Penicillium* spp., % 10 *Aspergillus* spp. ve % 4.2 *Alternaria* spp. olarak belirlenmiştir. Söz konusu tür dağılımı kapalı ortamlarda hava kalitesini belirlemeye yönelik kısa mesafede hava yoluyla yayılan mikroorganizmalara yönelik benzer çalışmalarla (Adams et al., 2013) paralel bir kompozisyon oluşmuştur.

Ozonun gaz formunda 100 ve 150 mg O₃/N m³ dozlarının 1 saat süre ile yoğun mikrobiyel yük oluşumu yönünde teşvik edilen kabin atmosferine uygulanması sonucu % 100 başarı kaydedilmiştir.

Çizelge 5. Kabin içi yüzeylere suni olarak bulaştırılmış *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* mikrokonidileri üzerine gaz formunda ozon uygulamasının etkisi

Table 5. Effect of ozone application in gas form on *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* microconidia that artificially inoculated at surfaces in the cabinet

Seyreltme Emsali	Uygulama/Gelişen Koloni Sayısı (Koloni/cm ²)						
	Kontrol	15 dk.		30 dk.			
Seyreltme (-) 10 ⁶ Mikrokonidi/ml	1	42	48	58	24	0	0
	2	43	52	38	27	0	0
	3	45	44	23	35	0	0
	Ortalama	43,33 a	48,00 a	39,67 a	28,67 b	0 b	0 c
	Genel Ortalama	45,67 a		34,17 b		0,00 c	
1/10	1	32	29	10	8	0	0
	2	29	26	0	12	0	0
	3	39	32	4	0	0	0
	Ortalama	33,33 a	29,00 a	4,67 b	6,67 b	0 b	0 b
	Genel Ortalama	31,17 a		5,67 b		0,00 c	
1/20	1	8	14	1	3	0	0
	2	15	9	14	9	0	0
	3	12	11	0	0	0	0
	Ortalama	11,67 a	11,30 a	5 ab	4,00 b	0 b	0 b
	Genel Ortalama	11,50 a		4,50 b		0,00 b	

Daha sonraki çalışmalarda daha düşük 75 ve 85 mg O₃/Nm³ gaz formunda ozon dozlarının 1 saat süre ile uygulanması sonucu kabin içi atmosferinde hava yolu ile hareket eden ve yüzeylerde bulunan fungal ve bakteriyel mikroorganizmalar üzerinde kontrole göre önemli etkiye sahip bulunduğu saptanmıştır. Atmosferik fungal yük üzerine ozon uygulama dozları arasında etkililik açısından önemli bir fark bulunmadığı belirlenmiştir. Artan ozon dozları ile fungal yük arasında kuvvetli negatif ilişki belirlenmiştir. Kabin içinde hava sirkülasyonu aracılığı ile çevreye yayılan bakteriyel mikroorganizmaların da ozon uygulamasından etkilendiği, kontrole göre uygulamalar ve uygulama dozları arasında fark belirlenmiştir. Genellikle su ve diğer araçlar ile çevreye yayılan bakteriyel mikroorganizmaların hava sirkülasyonları yolu ile de çevreye yayıldığı belirlenmiştir (Smith et al., 2013). Benzer durumun kabinlerde yüksek nem içeriği sonucunda gerçekleştiği düşünülmektedir. Gaz formunda ozon uygulamasının özellikle hava yolu hareket eden fungusları bakterilere göre daha iyi kontrol ettiği ve 85-100 mg O₃/Nm³ doz aralığında bir saat süre ile yüksek mikrobiyolojik aktiviteye sahip kapalı ortamlarda hava yolu ile yayılan mikroorganizmaların kontrolünde güvenle kullanılacağı kanaatine varılmıştır. Bu araştırmalarda uygulanan ozon dozu ve süreleri ile elde edilen antimikrobiyel etki daha önceki çalışmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir. Benzeri üretim ortamları olan tavuk kümesleri ve kuluçka odalarında gaz formunda ozon kullanımı ile bakteriyel gelişme önemli ölçüde engellenmiştir (Masanao, 2001).

Kabin içi metal yüzeylerde mevcut fungal yük gaz formunda ozon uygulaması ile kontrole göre istatistikî öneme sahip olarak azalmıştır. İki kez tekrarlanan deneme birlikte değerlendirildiğinde dozlar arasında da fark ortaya çıkmıştır. Metal yüzeylerde barınan bakteriyel yükte ozon uygulaması ile kontrole göre ozon uygulamaları ve ozon dozları arasında önemli fark belirlenmiştir. Fungal ve bakteriyel kontaminantlara yönelik ozon uygulaması ozon dozu (2-150 mg) ve ozona maruz kalma süresi ile doğrusal ilişkili olarak bulunmuştur (Li and Wang, 2003). Viral partiküllerin elimine edilmesinde ise 20-25 ppm ozon uygulaması ve kısa süreli yüksek nem (> % 90 orantılı nem) uygulaması ile en başarılı sonuç elde edilmiştir. Fungal gelişim üzerine baskılayıcı etki elde etmeye yönelik 20 dakika 35 ppm ozon ve yine

yüksek nem koşulları önerilmektedir (Hudson et al., 2009). Diğer bir çalışmada, farklı yüzeylerdeki fungal ve bakteriyel yükün ozonun yüksek dozları ve poröz olmayan ortamlarda biosit etkinin yüksek nem ile arttığı bildirilmektedir (Menetrez et al., 2009).

Ozonun gaz formunda uygulanması ile bitki patojeni *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* propagüllerinin çimlendirme kabini veya bitki yetiştirme sehpa yüzeylerini temsilen, materyal üzerindeki bekası üzerine ozonun gaz formunda uygulanması ile ozon dezenfeksiyon başarıları test edilmiştir.

Otuz dakika süre ile 100 mg O₃/Nm³ dozunda gaz ozon uygulaması sonucu yoğun inokulum potansiyeline sahip *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* konidileri tümüyle eradike olmuştur. Popülasyon yoğunluğunun azaldığı durumlarda kısa süreli ozon uygulaması da başarılı olmasına rağmen mutlak başarı 30 dakikalık uygulama ile elde edilmiştir.

Ozona benzer fümigant etkisi bulunan diğer uygulamalarda da olduğu gibi doz ve uygulama süresi kombinasyonu başarı açısından önem taşımaktadır. Koşullara bağlı olarak yükselen doz kısalan uygulama süresi gibi düzenleme yapılması mümkündür. Yürüttüğümüz bu çalışmada geniş hacme sahip kabinlerde, hedeflenen doza uzayan ulaşma süresi dikkate alınarak alt dozlar daha uzun süreli uygulanmıştır. Daha küçük hacme sahip alanlarda daha yüksek doz daha kısa süreli uygulanabilir. Diğer dikkat edilmesi gereken husus ise ozon gazına maruz kalacak materyalin ozon gazının korozif etkisine dayanıklı olmasıdır.

SONUÇ

İşbu çalışma sonucunda elde edilen veriler ışığında ozonun gaz formunda kapalı, iç mekanlarda dezenfektan olarak güvenle kullanılmasının mümkün olduğu,

Ozonun 100 mg O₃/Nm³ dozunun 1 saatlik uygulama ile tam steril bir atmosfer oluşturduğu ve ortamda bulunan diğer malzemenin temizliği açısından bu kombinasyonun uygulanabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uygulama yapılan ortamın hacmine ve kullanılan ozon jeneratörün üretim kapasitesine bağlı olarak daha yüksek ozon konsantrasyonunu daha kısa sürelerde de uygulayarak aynı etkiyi elde etmek mümkün olacaktır.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Adams, R.I., M. Miletto, J.W. Taylor, & Bruns, T.D. (2013). Dispersal in microbes: Fungi in indoor air are dominated by outdoor air and show dispersal limitation at short distances. *The ISME (International Society for Microbial Ecology) Journal*, 7, 1262–1273.
- Akgül D.S., Savaş Y., Savaş, N.G. & Yağcı, A. (2016). Kontrollü koşullarda sıcak su uygulamalarının botryosphaeriaceae funguslarının büyümesine, asma kalem ve çeliklerinde göz canlılığına etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53(1), 99-107.
- Anonymous. (1999). EPA (United States Environmental Protection Agency), *Alternative Disinfectants and Oxidants Guidance Manual*. Office of Water. EPA 815-R-99-014, 1999. http://www.epa.gov/safewater/mdbp/alternative_disinfectants_guidance.pdf. Erişim: Ekim 2017.
- Balkaya, A, D. Kandemir & Sarıbaş Ş. (2015). Türkiye sebze fidesi üretimindeki son gelişmeler. *TÜRKTÖB Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi*, 4(13), 4-8.
- Güzel-Seydim, Z.B., Greene, A.K. & Seydim, A.C. (2004). Use of ozone in the food industry. Swiss Society of Food Science and Technology. Published by Elsevier Ltd. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, 37, 453–460.
- Habibi-Najafi, M.B. & Haddad-Khodaparast, M.H. (2009). Efficacy of ozone to reduce microbial populations in date fruits. Elsevier Ltd. *Food Control*, 20, 27–30.
- Hill, A.G. & Rice R.G. (1982). *Handbook of ozone technology and applications*. Volume 1. Ann Arbor Science, Ann Arbor MI. p 1-37, 4 fig, 4 tab, 141 ref.
- Hudson, J.B., M. Sharma & Vimalanathan S. (2009). Development of a Practical Method for Using Ozone Gas as a Virus Decontaminating Agent. *Ozone: Science & Engineering*, 31, 216–223.
- Li, C.S. & Wang Y.C. (2003). Surface Germicidal Effects of Ozone for Microorganisms. *AIHA Journal*, 64(4), 533-537.
- Masanao, Y. (2001). Technological examination on the sanitation of chicken ranch and a case of HACCP system introduction (5). *Animal Husbandry*, ISSN:0009-3874, 55(2), 270-272.
- Menetrez M.Y., K.K. Foarde, T.D. Schwartz, T.R. Dean & D.A. Betancourt. (2009). An evaluation of the antimicrobial effects of gas-phase ozone. *Ozone: Science & Engineering*, 31: 316–325.
- Ozonecip. (2005). Study of the ozone technology, Public Report, The OZONECIP Project is co-funded by the European Union's Life Environment Programme, 18 p.
- Pryor, A. (2001). Field trials for the combined use of ozone gas and beneficial microorganisms as a preplant soil treatment for tomatoes and strawberries. *Pest Management Grants Final Report*. Contract No. 99-0220 California Dept. Pesticide Regulation. 18 pp.
- Sandermann, H. (1996). Ozone and plant health. *Annual Review of Phytopathology*. 34, 347-366.
- Sharma, M. & J. Hudson. (2008). Ozone gas is an effective and practical antibacterial agent. *American Journal of Infection Control*. 36, 559-563. DOI: doi.org/10.1016/j.ajic.2007.10.021
- Smith, D.J., Timonen H.J., Jaffe, D.A., Griffin D.W., Michele B.N., Perry K.D., Ward P.D., & Roberts M.S. (2013). Intercontinental dispersal of bacteria and archaea by transpacific winds. *Applied and Environmental Microbiology*, 79(4), 1134-1139.
- Venta, M.B., Cruz Broche S.S., Torres, I.F., Perez M.G., Lorenzo E.V., Rodriguez, Y.R. & Cepero, S.M. (2010). Ozone application for postharvest disinfection of tomatoes. *Ozone: Science & Engineering*. ISSN: 0191-9512 print / 1547-6545 online, DOI: 10.1080/01919512.2010.508100, 32: 361–371.
- Yamamoto, H., T. Terada, Naganawa, T. & Tatsuyama, K. (1990). Disinfectious effect ozonation on water infested with several root-infecting pathogens. *Ann. Phytopath. Soc. Jpn.* 56, 250-251.

Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):421-431
DOI: 10.20289/zfdergi.410718

Bahriye GÜLGÜN ASLAN¹
Kübra YAZICI²
Bahar TÜRKYILMAZ TAHTA¹

Kentsel Doku İçinde Yer Alan Modern Alışveriş Merkezlerinin Peyzaj Tasarım Kriterleri Yönünden Değerlendirilmesi: Manisa-Forum Magnesia ve İzmir - Optimum Outlet Alışveriş Merkezleri Örneği

¹Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Bornova-İzmir
²Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat

Evaluation of Modern Shopping Centers Inside the Urban Texture in Terms of Design Criteria; Examples of Manisa - Forum Magnesia and İzmir - Optimum Outlet Shopping Center

sorumlu yazar / correspondence:

Kübra YAZICI, k-yazici-karaman@hotmail.com

Alınış (Received): 29.03.2018

Kabul tarihi (Accepted): 24.04.2018

Anahtar sözcükler:

Kent peyzajı, modern alışveriş merkezleri, donatı elemanları, bitkisel tasarım

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada; insanların daha kaliteli, her türlü gereksinimlerini karşılayabileceği, boş vakitlerini değerlendirebileceği, eğlenebileceği, alışverişini yapabileceği alanların uygunluğu araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırmanın materyalini; Forum Magnesia ve Optimum Outlet Alışveriş Merkezleri oluşturmaktadır.

Bulgular: Forum Magnesia Alışveriş Merkezi araştırma alanı; alışveriş mekanları, giriş-çıkış bağlantıları, acil toplanma ve dağılma alanları, yeme-içme mekanları, gölgelendirme elemanları, köprüler, aydınlatma elemanları, bitki kapları, oturma elemanları ve satış birimleri, gibi donatı elemanları açısından yeterli; kültürel mekanlar, dinlenme ve dolaşma mekanları, çöp kutusu, plastik öğeler ve izgara rögar kapakları açısından kısmen yeterli; aktivite-konser alanı/sahne ve çocuk oyun alanı açısından yetersiz bulunmuştur.

Optimum Outlet Alışveriş Merkezi araştırma alanı, alışveriş mekanları, kültürel mekanlar, güvenlik ve yönetim birimi, çocuk oyun alanı, market, bilgilendirme iletişim panoları, oturma elemanları, yer döşemeleri ve su ögesi açısından yeterli; giriş çıkış bağlantıları, acil toplanma ve dağılma alanları, danışma birimi, dinlenme/dolaşma alanları, çöp kutusu, bitki kapları ve plastik öğeler açısından kısmen yeterli; aktivite - konser alanı/sahne ve gölgelendirme elemanı bakımından yetersiz olduğu tespit edilmiştir

Sonuç: Sonuç olarak; çalışma kapsamında ele alınan her iki alışveriş merkezinin de doğru tasarımları ve eksik yönlerinden yola çıkarak yeni oluşturulacak alışveriş merkezleri tasarım süreçlerinde göz önünde bulundurulması gereken noktalar belirlenmiştir. Kullanıcı potansiyelinin belirlenmesi ve haftasonu yoğunluğunun azaltılması için iseönemli öneriler getirilmiştir.

Keywords:

Urban landscaping, modern shopping centers, reinforcement elements, botanical design

ABSTRACT

Objective: In the study, the suitability of areas where people can meet higher quality, meet all kinds of needs, evaluate leisure time, have fun, and can do shopping were researched

Material and Methods: The material of the research consists of Forum Magnesia (Manisa) and Optimum Outlet Shopping Centers (Izmir).

Results: Forum Magnesia Shopping Center was adequate in terms of reinforcement elements such as shopping spaces, entry-exit connections, emergency gathering and distribution areas, eating and drinking places, shading elements, bridges, lighting elements, plant pots, seating elements and sales units in the research area; cultural components resting places, garbage cans, plastic items and grill cover were partially inadequate; activity-concert area / stage and children's playground. Optimum Outlet Shopping Center was adequate for research area, shopping areas, cultural places, security and management unit, children's playground, market, information communication panels, seating elements, flooring and water line; entrance and exit connections, emergency gathering and dispersal areas, advisory unit, recreational areas, trash can, plant pots and plastic items but it was inadequate in terms of activity - concert area / scene and shading member

Conclusion: As a result; both shopping centers considered in the scope of the study determined the points to be taken into consideration in the design processes of the shopping centers that formed by starting from the correct designs and incomplete directions. Significant suggestions made in order to determine the user potential and reduce the intensity of the weekend.

GİRİŞ

Günümüz koşullarında yoğun kentleşme ve betonlaşma nedeniyle, kent ortamında yaşayan insanlar, kentin onlara sağladığı olanaklar doğrultusunda yaşamlarını devam ettirmektedir (Gülgün ve ark., 2008; Sancak ve ark., 2017; Gülgün ve ark., 2014; Kalaycı ve ark., 2006; Alpay ve ark., 2013). 21. Yüzyılda daha çağdaş ve yaşanabilir bir çevre oluşturma ihtiyacının giderek artması, alışveriş merkezlerinde dinlenme ve eğlenme ihtiyacını gündeme getirmiştir. Alışveriş merkezi, kentlerde tarihi pazaryerinin 20. yüzyıl uyarlaması olarak nitelendirilmektedir. Tek bir yapı olarak tasarlanıp inşa edilen ve işletilen, perakendeci dükkânlar, hizmet birimleri ile açık ve kapalı otoparklardan oluşur (Uysal, 2016). Yaşam şekli ve pazar koşullarının değişmesi ile alışveriş için ayrılan zamanın azalması, her türlü ürünü bir yerde bularak daha fazla boş zamanı dinlenme ve eğlenceye ayırma istemi, alışveriş merkezlerinin gelişimini arttırmıştır. Kısaca alışveriş merkezleri, çeşitli mağazalar yanında eğlence ve boş zaman değerlendirme birimlerini de bünyelerinde toplayan büyük mekanlardır (Berman ve Joel 2010; Birol, 2005). Alışveriş merkezi, kentin çağdaş anlatımında ayrı bir öneme sahiptir ve post modern durumun somut hali olarak görülmektedir (Blonch ve ark., 1991; Blonch ve ark., 1994; Dökmeci, 2006). Özellikle büyük şehirlerde bütün mağazaların bir arada bulunduğu, alışveriş, eğlence, otopark gibi fonksiyonları da bünyesinde barındıran kapalı kompleksler, çalışan insanlar için vazgeçilmez unsur olmuştur. Bütün birimlerin bir arada bulunduğu şehir içindeki kompleksler müşteriye vakit açısından büyük avantajlar sunmaktadır. Böylece insanlar bütün ihtiyaçlarını tek bir kompleksten karşılayıp arta kalan vakitlerini kendilerine ayırabilmektedirler. Uluslararası Alışveriş Merkezleri Konseyi'ne (ICSC) göre; Alışveriş Merkezleri kapalı ve açık alışveriş merkezleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Konseyin belirlediği bu iki ana grup alışveriş merkezinin tasarımı, boyutu, bulunduğu arazi, içerdiği üniteler, ünitelerin oranı, hizmet ettiği ticari bölge, stratejisine göre alt başlıklara ayrılmaktadır (ICSC 2007). Uluslararası Alışveriş Merkezleri Konseyi alışveriş merkezlerini gruplandırırken açık hava alışveriş merkezleri ve kapalı alışveriş merkezleri olarak iki ana grup belirlemiştir. Bu bilgiler ışığında bir tanımlama yapacak olursak açık hava alışveriş merkezleri; toplum merkezi, güç merkezi, indirim merkezi, festival alışveriş merkezi, yaşam biçimi merkezi çeşitlerini bünyesinde barındıran 3000- 50000 m² lik kullanım alanına sahip, kullanıcıların açık havaya konumlandırılmış mağazalardan yararlandığı ve birçok tipinde alışveriş eylemi dışında sosyal ve kültürel faaliyetlerde bulunabildikleri alışveriş merkezleridir (Craig, 2009).

Kentsel yaşam alanlarının en önemli elemanları olan yeşil alanlar ve donatı elemanları, günümüzde yerel yönetimlerin de üzerinde durduğu ve geliştirme gayreti içerisinde olduğu bir konudur (Atabeyoğlu ve Bulut, 2012; Atabeyoğlu ve Bulut, 2013; Ankaya ve ark.,

2017; Gülgün ve ark., 2014; Söğüt ve ark., 2016). Kentsel alanlarda yaşayan insanların yaşam kalitesini artırmak için kent sakinlerine farklı rekreasyonel aktiviteler sağlamak önemlidir. Alışveriş merkezleri kamuya açık alanlarda yeşil alan kentsel yaşam kalitesini artırma yönünde önemli mekanlardır (Bulut ve ark., 2008; Bulut ve Atabeyoğlu, 2006; Birişçi ve ark., 2017; Mansuroğlu ve ark., 2017; Kılıçarslan ve ark., 2011)

Alışveriş merkezleri için güncel evrensel standartlar belirlenmiş; orta açıklıklar (meydanlar), alışveriş koridorları, kat yükseklikleri, otopark alanları, aktivite alanları, servis ve depolama alanları, yangın önlemleri, taşıyıcı sistem ve depreme dayanıklılık, güvenlik açısından nicel ve nitel standartlar oluşturulmuştur. Alışveriş merkezleri için yapısal peyzaj tasarım kriterleri; sirkülasyon, binanın dış görünümü, işlevsellik, kullanıcıları yönlendirme, okunabilirlik, mekan organizasyonu, büyüebilme yeteneği, geçişler, strüktür ve malzeme, renk kullanımı, aydınlatma ve peyzaj donatı elemanlarının kullanımı açısından değerlendirilmelidir (Tokgözlü, 2011). Bunların yanı sıra kullanılan bitkiler bitkisel tasarım öge (çizgi, doku, biçim ve renk) ve ilkeleri (tekrar, denge, ölçüde uyum, vurgu, çeşitlilik, zıtlık ve uygunluk, koram) açısından değerlendirildiklerinde mekan etkisini belirginleştirme, fon oluşturma, sınırlama, alle oluşturma, monotonluğu gidererek mekana renk ve hareket katma özellikleri özgün mekanlar oluşturmaya katkı koymaktadırlar. Bitkilerin yatay ve düşey yönde kazandığı hacim ölçüsü, düzenleme yapılacak mekanın ölçüsünü de etkilemektedir. Bitkiler kendi başlarına olduğu kadar birbirleri arasında da uyum içinde olmalıdır. Alanın ölçüsü ile uyumlu bitkilendirme uygun bitkisel tasarımlar ortaya koyacaktır (Birişçi ve ark., 2012; Khabbaziden, 2009; Eroğlu, 2004; Powell, 1984).

Bu çalışma kapsamında, Türkiye'de yeni gelişmekte olan, kent içinde alışveriş merkezlerinin mevcut dış mekan düzenlemeleri incelenmiştir. Çalışmada,

➤ Kullanıcıların yaşam kalitesini artırmak için araştırma alanı olarak seçilen Forum Magnesia ve Optimum Outlet Alışveriş Merkezleri'nin yeşil alan miktarının yeterliliğinin belirlenmesi,

➤ Araştırma alanı olarak seçilen alışveriş merkezlerinin açık ve kapalı mekanlarının sosyal bir yaşam alanı olarak uygunluğunun tespit edilmesi,

➤ Araştırma alanı olarak seçilen alışveriş merkezlerinde bitkisel ve yapısal elemanların nitelik ve niceliği yönünden bir bütün olarak ele alınması ve irdelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışma alanını; Forum Magnesia ve Optimum Outlet Alışveriş Merkezleri oluşturmaktadır. Bu merkezlerin seçilmesinin nedeni İzmir ve Manisa illeri içerisinde en yoğun olarak kullanılan ve ulaşım olarak da kolay erişilebilir konumda olmalarıdır. Forum Magnesia Alışveriş Merkezi; Manisa İli Yunusemre ilçesi Laleli Mahallesi

Mimar Sinan Bulvarı üzerinde, Optimum Outlet Alışveriş Merkezi ise İzmir İli Gaziemir ilçesi Binbaşı Reşatbey Mahallesi Akçay Caddesi üzerinde konumlanmaktadır.

Manisa onyedinci adet ilçesiyle; 2015 TÜİK verilerine göre 1.380.366 nüfusa sahip Türkiye'nin en kalabalık 14. ili olup Ege Bölgesi'nin ortasında yer almaktadır. Doğudan Uşak ve Kütahya, güneyden Aydın ve Denizli, kuzeyden Balıkesir ve batıdan İzmir ile komşudur. Şehir Spil Dağı'nın eteklerinde kurulmuş olup, Gediz nehrinin büyük bir bölümü il sınırlarından geçmektedir. Forum Magnesia Alışveriş Merkezi Haziran 2011 yılında hizmete açılmış olup yıllık ortalama 1 milyon adet ziyaretçisi bulunmaktadır. Toplam açık alanı 51.000 m² olan alışveriş merkezi; 6500 m² yapısal ve bitkisel peyzaj uygulama alanına sahiptir. Alışveriş merkezi yaklaşık 19.000 m² brüt kiralanabilir alana sahiptir. Açık ve kapalı toplam 450 adet araba kapasiteli otopark alanı bulunan araştırma alanında, sinema salonları ve cafe ve restaurant, giyim, ayakkabı, çanta, saat, mücevher, aksesuar, market, elektronik, teknoloji, dekorasyon ve ev eşyası, sağlık ve güzellik, hizmet ve servis hizmetleri veren mağazalar mevcuttur.

Araştırma alanının kuzeyinde Mehmet Akif Ersoy Caddesi, güneyinde İzmir-Manisa-İstanbul yolu olarak kullanılan ve Manisa'nın merkez yollarından biri olan Mimar Sinan Bulvarı bulunmakta olup çevresinde ise konut alanları mevcuttur. Alışveriş merkezinin kuzey, kuzeybatı ve güney yönü olmak üzere toplam üç adet girişi bulunmaktadır (Şekil 1; Şekil 2).

Zemin kat hipermarket ve mağazalardan, birinci kat çeşitli mağazalar ve ikinci kat ise yeme-içme alanları ile terasdan oluşmaktadır. Yeraltında kapalı ve güney yönünde açık olmak üzere toplam 450 araçlık otopark alana sahiptir. Geniş bitkisel tasarım alanlarını kesen kuzey doğu yönüne paralel ana giriş aksları bulunmaktadır. Bu akslar yapay gölet ile kesişmektedir. Peyzaj donatı elemanları olan alanlarda insanlar oturma, dinlenme, eğlenme, dolaşma gibi imkanlar bulabilmektedir.

Optimum Outlet İzmir Alışveriş Merkezi ise; Gaziemir ilçesi Binbaşı Reşatbey Mahallesi Akçay Caddesi üzerinde konumlanmaktadır. İzmir otuz adet ilçesiyle; 2017 TÜİK verilerine göre 4.274.415 nüfusa sahip, Türkiye'nin en kalabalık üçüncü şehri olup Ege Bölgesi'nin ortasında yer almaktadır. Ege Bölgesi'nin ortasında yer alan ve İzmir



Şekil 1. Forum Magnesia Alışveriş Merkezi uydu görüntüsü
Figure 1. The satellite image of Forum Magnesia Shopping Center



Şekil 2. Magnesia Alışveriş Merkezine ait görüntü
Figure 2. The image of Forum Magnesia Shopping Center



Şekil 3. Optimum Alışveriş Merkezine ait uydu görüntüsü
Figure 3. The satellite image of Optimum Shopping Center



Şekil 4. Optimum Alışveriş Merkezine ait görüntü
Figure 4. The image of Optimum Shopping Center

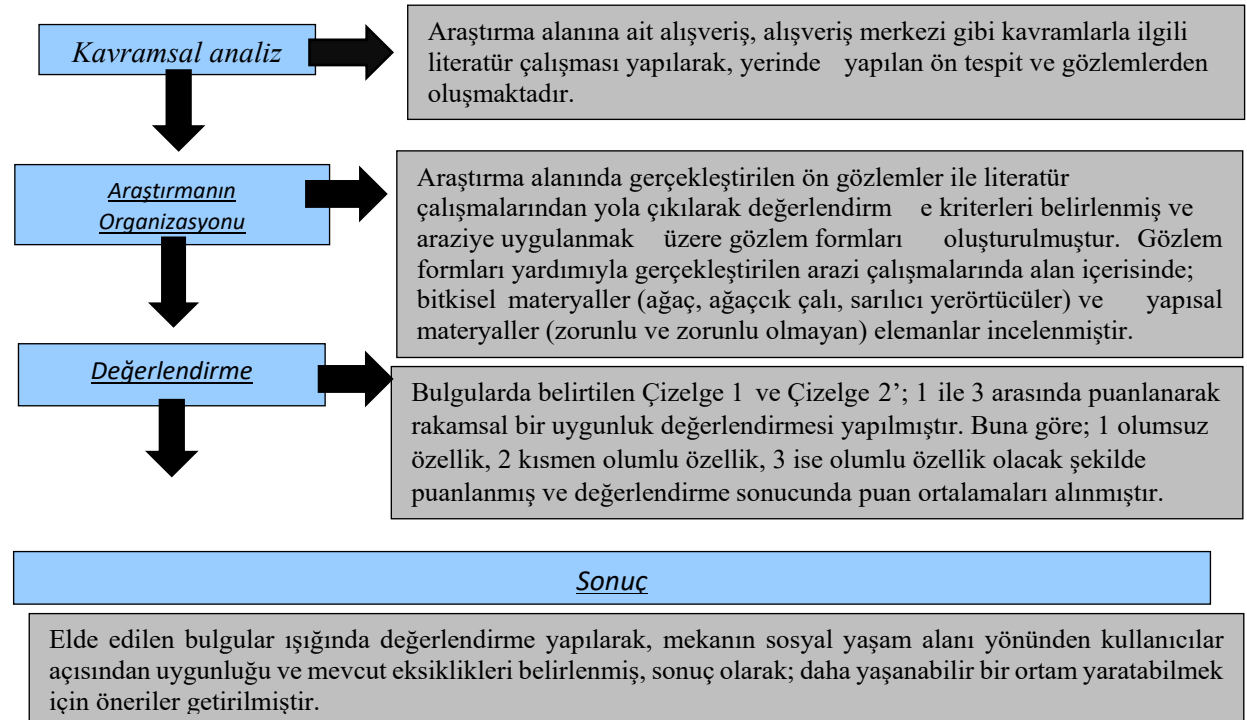
Körfezi çevresinde bulunan şehir, batısında Ege Denizi ve Ege Adaları, Güneyinde Aydın, kuzeyinde Balıkesir Doğusunda ise Manisa İli bulunan bir liman kentidir (Şekil 3; Şekil 4).

Optimum Outlet Alışveriş Merkezi Mart 2011 yılında açılmış olup yıllık ortalama 10 milyon ziyaretçisi bulunmaktadır. Alışveriş merkezi 53.000 m² si kapalı olmak üzere; toplam 63.000 m² lik bir alana oturmaktadır. 1500 araçlık kapalı, 350 araçlık açık otopark olmak üzere toplam 1850 araçlık otopark, 75 adet motosiklet otoparkı, 15 adet bisiklet otoparkına sahiptir. 163 mağazası, sinema salonları, 390 m² buz pateni pisti ve eğlence merkezi ile ziyaretçilerine sosyal ve kültürel bir yaşam alanı sunmaktadır. Araştırma alanının batısında Ege Serbest Bölgesi, güneyi ve çevresinde küçük ölçekte alışveriş birimleri ve konut alanları bulunmaktadır. Alışveriş merkezi zemin altı, zemin ve artı iki kattan oluşmaktadır. Alışveriş merkezine zemin altı kattan kuzey doğu yönünde, zemin kattan ise kuzey ve güney yönünden olmak üzere toplam üç adet giriş bulunmaktadır.

Araştırma alanı ve konusu ile ilgili çeşitli yazınsal kaynak, internet bilgileri, araştırma alanından çekilen fotoğraflar ile bu araştırma için özgün olarak hazırlanmış gözlem formları araştırmanın materyalini oluşturmaktadır.

Yöntem

Çalışmada izlenen yöntem; kavramsal analiz- veri toplama araştırmanın organizasyonu, değerlendirme ve tartışma – sonuç olarak dört aşamadan oluşturulmuştur (Özeren ve ark., 2011; Şekil 5).



Şekil 5. Çalışma akış şeması

Figure 5. The study flow chart

Bu çalışmada, alışveriş merkezlerinde zorunlu ve zorunlu olmayan donatı elemanlarının değerlendirilmesinin yanı sıra bitkisel materyallerin mevcut durumu, uzman kişilerce (peyzaj mimarı -30 kişi) gözlem formu aracılığıyla değerlendirilmiştir. Gözlem formundaki kriterler 3'lü likert ölçeğine göre 1 ile 3 arasında puanlama yapılarak çalışma değerlendirmeye alınmıştır. Parametrelerin belirlenmesinde daha önce görsel kalite analizi yapılan çalışmalardan (Fuante de Val et al., 2006; Clay and Daniel, 2000; Bergen et al., 1995; Clay and Smidt, 2004 ; Tahvanainen et al., 2002; Arriaza et al., 2004; Meitner, 2004) yararlanılmıştır. Elde edilen veriler (SPSS Statistical Package for the Social Sciences -Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı) programında ortalaması alınarak çizelgeye işlenmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Forum Magnesia ve Optimum Outlet Alışveriş Merkezleri; sahip oldukları yapısal ve bitkisel elemanlar açısından; tasarım ilkeleri doğrultusunda yapısal ve bitkisel materyaller adı altında iki ana grupta ele alınmıştır.

Bitkisel Materyaller

Bitkisel materyaller bölümünde Forum Magnesia ve Optimum Outlet AVM araştırma alanları bitkisel peyzaj elemanları olan ağaç, ağaçcık, çalı, sarılıcı ve yer örtücü bakımından bitkisel tasarım ilkeleri doğrultusunda incelenmiştir. Bu rapor; bitkisel peyzaj elemanlarının yer seçimi, yeterlilik ve tasarım bakımından değerlendirilmesi ile oluşturulmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Optimum ve Magnezia Alışveriş Merkezleri'ndeki mevcut bitkisel materyallerin değerlendirme sonuçları
Table 1. Evaluation results of existing plant materials in shopping centers

ARAŞTIRMA BULGULARI						
MATERİYALLER	FORUM MAGNESİA (Manisa)			OPTİMUM OUTLET (İzmir)		
	Yer Seçimi	Yeterlilik	Tasarım	Yer Seçimi	Yeterlilik	Tasarım
Ağaç	2,93	2,83	2,73	2,83	1,1	2,93
Ağaççık	1,03	1,96	1,93	1,96	1,03	2,03
Çalı	2,83	2,73	2,8	2,93	2,8	2,9
Sarınıcı	2,8	2,03	1,90	2,93	2,9	2,9
Yerörtücü	1,16	1,9	1,8	1,8	2,73	1,83
TOPLAM	10,75	11,45	11,16	12,45	10,56	12,59
ORTALAMA	2,15	2,29	2,32	2,49	2,1	2,5



Şekil 6. Magnesia AV.M'de soliter bitki çalışması
Figure 6. The solitary plant study Magnesia shopping center



Şekil 7. Magnesia A.V.M'de bitki ile sınırlama
Figure 7. The plant border element in Magnesia shopping center

Forum Magnesia Alışveriş Merkezi'nde; bitkisel uygulama alanında yoğunluklu olarak ağaç ve çalı grubu kullanılmıştır. Yaprak döken ağaç ve kuşak şeklinde kullanılan çalı gruplarının çoğunlukla yeterli; ağaççık ve yer örtücü grubunun kısmen yeterli olduğu gözlemlenmiştir. Ağaç grubuna *Acer negundo*, *Betulus alba*, *Platanus acerifolia*, *Salix babylonica* gibi türler; çalı grubuna ise *Juniperus sabina*, *Rosa spp.*, *Cortaderia selloana*, *Cycas revoluta*, *Gaura lindhemeri* 'Rosea' gibi örnek verilebilir (Şekil 6; Şekil 7) Optimum Outlet

Alışveriş Merkezi 53.000 m² si kapalı olmak üzere toplam 63.000 m² lik alana oturmaktadır. Bitkisel peyzaj uygulama alanları alışveriş merkezinin giriş noktaları ve çevresinde göze çarpmaktadır. Araştırma alanı giriş noktalarında bitkisel materyalden oluşturulan tepe yüzeyleri vurgulayıcı nitelikte göze çarparken, rekreatif faaliyetlere yönelik ayrılan peyzaj alanlarında herdem yeşil ağaç ve ağaççıklar, kuşak şeklinde çalı ve yer örtücü grubu dikkat çekmektedir (Şekil 8; Şekil 9; Şekil 10; Şekil 11). Ağaç ve ağaççık grubuna *Platanus orientalis*, *Albizzia*



Şekil 8. Optimum AVM Agave americana ile bitkisel doku çalışması
Figure 8. Plant tissue study with Agave americana in Optimum AVM



Şekil 9. Optimum AVM ait girişte kavşakta yeşil alan çalışması
Figure 9. The green space study in Optimum shopping junction



Şekil 10. Optimum AVM çalı ve yerörtücü grubu ile bitkisel tasarım örneği

Figure 10. An example of plant design with bush and creeping plant group in Optimum shopping center



Şekil 11. Optimum AVM sınır elamanı olarak yerörtücü bitkilerin kullanılması ve 1 m'lik aydınlatma elemanı

Figure 11. An example of creeping plant group design in Optimum shopping center and 1 m lighting element



Şekil 12. Magnesia AVM'de plastik obje elemanı ve zeminde beyaz çakıl uygulaması

Figure 12. Plastic object and white gravel application in Magnesia AVM



Şekil 13. Magnesia AVM donatı elemanı olarak saksı ve plastik obje kullanılması

Figure 13. Use of pots and plastic objects as construction element in Magnesia Shopping Center

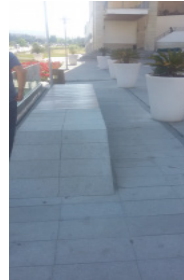
julibrissin, Gravillea robusta, Acer spp., Fraxinus excelsior, Lagerstroemia indica, Prunus cerazifera 'Atropurpurea' gibi örnekler; çalı grubuna ise *Viburnum lucidum, Rosa spp., Pittosporum tobira 'Nana', Photinia fraserii 'Little Red Robin'* gibi örnekler verilebilir

Yapısal Materyaller

Yapısal materyaller bölümünde araştırma alanları, yapısal peyzaj elemanları açısından tasarım ilkeleri doğrultusunda incelenmiştir. Bu rapor; yapısal peyzaj elemanlarının yer seçimi, yeterlilik ve tasarım bakımından değerlendirilmesi ile oluşturulmuştur. Araştırma alanları yapısal peyzaj elemanları kapsamında yer seçimi,

yeterlilik ve tasarım kriterleri açısından incelenmiştir.

Forum Magnesia Alışveriş Merkezi araştırma alanı; alışveriş mekanları, giriş-çıkış bağlantıları, acil toplanma ve dağılma alanları, yeme-içme mekanları, gölgelendirme elemanları, köprüler, aydınlatma elemanları, bitki kapları, oturma elemanları ve satış birimleri, gibi elemanları açısından yeterli; kültürel mekanlar, dinlenme ve dolaşma mekanları, çöp kutusu, plastik öğeler ve ızgara rögar kapakları açısından kısmen yeterli; aktivite-konser alanı/sahne ve çocuk oyun alanı açısından yetersiz bulunmuştur (Çizelge 2; Şekil 12; Şekil 13; Şekil 14; Şekil 15 ve Şekil 16). Optimum Outlet Alışveriş Merkezi araştırma

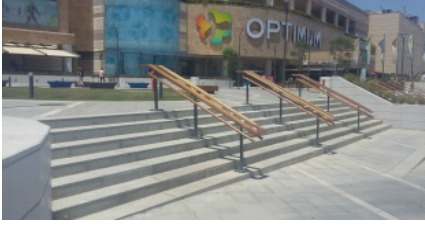


Şekil 14; Şekil 15; Şekil 16 Magnesia AVM yürüme yolları rampa, çöp kutusu, yer döşemesi

Figure 14; Figure 15; Figure 16; The walking paths ramp, garbage cans, floor in Magnesia AVM

Çizelge 2. Alışveriş merkezlerindeki mevcut yapısal materyallerin değerlendirme sonuçları**Table 2.** Evaluation results of existing construction elements in shopping centers

		FORUM MAGNESİA			OPTIMUM OUTLET			
		Yer Seçimi	Yeterlilik	Tasarım	Yer Seçimi	Yeterlilik	Tasarım	
ZORUNLU	Alışveriş mekanları	2,93	2,9	2,9	2,83	2,93	2,73	
	Giriş-Çıkış Bağlantıları	2,93	2,8	2,8	1,9	1,96	1,93	
	Acil Toplanma ve Dağılıma Alanları	2,8	2,7	2,9	1,96	1,8	1,96	
	Güvenlik Birimi	1,93	1,83	1,83	2,9	2,73	2,83	
	Yönetim Birimi	1,96	1,96	1,9	2,9	2,7	2,9	
	Otopark	2,9	1,9	2,73	2,93	2,9	2,03	
	Yeme-İçme mekanları	2,93	2,83	2,93	2,83	2,83	2,93	
	Danışma Birimi	2,93	1,16	2,93	1,9	1,83	2,83	
	WC	2,8	1,9	2,73	1,83	1,93	2,9	
	TOPLAM	24,11	19,98	23,65	21,98	21,61	23,04	
YAPISAL MATERYALLER	ZORUNLU OLMAYAN	Aktivite-Konser Alanı/Sahne	1,06	1,1	1,96	1,13	1,2	1,16
		Çocuk Oyun Alanı	1,1	1,13	2,03	2,73	3	2,9
		Kültürel mekanlar	1,96	1,9	1,83	2,9	1,9	2,93
		Dinlenme/Dolaşma Alanları	1,83	1,93	2	1,83	1,96	2,03
		Buz Pisti	-	-	-	1,9	2,83	2,7
		Bisiklet Otoparkı	2,96	1,96	2,8	2,73	1,83	2,9
		Market	2,93	2,9	2,83	2,73	2,8	2,93
		ATM Üniteleri	2,83	2,9	2,83	2,9	1,96	1,83
		Bilgilendirme-İletişim Panoları	1,96	1,83	1,8	2,8	2,8	2,93
		Aydınlatma Elemanı	2,8	2,03	2,93	2,73	2,83	2,9
		Çöp Kutusu	1,96	1,9	2,8	2,03	1,83	1,96
		Oturma Elemanı	1,9	1,83	2,93	1,96	2,93	2,83
		Bitki Kapları	2,93	2,8	2,73	2,93	2,9	2,93
		Su ögesi	2,8	2,93	2,83	2,8	2,93	2,8
		Durak	2,73	2,8	2,8	2,7	1,9	2,73
		Plastik Ögeler	2,03	2,83	1,02	2,9	1,96	2,03
		Izgara ve Kapaklar	1,03	2,9	1,96	2,8	2,93	2,93
		Köprüler	2,9	2,83	2,9	-	-	-
		Gölgelendirme Elemanları	2,9	2,73	2,83	2,03	1,16	1,16
		Yer Döşemeleri	2,8	2,9	2,03	2,9	2,9	2,93
Satış Birimi / Kiosk	2,73	2,9	2,83	2,83	2,73	2,8		
TOPLAM	46,14	47,03	48,67	50,26	47,28	50,31		
GENEL TOPLAM	70,25	67,01	72,32	72,24	68,89	73,34		
GENEL ORTALAMA	2,34	2,23	2,41	2,40	2,29	2,44		



Şekil 17. Optimum AVM donatı elemanları (merdiven, trabzan)

Figure 17. The ladder and balustrade in Optimum shopping mall



Şekil 18. Optimum AVM donatı elemanları (oturma bankları)

Figure 18. The construction elements in Optimum shopping mall (sitting benches)



Şekil 19. Optimum AVM donatı elemanları (oturma bankları)

Figure 19. The construction elements in Optimum shopping mall (sitting benches)



Şekil 20. Optimum AVM donatı elemanları

Figure 20. The construction elements in Optimum shopping mall



Şekil 21. Optimum AVM donatı elemanları (çocuk oyun elemanları)

Figure 21. The construction elements in Optimum shopping mall (element of playground)



Şekil 22. Optimum AVM donatı elemanları (çocuk oyun alanı)

Figure 22. The construction elements in Optimum shopping mall (playground)

alanı, alışveriş mekanları, kültürel mekanlar, güvenlik ve yönetim birimi, çocuk oyun alanı, market, bilgilendirme iletişim panoları, oturma elemanları, yer döşemeleri ve su ögesi açısından yeterli; giriş çıkış bağlantıları, acil toplanma ve dağılma alanları, danışma birimi, dinlenme/ dolaşma alanları, çöp kutusu, bitki kapları ve plastik öğeler açısından kısmen yeterli; aktivite – konser alanı/ sahne ve gölgelendirme elemanı bakımından yetersiz olduğu tespit edilmiştir (Şekil 17; Şekil 18; Şekil 19; Şekil 20; Şekil 21; Şekil 22).

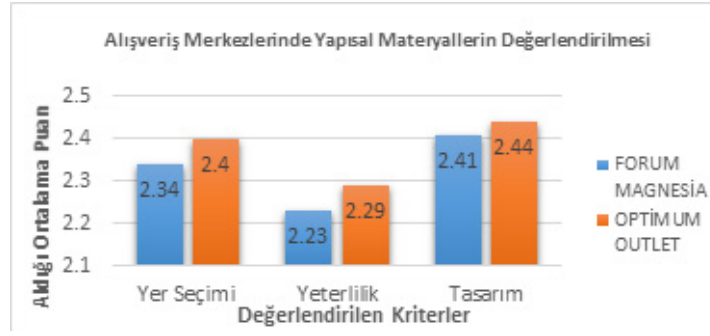
SONUÇ ve ÖNERİLER

Günümüzde doğal alanların giderek azalması sonucu ekolojik dengeleri bozulmuş kentlerde ortaya çıkan yapay yaşam koşulları çok önemli çevresel sorunları da beraberinde getirmektedir. Ekolojik temele dayanmayan kentsel planlama ve tasarım anlayışları özellikle büyük

kentlerde yaşamı giderek zorlaştırmaktadır. Günümüzde, kamu kuruluşları, yerel yönetimler ve toplu konutlar tarafından yapılan peyzaj tasarım çalışmalarında ekolojik yaklaşım yerine, estetik yaklaşımın öncelikle dikkate alındığı bir gerçektir (Korkut ve ark., 2017). Bu çalışmada alışveriş merkezlerindeki mevcut yeşil alanların ve kullanılan donatı elemanlarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Yaşam kalitesinin artmasıyla insanlar, kentsel yaşam avantajlarıyla birlikte doğal çevre olgusunun da bir arada bulunmasını beklemektedir.

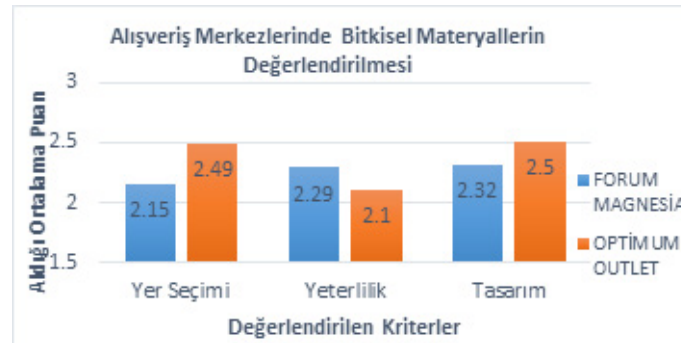
Forum Magnesia ile Optimum Outlet Alışveriş Merkezleri'ne ilişkin gerçekleştirilen görsel analiz çalışmalarının sonuçlarına aşağıda yer verilmiştir.

Bitkisel materyaller bakımından ele alındığında; Forum Magnesia Alışveriş Merkezi 6.500 m² alışveriş merkezi ise 10.000 m² peyzaj alanına sahip olmakla beraber, bitkisel



Şekil 23. Alışveriş merkezlerde kullanılan yapısal materyallerin değerlendirilmesi

Figure 23. The chart of non-living materials (construction element) used in shopping centers



Şekil 24. Alışveriş merkezlerde kullanılan bitkisel materyallerin değerlendirilmesi

Figure 24. The chart of evaluation of plant materials used in shopping centers

peyzaj elemanları açısından Forum Magnesia Alışveriş Merkezi'nin ağaç, çalı ve yer örtücü grubu türleri ile kısmen ağaççık grubu bitkilere; Optimum Outlet Alışveriş Merkezleri'nin ise çoğunlukla ağaç, çalı ve yer örtücü grubu bitkilere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Forum Magnesia Alışveriş Merkezi'nde *Populus alba*, *Acer saccharinum*, *Magnolia grandiflora*, *Salix babylonica* gibi ağaç türleri ile *Juniperus sabina*, *Rosea spp*, *Cortaderia selloana*, *Yucca flamentosa*, *Euonymus japonica* 'Aurea', *Festuca glauca* 'Nana' ve *Gaura lindheimerii* 'Rosea' gibi çalı türleri kullanılmıştır. Bitki kaplarında *Cycas revoluta* bitkisi kullanılmıştır. Otopark alanlarında gölgelendirme amaçlı, giriş-çıkış noktalarında vurgu etkisi yaratma amaçlı ve su ögesi çevresinde nemi seven bitkiler kullanıldığı tespit edilmiştir. Forum Magnesia Alışveriş Merkezi'nin bitkisel peyzaj elemanlarının yeterlilik ve tasarım açısından yeterli, yer seçimi açısından kısmen yeterli olduğu kanaatine varılmıştır. Optimum Outlet Alışveriş Merkezi'nde *Magnolia grandiflora*, *Platanus orientalis*, *Albizia julibrissin*, *Gravillea robusta*, *Acer spp.*, *Fraxinus excelsior*, *Lagerstroemia indica*, *Prunus cerazifera* 'atropurpurea' ağaç türü olarak kullanılırken, *Pittosporum tobira* 'Nana', *Euonymus japonica*, *Phormium tenax* 'Variegata', *Pyracantha coccinea*, *Cupressocyparis leylandi*, *Buxus sempervirens*, *Nandina domestica* 'Firepower', *Viburnum lucidum*, *Rosa spp.*, *Pittosporum tobira* 'nana', *Photinia fraserii* 'Little Red Robin' gibi çalı türleri kullanılmıştır. Bitki kabında *Buxus sempervirens*

kullanılmıştır. Optimum Outlet Alışveriş Merkezi'nin bitkisel peyzaj elemanları açısından ağaç ve çalı türleri kapsamında yeterli; ağaççık ve yer örtücü türleri grubunda kısmen yeterli olduğu tespit edilmiştir.

Yapısal materyaller bakımından ele alındığında; Forum Magnesia ve Optimum Outlet Alışveriş Merkezlerinin çeşitli donatı elemanlarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Yapısal materyaller bölümü zorunlu ve zorunlu olmayan donatı elemanları olarak iki gruba ayrılmıştır. Zorunlu elemanlar; alışveriş mekanları, giriş-çıkış bağlantıları, otopark, güvenlik ve yönetim birimi vb. elemanlardan oluşmakta olup her iki araştırma alanında da zorunlu donatı elemanlarının yeterli ve olumlu olduğu gözlemlenmiştir. Zorunlu olmayan donatı elemanları; kullanıcı kitlesi, nüfus, konum gibi çeşitli faktörlere göre değişkenlik göstermektedir. Forum magnesia ve Optimum outlet araştırma alanları aktivite - konser alanı, kültürel mekanlar, oturma elemanı, aydınlatma elemanı, çöp kutusu, plastik öğeler, ızgara ve kapaklar ve yer döşemeleri vb. donatı elemanları açısından değerlendirilmiştir (Şekil 23; Şekil 24).

Her iki araştırma alanında yer döşemeleri, market, atm üniteleri, çöp kutusu, oturma elemanları, aydınlatma elemanları bakımından yeterli; ızgara ve kapaklar, köprüler, bitki kapları bakımından kısmen yeterli; aktivite konser alanı ile gölgelendirme elemanı bakımından yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Örneğin Optimum

Outlet Alışveriş Merkezinde Forum Magnesia' dan farklı olarak buz pisti göze çarpmaktadır. Her iki araştırma alanının aktivite konser alanı ile gölgelendirme elemanı eksikliği, "yetersiz" bulunan ortak iki kriter olarak göze çarpmaktadır.

Sonuç olarak; çalışma kapsamında ele alınan her iki alışveriş merkezinin de doğru tasarımları ve eksik yönlerinden yola çıkarak yeni oluşturulacak alışveriş merkezleri tasarım süreçlerinde göz önünde bulundurulması gereken noktalar aşağıdaki öneriler şeklinde sıralanabilir;

- Doğrusal tekdüze ve yönlendiriciliğin baskın olduğu bir alışveriş merkezi algısı oluşturulmamalıdır. İnsanların kendilerini özgür hissedeceği düzenlemeler yapılmalı, zorunlu gezilmesi gerektiği algısı önlenmeli ve bireyler özgür hareket edebilmelidir.

- Mekandaki biçimsel ve işlevsel çeşitliliğin yanı sıra seçenekli organizasyonlara yer verilmelidir.

- Sert zemin ve binanın baskısını ve yoğun ses yankısını önlemek amacıyla iç mekan süs bitkileri ile akustik denge sağlanmalıdır,

- Dış mekan peyzaj tasarımlarında kullanılan bitkilerin yaşam süresi ve boy ve çapı, formu iyi bilinmelidir. Yapılacak çalışmada, ilerleyen zamanlarda bitkilerin birbirinin büyümesini engellemesi ve formunu kaybetmesi olasılıklarının estetik ve işlevsel açıdan kötü bir görüntü yaratacağı göz ardı edilmemelidir.

Kullanıcı potansiyelinin belirlenmesi ve haftasonu yoğunluğunun azaltılması için ise;

- Otopark alternatifi,
- Dış mekanda yeme içme mekanları,
- Yeşil alanların artırılması,
- Alanın gelecek yıllarda potansiyelinin artırılmasına yönelik önlemlerin alınması (kullanılmayan alanların varlığı)

Konuları göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Alpay, C.O., Kalaycı, A. & Birişçi, T. (2013). *Ekolojik tasarım kriterlerine göre kent parkı iyileştirme modeli: İzmir Kültürpark örneği*. TMMOB 2. İzmir Kent Sempozyumu. 28-30 Kasım 2013.
- Arriaza, M., Canas-Ortega, J.F., Canas-Madueno, J.A. & Ruiz-Aviles, P. (2004). Assessing the visual quality of rural landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 69, 115-125.
- Ankaya, F., Gülgün, Aslan, B. & Türkyılmaz, B. (2017). An investigation of determination of environmental awareness level: A case study in the city of İzmir. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2017, 54 (4), 419-427, ISSN 1018 – 8851
- Atabeyoğlu, Ö. & Bulut, Y. (2012). Ordu kenti mevcut yeşil alanlarının değerlendirilmesi. *Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Akademik Ziraat Dergisi*, 1(2).
- Atabeyoğlu, Ö. & Bulut, Y. (2013). Ordu kenti kentsel peyzaj karakter analizi. *Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Akademik Ziraat Dergisi*, 1(1).
- Berman, B. & Evans, J. (2010). *Retail management*. 11. Edition, 688p. New Jersey: Prentice Hall Usa.
- Birişçi, T., Mansuroğlu, S., Söğüt, Z. & Kalaycı, A. Ö. (2017). Ağaç, çevre ve toprak. Yaşamın her karesinde toprak kitabı. (Yrd. Doç. Dr. Yıldız Aksoy, Ed.). E-ISBN:978-605-4303-80-9, (233-254).
- Birişçi, T., Güney, M.A., Türel, S.H. & Kılıçaslan, Ç. (2012). *Bitkisel tasarım*. (2. Baskı), 73 sayfa, Bornova, İzmir: Üniversiteler Ofset
- Biröl, G., (2005). Çağdaş alışveriş merkezlerinde kent dokusunun yeniden yorumlanması, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 20(4), 421-427.
- Bloch, P. H.; Ridgway, N.M. & Nelson, J. E. (1991). Leisure and the shopping mall. *Advances In Consumer Research*, 18, 445-452.
- Bloch, P., Ridgway, N. & Dawson, S. (1994), The shopping mall as consumer habitat. *Journal Of Retailing*, 70(1), 23-42.
- Bulut, Y. Atabeyoğlu, Ö. (2006). Fountains as urban furniture in historical urban structure and usage culture: Erzurum city case. *Building And Environment*, 42(6), 2432-2438.
- Bulut, Y., Atabeyoğlu, Ö. & Yeşil, P. (2008). Erzurum kent merkezindeki donatı elemanlarının ergonomik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(2), 131-138..
- Bergen, S.D., Ulbricht C.A., Fridley J.L. & Ganter M.A. (1995). The validity of computer-generated graphic images of forest landscape. *Journal of Environmental Psychology*, 15(2), 135-146.
- Clay, G.R. & Daniel T.C. (2000). Scenic landscape assessment: the effects of land management jurisdiction on public perception of scenic beauty. *Landscape and Urban Planning*, 49, 1-13.
- Clay, G.R. & Smidt R.K. (2004). Assessing the validity and reliability of descriptor variables used in scenic highway analysis. *Landscape and Urban Planning*, 66, 239-255.
- Craig, A. M. (2009). Consumption motivation and perceptions of malls: A comparison of mothers and daughters. *Journal Of Marketing Theory And Practice*, 17(1), 49-61.
- Dökmeci, V. (2006). *Alışveriş merkezleri yer seçimi ve forum istanbul alışveriş ve eğlence merkezi örneği* (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul).
- Eroğlu, E. (2004). Düzce kenti açık ve yeşil alanlarındaki bazı bitki ve bitki gruplarının mevsimsel değişim potansiyelinin bitkisel tasarım yönünden incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı).
- Fuante de Val, G., Atauri, A.J. & Lucio, J.V. (2006). Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: A test study in Mediterranean- climate landscapes. *Landscape and Planning*, 77(4), 393-407.
- Gülgün, B., Önder, S., Aktaş, E. & Ankaya, F. (2008). Responses of university students related to environmental problems: a case study of Ege University (İzmir-Turkey). *J. Int. Environmental Application & Science*, 3(4), 234-246.
- Gülgün B., Güney MA, Aktaş E. & Yazıcı K. (2014). Role of landscape architect in interdisciplinary planning of sustainable cities. *Journal of Environmental Protection and Ecology* 15(4), 1877- 1880.
- ICSC, (2007). https://www.icsc.org/uploads/awards/European_2007_Winners.pdf Erişim; 11.07.2017
- Kalaycı, A., Kutay, E.L. & Kesim, G.A. (2006). *Ergonomik kent ve engelliler*. Kent ve Sağlık Sempozyumu, Bursa, 239-40.
- Khazzabi, A. (2009). The Fall and Rise of British Mall. *The journal of Architecture*, 6, 2001, 317-378.
- Korkut, A., Kiper, T., Üstün, T.T. (2017). Kentsel peyzaj tasarımda ekolojik yaklaşımlar. *ARTIUM*, 5(1), 14-26.
- Kılıçaslan Ç., Denerel, S. B., & Birişçi, T. (2011). Bergama kenti kamusal dış mekanlarının donatı elemanları yönünden incelenmesi üzerine bir araştırma: Çamlı Park örneği. *Uluslararası bergama sempozyumu bildiriler kitabı* içinde (s. 559-574), 7-9 Nisan 2011, Bergama.
- Mansuroğlu, S., Birişçi, T., Söğüt, Z. & Dağ, V. (2017). Geçmişten günümüze farklı uygarlıklarda bitki kullanımı. *Yaşamın her karesinde toprak* içinde (Yrd. Doç. Dr. Yıldız Aksoy, Ed.), E-Isbn:978-605-4303-80-9 (325-347).
- Meitner, M.J., (2004). Scenic beauty of river views in the Grand Canyon: Relating perceptual judgments to locations. *Landscape and Urban Planning*, 68, 3-13.
- Özeren, M., Kılıçaslan, Ç., Malkoç, E. & Küçükerbaş, E.V. (2011). Açık hava alışveriş merkezlerinin tasarım kriterleri yönüyle değerlendirilmesi: Forum Bornova Alışveriş ve Yaşam Merkezi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 48(3),255-264.
- Powell, C.H. (1984). *Successful houseplant, complete guide to interior design*. London: Problem Solver-Writers Publishers Ltd.
- Sancak, S., Karagöz, S., Aşur, F. & Boynukara, Z. (2017). *Türkiye’de çevreyi korumaya yönelik bilinçlenmenin önemi*. Uluslararası Türk Dünyası Fen Ve Mühendislik Kongresi’nde sunulan bildiri. (07.12.2017 -10.12.2017).
- Söğüt, Z., Mansuroğlu, S., Birişçi, T. & Önaç, A.K., (2016). *Improving the active green space ratio in coastal cities in Turkey*. 5th Fábos Conference On Landscape And Greenway Planning (30 June- 3 July 2016) Budapest, Hungary.
- Tahvanainen, L., Ihalainen M., Hietala-Koivu R., Kolehmainen O., Tyrväinen L., Nousiainen I. & Helenius J., (2002). Measures of the EU agri-environmental protection scheme (GAEPS) and their impacts on the visual acceptability of Finnish agricultural landscapes. *Journal of Environmental Management*, 66, 213-227.
- Uysal B. (2016). *Kapitalizm ve mekanda toplumsal pratiklerin dönüşümü: Edirne Alipaşa Çarşısı ve Margi Alışveriş Merkezi örneği* (Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Edirne).
- Tokgözlü, Z. (2011). *Alışveriş merkezlerinin peyzaj planlama ve tasarım kriterlerinin oluşturulması açısından türkiye koşullarının irdelenmesi ve izmir forum bornova örneği* (Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı).
- TÜİK,2015. www.tuik.gov.tr/PrelstatistikTablo.do?istab_id=1590 Erişim: 12.06.2017

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):433-440
DOI: 10.20289/zfdergi.411748

Adem GÖKÇÖL¹
İbrahim DUMAN²

Kapari Tohumlarının Çimlenmesinin İyileştirilmesinde Farklı Tohum Uygulamalarının Etkisinin Belirlenmesi

¹Ege Üniversitesi, Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bornova-İzmir
²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir

Determination of the Effects of Different Seed Treatments to Improve the Germination of Caper Seeds

sorumlu yazar / correspondence:
Adem GÖKÇÖL, ademgk@gmail.com

Alınış (Received): 02.04.2018

Kabul tarihi (Accepted): 08.05.2018

Anahtar sözcükler:

Kapari, ön çimlendirme, çimlenme, PEG, KNO3

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, erozyon kontrolü sağlama yanında çiçek tomurcukları, sürgün ucu ve meyvelerinin çok yönlü değerlendirilmesi gibi nedenlerle önem arz eden kapari (*Capparis ovata* Desf) bitkisinin tohumlarının çimlenme ve çıkışını kolaylaştırmak, homojen kılmak ve olası çimlenme oranını arttırıcı uygulamaları geliştirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Metot: Araştırmanın amacı gereği, tohumlar havalandırılmalı uygulama kabında (Bubble-kolon; BK) farklı konsantrasyonlarda, farklı sürelerde PEG ve KNO3 ile muamele edilmiş ve bunun yanında, tohumlara GA3 uygulaması ve mekanik aşındırma ile bu uygulamaların kombinasyonları denenmiştir. Uygulamalar sonucunda tohumlara çimlendirme testi uygulanarak sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Tüm bu gözlemlerden sonra, çimlenme zorluğu çeken kapari tohumları için en iyi çimlenme oranına priming (KNO3)+GA3+mekanik aşındırma kombinasyonu ile (% 72.25) ulaşılmıştır.

Sonuç: Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, tohumlara yapılan uygulamaların, tohumların çimlenme oranı üzerinde olumlu etkiler yaptığını ortaya koymuştur. Yaptığımız çalışma, kaparinin yaygın olarak benimsenmesine katkıda bulunacaktır. Ayrıca araştırmanın sonuçlarının kapari tohumlarının çimlenmesini arttırıcı diğer çalışmalara ışık tutacaktır.

Keywords:

Caper, priming, germination, PEG, KNO3

ABSTRACT

Objective: The study was conducted to facilitate, homogenize the germination and evaluate the treatments to increase the germination rate of caper seeds (*Capparis ovata* Desf), of which plant is important with the ability to control the erosion and the usage possibilities of the flower buds, shoot buds and fruits.

Material and Methods: Due to the purpose of the research, the seeds were treated in a Bubble-kolon; BK with PEG and KNO3 for different concentrations and periods. Besides GA3 application, mechanical abrasion and their combinations were also applied to the seeds. The results were obtained and compared after germination tests.

Results: After all observations, the best germination rate for caper seeds were stated as the combination of priming(KNO3)+GA3+ mechanical abrasion (% 72.25). The study will be a reference for further researches.

Conclusion: Findings obtained from the research revealed that applications to seeds have positive effects on germination rate of seeds. Our study we do will contribute to the widespread adoption of caper. It will also shed light on other studies that increase the germination of caper seeds of the results of the research.

GİRİŞ

Capparidaceae familyasına ait kapari bitkisi çok yıllık bir bitki olup 7800 yıldan beri bilinmektedir. Kapari Türkiye’de çok eski yıllardan beri mevcut olmasına rağmen, önemi son yıllarda giderek artış göstermektedir. Otsu yapıya sahip kapari bitkisi, sebze olarak da değerlendirilmesi yanında, ilaç, kozmetik, boya ve yem sanayinde, birçok dünya ülkesinde bol miktarda kullanılmaktadır. Sebze olarak değerlendirilen kısmı bitkinin çiçek tomurcuklarıdır. 100 mg yenilebilir kuru kaparide 67 mg kalsiyum, 65 mg fosfor, 9 mg demir, 24.01 mg protein, 2 mg lipid, 12 mg selüloz bulunmaktadır (Anonymous, 1997; Sayılır ve ark., 2007).

Ülkemizde yeni bir yayılım gösteren kapari, Trakya bölgesi haricinde doğal olarak yetişmektedir. Ülkemizde kaparinin iki türünün yaygın olduğu görülmektedir; *Capparis spinosa* L. ve *Capparis ovata* Desf. Bu türler arasında bazı belirgin farklılıklar vardır (Kara ve ark., 1996).

C. spinosa boyu 2.5 m kadar ulaşabilen çalı formunda, genelde kıyı şeridinde deniz seviyesinde gelişir. Çiçek tomurcukları iri ve gösterişlidir. *C. ovata* ise yatay olarak gelişen bir çalıdır. Ülkemizde daha küçük ve aromalıdır (Özdemir ve Öztürk, 1996). Toprak istekleri bakımından seçici olmaması, fakir ve kıraç yerler taşlık, kayalık toprak miktarı az olan arazilerde yetişebilmesi kuraklığa dayanıklı kapariyi tarım dışı olarak kabul edilen bu alanların ekonomik olarak değerlendirilmesinde oldukça uygun bir bitki konumuna getirmektedir. Bu özelliği göz önüne alınarak son yıllarda artan talebin karşılanması amacıyla kıraç topraklarda kültüre alınmaya başlanmıştır.

Kireçli, zayıf besin maddeli topraklarda, kayalıklarda, kale duvarlarında, surlarda ve beton kırıklarında bile doğal olarak yetişebilen, 30-40 yıl ömrü olan ve kimyasal bileşimi sayesinde, her türlü elverişsiz çevre şartlarına karşı koyabilen kapari bitkisi ülkemizdeki erozyonu önleme çalışmalarında önerilen alternatif bitkilerin başında gelmektedir (Tansı ve Kocabaş, 1997).

Artan fidan talebini karşılamak çoğaltım ile ilgili birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Bunun nedeni, tohumlar için çimlenme oranının son derece düşük olmasıdır. Kapari tohumlarının çimlenmesini arttırmak amacıyla bazı çalışmalar yapılmıştır.

Örneğin, Ölmez ve ark., (2006), farklı sürelerde (10, 20, 30, 40, 50 ve 60 gün) soğukta bekletilen kapari tohumlarında çimlenme oranı ve yüzdesini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. En yüksek çimlenme yüzdesini (% 46.6) 60 gün soğukta bekletilen tohumlarda, en düşük çimlenme yüzdesini ise (% 3.67) hiç uygulama görmemiş kontrol tohumlarında belirlemişlerdir.

Bir diğer çalışmada, kapari tohumlarına yapılan ön uygulamalar ile çimlenme oranı kontrole göre (% 6.6) üç kat arttırılmıştır. H_2SO_4 + GA_3 ve KNO_3 + GA_3 uygulamalarından maksimum çimlenme oranları (%22) elde edilmiş, bunu KNO_3 (% 19.3) ve GA_3 (% 13.6) uygulamaları izlemiştir (Sayılır ve ark., 2007).

Başbağ ve ark. (2009), kapari tohumlarına farklı derecelerde ve sürelerde sıcaklık etkilerini incelemişlerdir. Kapari tohumlarında en yüksek çimlenme oranını % 29.52 ile 0°C, % 27.17 ile 10°C uygulamaları bulunmuştur. En düşük çimlenme oranı ise, % 8.39 ile uygulama görmemiş kontrol tohumlarında saptanmıştır. Kuru ısı işlemler çimlenme oranını etkilemiş, ancak çimlenme engelini tamamen ortadan kaldıramamıştır. Kuru kapari tohumlarında dormansinin kırılması için 20 dakika H_2SO_4 ile muamele ettikten sonra % 0.04 GA_3 ile bir hafta 4 °C’de soğuk uygulaması en etkin uygulama olarak bulunmuş ve çimlenme oranı % 64 olarak tespit edilmiştir (Suleiman ve ark., 2009).

Benzer amaçla düzenlenen bu çalışmada ise, havalandırılmalı önçimlendirme uygulama kabında (Bubble-kolon) farklı konsantrasyonlarda ve farklı sürelerde uygulanan Polietilenglikol (PEG) ile KNO_3 ’ün GA_3 kombinasyonları ile birlikte mekanik aşındırma uygulamasının da tohum çimlenmesine olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Denemenin materyali kapari (*Capparis ovata*) tohumları 8 lot halinde Denizli yöresinden temin edilmiştir ve tohumlara sadece laboratuvarda yüzey dezenfeksiyonu yapılmıştır.

Yöntem

Çalışmada öncelikle kullanılacak olan tohumların canlılık oranları belirlenmiştir. Bunun için de TZ testinden yararlanılmıştır. Daha sonra tohum uygulamalarına geçilerek tohumların çimlenme özellikleri iyileştirilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın yönteminde kullanılan uygulamalar aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir.

Tetrazolium (TZ) Testi

Deneme materyali olarak temin edilen 8 lot kapari tohumları önce Tetrazolium (TZ) testine tabi tutulmuştur. Tetrazolium testi embriyonel canlılıklarının belirlenmesine yardımcı olan biyokimyasal bir testtir. Bu testin esası, canlı ve cansız dokuların 2,3,5 trifenil Tetrazolium klorid solüsyonu ile oluşturduğu renk farklılıklarına dayanmaktadır.

Renksiz olan Tetrazolium solüsyonu canlı bitki dokularındaki oksidaz enzimleri tarafından reaksiyona uğrar ve formazan oluşumuna neden olur. Böylece sadece canlı dokuda reaksiyona olacağından kırmızı renkli formazan oluşan dokular boyanır, cansız dokular ise renksiz kalır. Ege Üniversitesi Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi Fiziksel Analiz Laboratuvarında gerçekleştirilen test, ISTA (Uluslararası Tohum Test Birliği) tarafından yayınlanan Tetrazolium HandBook (1985)’da yer alan esaslara göre gerçekleştirilmiştir (ISTA, 1985).

Deneme materyali 8 lot embriyonel canlılıklarının tespiti için TZ testine tabi tutulmuş, canlılığı yüksek olmayan bir lot (% 49), elenerek, analizlere 7 lot ile devam edilmiştir.

Ozmatik Tohum Uygulamaları

Önçimlendirme (priming) olarak da bilinen ozmatik tohum uygulamaları ile uzun yıllar yapılan çalışmalar özellikle havalandırılmalı uygulama kabı tekniğinin etkinliğini ön plana çıkartmıştır (İlbi ve Eser, 2004).

Bu etkinlikte, tohumların çözelti içinde askıda tutulabildiği havalandırılmalı uygulama kapları (Bubble-coloumn) büyük kullanım alanı bulmuştur. Bu kaplar içindeki çözelti ve tohum karışımına verilen 2 ml/dakika hızındaki hava, tohumların çözelti içinde askıda kalmalarını sağlamaktadır.

Önçimlendirme uygulamasında kullanılan polietilen glkolik (PEG) etkili maddesinin moleküler ağırlığının (6000) oluşturduğu ozmatik basınç, tohum uygulaması sırasında kökçük çıkışını kontrol altında tutmaktadır. PEG ağır ve yüksek moleküler ağırlığı ile oluşturduğu basınç sayesinde tohum içine belirli orandaki suyun girişine izin verirken, tohum içi ve dış ortam arasında sağlanan denge sonucunda tohum içine daha fazla suyun girişine izin vermemekte ve böylece kökçük çıkışı baskı altında tutulmaktadır. Ayrıca PEG etkili madde olarak hücre duvarından içeri girmez ve tohum üzerinden çok çabuk yıkanarak ayrıştırılabilmektedir.

PEG-6000 dışında potasyum tuzları başta olmak üzere diğer bazı kimyasal çözeltilerde ozmatik tohum uygulamalarında başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.

Araştırmada, ekim öncesi uygulamalardan ilki olan ozmatik tohum uygulamaları PEG-6000 ve KNO_3 ile -1.0 MPa'da 1-2 ve 3 gün sürelerle havalandırılmalı uygulama kabında (Bubble-kolon; BK) gerçekleştirilmiştir. Uygulama solüsyonu olarak polietilenglikol (273 g/L) ve % 2'lik KNO_3 kullanılmıştır.

GA_3 Uygulamaları

Gibberallinler tohum ve tomurcuk dormansisinin ortadan kaldırılması, tohum çimlenmesinin kontrolü ve uyarılmasında önemli rol oynayan bitki hormonlarıdır. Harici gibberallik asit (GA_3) uygulamasının çimlenme üzerine etkileri uzun süredir bilinmektedir.

Çalışmada 4 farklı konsantrasyonda gibberellik asit uygulaması (100, 500, 1000 ve 2000 ppm) denenmiştir. GA_3 'ün her bir dozuna 24 saat ayrı ayrı tabi tutulan tohumlar, daha sonra çimlendirme denemesine alınmıştır. Süre tespiti için Söyler ve Khawar, 2007'nin bulgularından yararlanılmıştır.

Mekanik Aşındırma

Tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme güçlüğü'nün mekanik yollarla aşılması yıllardır bilinen

bir uygulamadır. Bunun için tohumların kabuk yapısına ve şekline göre pek çok yöntem uygulanabilmektedir. En çok tercih edilen mekanik aşındırma yöntemlerinin başında delme, kesme, zımparalama gelmektedir.

Bu çalışmada tohumlar tohum kabuğu altında bulunan yapılara zarar vermeden hafif ıslatılarak su zımparası ile zımparalanmıştır.

Kombine İşlemler

Ozmatik tohum uygulamaları (priming), GA_3 uygulaması ve mekanik aşındırma uygulamalarından elde edilen en iyi sonuçlar, birbirleriyle kombine uygulanarak daha sonra çimlendirme testine geçilmiştir. Bu kombinasyonlar;

- Priming (PEG)+ GA_3
- Priming (KNO_3)+ GA_3
- Priming (PEG)+Mekanik Aşındırma
- Priming (KNO_3)+Mekanik Aşındırma
- Priming (PEG)+ GA_3 +Mekanik Aşındırma
- Priming(KNO_3)+ GA_3 +Mekanik Aşındırma
- GA_3 +Mekanik aşındırma'dır.

Çalışmada tüm denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çimlendirme testleri ISTA kuralları çerçevesinde her tekerrürde 100 adet tohum olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. LSD testi için % 5 önemlilik düzeyi tercih edilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Yapılan Tetrazolium testi sonucunda elde edilen embriyonal canlılık oranları Çizelge 1'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre embriyo canlılığı çok düşük çıkan lot (lot 7) çalışmadan çıkarılarak çimlendirme testine 7 lot ile devam edilmiştir.

Embriyo canlılığı belirlenen 7 lot klasik çimlendirme testine tabi tutulmuştur. ISTA kılavuzunda *Capparis sp.* türlerine yer verilmediğinden literatürlere göre 15, 20 ve 20-30°C'lerde çimlenme testleri yapılmıştır (Söyler ve Arslan, 2004).

Elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de belirtilmiştir. Bu sonuçlara göre En yüksek sonuçlara 20-30 °C'de ulaşıldığı görülmektedir. Bu bulgular Otan ve ark.,1993 ve Söyler ve Arslan, 2004'ün bulgularıyla örtüşmektedir.

Ayrıca embriyonel canlılığı yüksek çıkan lot4'ün % 10.75 ile en yüksek sonuca ulaştığı görülmektedir. Bu ön çalışma ile çalışmada çimlenmeyi arttırıcı uygulamalar için lot4 tohumları, optimum çimlenme sıcaklığı için ise 20-30 °C seçilmiştir.

Çizelge 1. TZ testi sonucunda embriyo canlılık oranları (%)

Table 1. Embryo viability rates as a result of TZ test (%)

	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5	Lot 6	Lot 7	Lot 8	LSD%5
Canlılık Oranı (%)	89e	91cd	90de	97a	92bc	93b	49f	90de	1.192

Çizelge 2. Hiçbir muamele görmemiş tohumların farklı sıcaklıklarda çimlenme oranları (%)**Table 2.** Germination rates of untreated seeds at different temperatures (%)

Lotlar	Embriyo Canlılık(%)	SICAKLIK		
		15 °C	20 °C	20-30 °C
Lot 1	89	1,50c	7.00c	8.50d
Lot 2	91	1.50c	7.00c	8.75cd
Lot 3	90	2.50b	7.50bc	8.50d
Lot 4	97	3.75a	8.75a	10.75a
Lot 5	92	2.50b	8.25ab	9.75b
Lot 6	93	2.75b	8.25ab	9.50bc
Lot 8	90	2.00bc	6.75c	8.50d
LSD (%5)	1.192	0.753	0.908	0.977

Kontrol testlerinden sonra kapari tohumlarına yapılan ekim öncesi uygulamalara geçilmiştir. İlk olarak kapari tohumlarına PEG-6000 ve KNO_3 kullanılarak ozmotik priming çalışmaları yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 3 ve Çizelge 4'de verilmiştir.

Buna göre hem PEG-6000 hemde KNO_3 ile yapılan çalışmalarda çimlenmenin olumlu yönde etkilendiği aşikardır. Ayrıca PEG ile yapılan ozmotik koşullandırmada en iyi sonucun 2 günlük uygulama ile bulunduğu (% 14.25) görülmektedir.

KNO_3 ile yapılan uygulamada ise, 2 günlük uygulama sonucunda yapılan çimlendirme testi sonucunda 3 günlük uygulamaya göre ortalamalar yönünden bir üstünlük görüldüğü fakat istatistiki yönden bir fark bulunmadığı belirlenmiştir. Ayrıca Çizelge 4'den de anlaşılacağı gibi, KNO_3 ile yapılan ozmotik koşullandırmanın PEG'e oranla bariz bir şekilde çimlenme oranını arttırdığı belirlenmiştir. KNO_3 'ün kapari tohumlarının çimlenmesi üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmektedir. Bu durum, Ölmez ve ark., 2004, Otan ve ark., 1993 ile Söyler ve Arslan, 2004'ün bulguları ile örtüşmektedir.

Çizelge 3. Farklı sürelerde PEG ile ozmotik koşullandırma uygulamalarının kapari tohumlarında çimlenme üzerine etkisi (%)

Table 3. Effect of application of osmotic conditioning with PEG on germination in caper seeds at different periods (%)

Çeşit	Priming Süresi				
	Kontrol	1 Gün	2 Gün	3 Gün	LSD(%5)
Lot 4	10.75c	10.75c	14.25a	12.50b	1.360

Çalışmada bir diğer tohum uygulaması olarak 4 farklı konsantrasyonda gibberellik asit uygulaması (100, 500, 1000 ve 2000 ppm) denenmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 5'de gösterilmiştir.

Kapari tohumlarının çimlenmesi üzerine GA_3 'ün olumlu etkisi pek çok literatürde belirtilmiştir (Orphanos,1983; Ölmez, 2001; Söyler ve Arslan, 2004; Söyler ve Khawar, 2007). Yaptığımız çalışmada kontrole göre özellikle 2000 ppm dozunda çimlenme oranındaki artış (% 52.25) oldukça ümitvar görülmektedir (Çizelge 5). Her ne kadar literatürlerde GA_3 etkisiyle daha yüksek çimlenme oranlarına ulaşılsa da, sonuçların stabil olmadığı, çevre şartları ve genotipik özelliklere göre değişiklik gösterebileceği de bir gerçektir.

Orphanos (1983)' e göre tohumların su etkisiyle kabukları üzerinde oluşturduğu musilaj tabakasının embriyonun oksijen almasını engellediği, gibberellik asidin ise bu engeli ortadan kaldırmak suretiyle çimlenmeye olumlu etki yaptığı görüşü bilinmektedir. Ancak oksijen ile GA_3 arasındaki ilişki ayrı bir çalışma konusudur.

Çizelge 4. Farklı sürelerde KNO_3 ile ozmotik koşullandırma uygulamalarının kapari tohumlarında çimlenme üzerine etkisi (%)

Table 4. Effect of application of osmotic conditioning with KNO_3 on germination in caper seeds at different periods (%)

Çeşit	Priming Süresi				
	Kontrol	1 Gün	2 Gün	3 Gün	LSD(%5)
Lot 4	10.75b	11.50b	17.00a	16.25a	1.033

Çizelge 5. Farklı dozlarda GA_3 uygulamalarının kapari tohumlarında çimlenme üzerine etkisi (%)

Table 5. Effect of GA_3 applications on germination in caper seeds at different doses (%)

Çeşit	GA_3 Dozları					
	Kontrol	100 ppm	500 ppm	1000 ppm	2000 ppm	LSD (%5)
Lot4	10.75d	10.75d	18.75c	24.50b	52.25a	2.993

Kapari tohumlarına uyguladığımız bir diğer yöntem ise mekanik aşındırma. Tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme güçlüğünün mekanik yollarla aşılması amacıyla çalışmada, tohumlar tohum kabuğu altında bulunan yapılara zarar vermeden hafif ıslatılarak su zımparası ile zımparalanmıştır. Daha sonra klasik çimlenme testine alınan tohumların çimlenme oranı, kontrol tohumlarına göre % 1 oranından daha az artmıştır. Bu oran istatistiki önem düzeyinde değildir. Ancak Kapari tohumlarında mekanik aşındırmanın olumlu etkisi literatürlerce belirtilmiştir (Söyler ve Arslan, 2004). Literatürlerden farklı olarak elde ettiğimiz bu sonuç, tercih ettiğimiz mekanik yöntem değişikliğinden kaynaklanmaktadır.

Çalışmada çimlenme oranları açısından kullandığımız 4 tohum uygulaması karşılaştırdığımızda GA_3 uygulamasının PEG ve KNO_3 ile ozmotik tohum uygulamaları ve mekanik aşındırma işlemlerine göre bariz bir artışa yol açtığı görülmektedir. Ancak çalışmada, ulaşılan bu oranı (% 52.25) daha da yüksek noktalara ulaştırabilmek için bu 4 tohum uygulaması birbirleriyle kombineli olarak denenmiştir. Çalışmada tohumlar, 2 gün PEG-6000 ile ozmotik koşullandırma yapıldıktan sonra, 2000 ppm GA_3 ile muamele edilerek çimlenme testine alınmıştır. Uygulamadan elde edilen çimlendirme oranları Çizelge 6'da Priming ve GA_3 sonuçlarıyla karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Bu sonuca göre, priming sonrası GA_3 uygulamasının kontrole ve sadece PEG ile yapılan priming uygulamasına göre çimlenme oranını ciddi anlamda arttırdığı görülmektedir. Ancak sadece GA_3 uygulanan tohumların

çimlenme oranı ile istatistiki olarak önemli bir farkın oluşmadığı görülmektedir. Bu kombine uygulamada oluşan farkın GA_3 'den kaynaklandığı belirgindir.

Priming (KNO_3)+ GA_3 Uygulamasında ise; tohumlar, 2 gün KNO_3 ile ozmotik koşullandırma yapıldıktan sonra, 2000 ppm GA_3 ile muamele edilerek çimlenme testine alınmıştır. Uygulamadan elde edilen çimlendirme oranları Çizelge 7'de Priming ve GA_3 sonuçlarıyla karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Çizelge 7'de de görülebileceği gibi, çimlenme oranları açısından KNO_3 ile yapılan priming uygulaması sonrası GA_3 uygulaması ile; kontrole ve sadece priming ve sadece GA_3 uygulamalarına göre istatistiki yönden önemli bir artış gözlemlenmiştir. Bu artış hem KNO_3 ile yapılan ozmotik koşullandırmadan hem de GA_3 'den kaynaklanmaktadır.

Priming (PEG)+Mekanik Aşındırma Uygulamasında ise; tohumlar 2 gün PEG-6000 ile ozmotik koşullandırma yapıldıktan sonra, tohum kabuğu üzerine su zımparası ile mekanik aşındırma yapılmıştır. Elde edilen çimlendirme oranları çizelge 8'de kontrol, sadece ozmotik koşullandırma ve sadece mekanik aşındırma sonuçlarıyla karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Bu sonuca göre, priming sonrası mekanik aşındırma uygulamasının kontrole ve sadece mekanik aşındırma ile uygulamaya göre çimlenme oranını istatistiki yönden önemli düzeyde arttırdığı ancak sadece priming uygulaması yapılan tohumların çimlenme oranı ile bir fark oluşmadığı görülmektedir. Dolayısıyla kontrole göre oluşan farkında PEG ile yapılan priming'den kaynaklandığı açıktır.

Çizelge 6. Priming (PEG)+ GA_3 Uygulamasının Çimlenme Üzerine Etkisi (%)

Table 6. Effect of priming (PEG) + GA_3 application on germination (%)

Çeşit	Uygulamalar				
	Kontrol	Priming	GA_3	Priming+ GA_3	LSD (% 5)
Lot 4	10.75b	14.25b	52.25a	52.50a	4.011

Çizelge 7. Priming (KNO_3)+ GA_3 Uygulamasının Çimlenme Üzerine Etkisi (%)

Table 7. Effect of priming (KNO_3)+ GA_3 application on germination (%)

Çeşit	Uygulamalar				
	Kontrol	Priming	GA_3	Priming(KNO_3)+ GA_3	LSD (% 5)
Lot 4	10.75d	17.00c	52.25b	59.50a	3.034

Çizelge 8. Priming (PEG)+Mekanik Aşındırma Uygulamasının Çimlenme Üzerine Etkisi (%)

Table 8. Effect of priming (PEG) + mechanical scarification application on germination (%)

Çeşit	Uygulamalar				
	Kontrol	Priming	Mekanik Aşındırma	Priming+Mekanik Aşındırma	LSD (% 5)
Lot 4	10.75b	14.25a	11.00b	14.75a	0.917

Priming (KNO₃)+Mekanik Aşındırma Uygulaması

Bu çalışmada tohumlar, 2 gün KNO₃ ile ozmotik koşullandırma yapıldıktan sonra, tohum kabuğu üzerine su zımparası ile mekanik aşındırma yapılmıştır. Elde edilen çimlendirme oranları Çizelge 9'da kontrol, sadece ozmotik koşullandırma ve sadece mekanik aşındırma sonuçlarıyla karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Bu çalışmada da, tıpkı PEG ile yapılan ile yapılan kombine uygulamada olduğu gibi, priming sonrası mekanik aşındırma uygulamasının kontrole ve sadece mekanik aşındırma ile uygulamaya göre çimlenme oranını istatistiki yönden önemli düzeyde arttırdığı ancak sadece priming uygulaması yapılan tohumların çimlenme oranı ile bir fark oluşmadığı görülmektedir. Dolayısıyla kontrole göre oluşan farkında yine priming'den kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Priming (PEG)+GA₃+Mekanik Aşındırma Uygulaması

Bu uygulamada tohumlar, 2 gün PEG-6000 ile ozmotik koşullandırma yapıldıktan sonra, 2000 ppm GA₃ ile muamele edilmiştir. Daha sonra su zımparası ile tohum kabuğunda mekanik aşındırma yapılmış ve 4 tekerrürlü olarak çimlenme testine alınmıştır. Uygulamadan elde edilen çimlendirme oranları çizelge 10'da Priming, GA₃ ve mekanik aşındırma sonuçlarıyla karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Buna göre PEG ile yapılan priming + GA₃ uygulaması + mekanik aşındırma işleminin sonucunda elde edilen çimlenme oranları kontrole ve bu uygulamaların bireysel olarak uygulanmalarına oranla istatistiki önemlilik düzeyinde yüksek çıkmıştır. Ancak, Çizelge 6 incelendiğinde priming + GA₃'ün sadece GA₃ uygulamasına; Çizelge 8'de de priming+mekanik aşındırmanın sadece priming'e karşı istatistiki yönden bir üstünlük sağlayamadığı görülmektedir. Bu durumda 3 uygulamanın kombine olarak denemesinin isabetli bir karar olduğu da ortaya çıkmıştır.

Priming(KNO₃) + GA₃ + Mekanik Aşındırma Uygulaması

Bu çalışmada ise tohumlar, 2 gün KNO₃ ile ozmotik koşullandırma yapıldıktan sonra, 2000 ppm GA₃ ile muamele edilmiştir. Daha sonra su zımparası ile tohum kabuğunda mekanik aşındırma yapılmış ve yine 4 tekerrürlü olarak çimlenme testine alınmıştır. Uygulamadan elde edilen çimlendirme oranları Çizelge 11'de Priming, GA₃ ve mekanik aşındırma sonuçlarıyla karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Çizelgeye göre; tıpkı PEG çalışmasında olduğu gibi, KNO₃ ile yapılan priming+GA₃ uygulaması+mekanik aşındırma işleminin sonucunda elde edilen çimlenme oranları kontrole ve bu uygulamaların bireysel olarak uygulanmalarına oranla istatistiki önemlilik düzeyinde

Çizelge 9. Priming (KNO₃)+Mekanik Aşındırma Uygulamasının Çimlenme Üzerine Etkisi (%)

Table 9. Effect of priming (KNO₃) + mechanical scarification application on germination (%)

Çeşit	Uygulamalar				
	Kontrol	Priming	Mekanik Aşındırma	Priming(KNO ₃)+Mekanik Aşındırma	LSD (% 5)
Lot 4	10.75b	17.00a	11.00b	17.75a	1.219

Çizelge 10. Priming (PEG)+GA₃+Mekanik Aşındırma Uygulamasının Çimlenme Üzerine Etkisi (%)

Table 10. Effect of priming (PEG) + GA₃ + mechanical scarification application on germination (%)

Çeşit	Uygulamalar					
	Kontrol	Priming	GA ₃	Mekanik Aşındırma	Priming(PEG)+GA ₃ + Mekanik Aşındırma	LSD (% 5)
Lot 4	10.75d	14.25c	52.25b	11.00d	61.00a	2.531

Çizelge 11. Priming (KNO₃)+GA₃+Mekanik Aşındırma Uygulamasının Çimlenme Üzerine Etkisi (%)

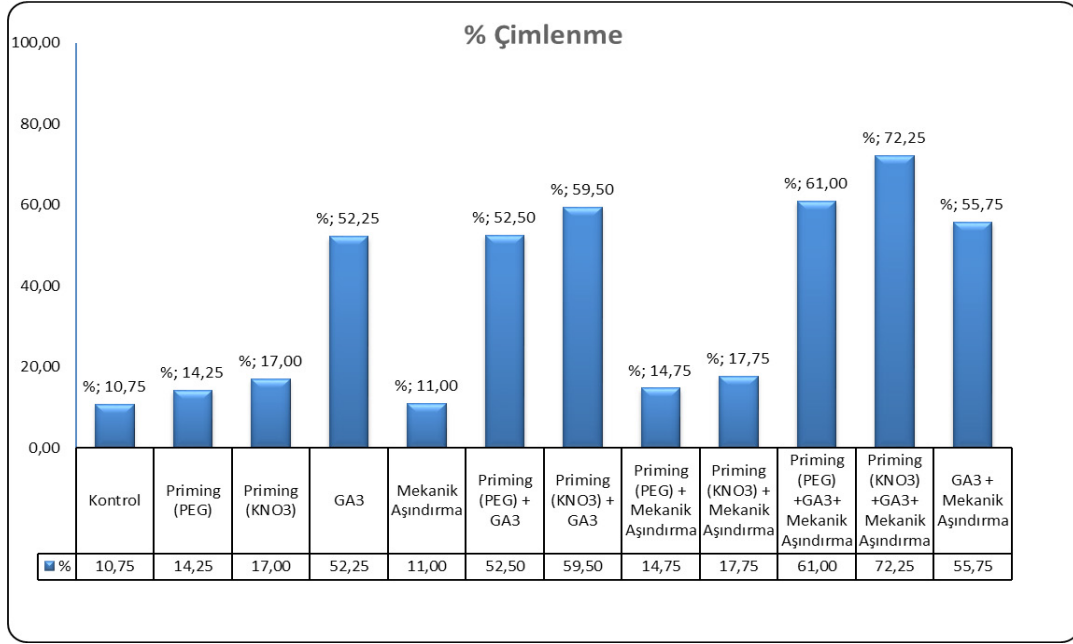
Table 11. Effect of priming (KNO₃) + GA₃ + mechanical scarification application on germination (%)

Çeşit	Uygulamalar					
	Kontrol	Priming	GA ₃	Mekanik Aşındırma	Priming(KNO ₃)+GA ₃ + Mekanik Aşındırma	LSD (% 5)
Lot 4	10.75d	17.00c	52.25b	11.00d	72.25a	2.760

Çizelge 12. GA₃ + Mekanik Aşındırma Uygulamasının Çimlenme Üzerine Etkisi (%)

Table 12. Effect of GA₃ + mechanical scarification application on germination (%)

Çeşit	Uygulamalar				
	Kontrol	GA ₃	Mekanik Aşındırma	GA ₃ +Mekanik Aşındırma	LSD (% 5)
Lot 4	10.75c	52.25b	11.00c	55.75a	3.091



Şekil 1. Tohum Uygulamalarının Çimlenme Oranları Üzerine Etkisi (% Çimlenme)

Figure 1. Effect of seed application on germination rates (% germination)

yüksek çıkmıştır. Bu sonuç Priming (KNO₃) sonrası GA₃ uygulaması sonucu elde edilen çimlenme oranından (% 59.50) da oldukça yüksektir (Çizelge 7). Çimlenme oranları açısından, her ne kadar priming sonrası mekanik aşındırma istatistiki önemlilikte bir fark oluşturmadı ise de, bu 3'lü uygulamada ulaşılan % 72.25'lik çimlenme oranına mekanik aşındırmanın da katkısı yadsınmaz.

GA₃+Mekanik Aşındırma Uygulaması

Uygulamada, 2 saat gibberellik asit muamele edilen tohumlara su zımparası ile mekanik aşındırma yapılmıştır. Daha sonra 4 tekerrürlü olarak çimlendirme testine alınan tohumlardan elde edilen sonuçlar kontrol tohumları, sadece GA₃ uygulanan ve sadece mekanik aşındırma yapılan tohumların çimlenme oranları ile karşılaştırmalı olarak çizelge 12'de gösterilmiştir.

Bu sonuca göre; GA₃ uygulamasının mekanik aşındırma ile kombine uygulanması, çimlenme oranını, kontrole, Mekanik aşındırmaya ve GA₃ uygulamasına kıyasla istatistiki düzeyde arttırmıştır (% 55.75). Ancak bu sonuç Priming(KNO₃)+GA₃+Mekanik Aşındırma uygulamasında ulaşılan % 72.25'lik çimlenme oranının çok altında kalmıştır (Çizelge 11).

SONUÇ

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular tohumlara yapılan uygulamaların, tohumların çimlenme oranı üzerinde farklı etkiler yaptığını ortaya koymuştur.

Yaptığımız Tetrazolium testiyle çalışmalarda uygulamalarda kullanılan kapari tohumlarının canlılığı (%97) ortaya konmuştur. Ancak kontrol tohumlarının çimlenme oranı % 10.75'in üzerine çıkamamıştır.

Bunun üzerine farklı tohum uygulamaları ve bu

uygulamaların farklı kombinasyonları denenmiş ve elde edilen tüm sonuçlar Şekil 1'de gösterilmiştir. Bu çalışmada elde ettiğimiz bulgular, diğer araştırmacıların bulgularıyla karşılaştırıldığında, araştırma sonuçlarının uyumlu ve daha iyi çıktığı gözlenmiştir. Priming (KNO₃)+GA₃+Mekanik Aşındırma uygulamasıyla elde ettiğimiz % 72.25'lik çimlenme oranı Tonçer, 1999 ile Söyler ve Arslan 2004'ün ulaştıkları % 75 ve %74'lük çimlenme oranlarına benzerlik göstermektedir.

Kontrol tohumlarının ulaştığı % 10.75 çimlenme oranı göz önüne alındığında yapılan tüm uygulamalarda kontrole göre çimlenme oranı açısından pozitif bir iyileşme söz konusudur.

Üçlü kombinasyon hariç mekanik aşındırma ile çimlenme oranında çok yüksek bir artışa ulaşamamıştır. Bu durum mekanik aşındırma yöntemiyle tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme güçlüğü'nün giderilmesi için bir başka yöntemin tercih edilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca bu sonuç, çimlenme güçlüğü'nün sadece tohum kabuğunun tohumun bünyesine su alımını azaltmasından değil, aynı zamanda tohumda bünyesel bir çimlenme güçlüğü'nün bulunduğunu göstermektedir.

Yaptığımız çalışmanın ekonomik öneme sahip kaparinin yaygınlaşmasına katkıda bulunacaktır. Ayrıca araştırmamızın sonuçlarının kapari tohumlarının çimlenmesini arttırıcı diğer çalışmalara ışık tutacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya 08-TTUAM-001 No'lu proje çerçevesinde finansal destek sağlayan Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Anonymous, (1997). *Erozyona karşı köklü çözüm kapari*. Ankara: Orman Bakanlığı Araştırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü. Çeşitli Yayınlar Serisi No:2
- Başbağ, M., Toncer, O & Basbag S. (2009). Effects of different temperatures and duration on germination of caper (capparis ovata) seed. *Journal of Environmental Biology*, 30(4) 621-624.
- İlbi, H., Eser, B. (2004). Tohum uygulamalarının soğan tohumlarında yaşlanmaya etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 41(1), 39-48, ISSN: 1018-8851
- ISTA, (1985). *Tetrazolium hand book*. Zurich, Switzerland.
- Kara, Z., Ecevit F. & Karakaplan S. (1996). *Toprak koruma elemanı ve yeni bir tarımsal ürün olarak kapari (Capparis ssp.)*. Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu, Mersin, 919-929.
- Orphanos, I. (1983). Germination of Caper (C. spinosa) seeds. *J. Hortic. Sci.*, 58, 267-270.
- Otan, H., San, A. O., Çarkacı N. & Kudat, S. (1993). Tıbbi ve kokulu bitkiler ülkesel araştırma projesi 1992 yılı gelişme raporu, 51-57.
- Ölmez Z., (2001). *Capparis ovata Desf.(Kapari)'nin fidanlık tekniği ve Artvin yöresinde plantasyon denemeleri* (Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon).
- Ölmez Z., Yahyaoğlu, Z., Üçler, A.Ö., (2004). Effects of H₂SO₄, KNO₃ and GA₃ treatments on germination of caper (Capparis ovata Desf.) seeds. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7, 879-882.
- Ölmez, Z., Göktürk, A. & Gülcü, S., (2006). Effects of cold stratification on germination rate and percentage of caper (Capparis ovata Desf.) seeds. *Journal of Environmental Biology*, 27(4), 667-670.
- Özdemir, F. ve Öztürk, M. (1996). Batı Anadolu da Yay I Gösteren Capparis L. Türlerinin Bireysel Ekolojisi Üzerinde Bir Araştırma. *Tr. J. Of Botany*, 20, 117-125.
- Sayılır, A., Özzambak E., Özen Ş. & Eşiyok D. (2007). Kapari türlerinin (Capparis spp.) tohumla ve doku kültürü ile çoğaltılması üzerine araştırmalar. *C.B.Ü. Fen Bil. Dergisi*, 3(1), 71-80.
- Söyler D, Arslan, N. (2004). Kebere (Capparis ovata Desf.) tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı ön uygulamalar, sıcaklık ve ışıklandırmanın etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(2), 127-132.
- Söyler, D., Khawar, K. M. (2007). Seed germination of caper (Capparis ovata var. Herbacea) using a naphthalene acetic acid and gibberellic acid. *International Journal of Agriculture & Biology*, 9(1), 35-37.
- Suleiman, M. K., Bhat N. R., Abdal M. S. , Jacob, S., Thomas, R. R., Al-Dossery, S. & Bellen, R. (2009). Germination studies of Capparis Spinosa L. *Propagation of Ornamental Plants*, 9(1), 35-38.
- Tansı, S., Kocabaş, F. (1997). *Importance of caper (Capparis spinosa L.) under forest ecosystem and its cultivation*. Proceeding of the XI. World Forestry Congress, 13-22 October 1997, Vol 3, s. 259.

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):441-451
DOI: 10.20289/zfdergi.399277

Mehmet AĞIR¹
Cengizhan BORAN¹
Fatih ÖZDEN²
M. Metin ARTUKOĞLU²

Zeytinyağında Tüketici Tercihleri Üzerine Bir Araştırma: İzmir İli Dikili İlçesi Örneği

A Research on Consumer Preferences in Olive Oil: Case Study for Dikili District of İzmir

¹ Ziraat Mühendisi
² Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi
Bölümü, Bornova, İzmir

sorumlu yazar / correspondence:
Fatih ÖZDEN, fatih.ozden@ege.edu.tr

Alınış (Received): 27.02.2018

Kabul tarihi (Accepted): 08.05.2018

Anahtar sözcükler:

Zeytinyağı, tüketici tercihleri, satın alma davranışı, sosyal değerler

ÖZ

Amaç: Zeytin bitkisinin Akdeniz ve benzeri iklimlere sahip bölgelerde yetişiyor olması zeytinyağı üretiminde ve tüketiminde belirli bölgelerin öne çıkması sonucunu doğurmaktadır. Bu çalışmada önemli miktarda zeytin ve zeytinyağı üretiminin yapıldığı İzmir ili Dikili ilçesinde farklı sosyo-ekonomik özellikler gösteren dört mahallede yaşayan tüketicilerin zeytinyağı tüketim tercihleri incelenmiştir. Çalışmanın amacı, tüketicilerin zeytinyağı tüketimlerini hem gelir gruplarına hem de yaşadıkları mahallelere göre ortaya koymak ve bazı sosyal özellikler açısından zeytinyağı tüketimi ile ilgili eğilimlerini belirlemeye çalışmaktır.

Materyal ve Metot: Çalışmada oransal örnekleme formülünden yararlanarak tespit edilen 123 tüketiciyle yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Veriler basit istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir.

Bulgular: İzmir ili Dikili ilçesinde tüketicilerin zeytinyağı tüketimlerinin ve zeytinyağı tüketim davranışlarının incelendiği bu çalışmada gelire ve yaşam standartlarına göre zeytinyağı kullanım sıklığının farklılıklar gösterdiği, zeytin üretiminin yaygınlığı ve yöresel yemek kültürü, alışkanlık gibi unsurların zeytinyağı tüketimine doğrudan etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç: Tüketimi arttırmaya yönelik politikalarda tüketicilerin gelirleri, bilinç düzeyleri ve yemek kültürleri gibi faktörlerinde dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca farklı sosyo-ekonomik ve kültürel özelliklere sahip bölgelerde zeytinyağı tüketimine yönelik yapılacak çalışmaların sayısının artması, karar vericilere politika oluşturma konusunda yardımcı olabilecektir.

Keywords:

Olive oil, consumer preferences, purchasing behaviour, social values

ABSTRACT

Objective: The fact that the olive orchard grows in the Mediterranean and other similar regions, results in the emergence of certain regions in the production and consumption of olive oil. In this study olive oil consumption preferences of consumers who live in four neighborhoods which have different socio-economic features in the province of Dikili, İzmir province where olive and olive oil production are made in significant quantities, were examined. The aim of the study is to reveal consumers' consumption of olive oil according to income groups and neighborhoods and to try to determine the trends related to olive oil consumption in terms of some social characteristics.

Material and Methods: Face-to-face interviews were conducted with 123 consumers identified by using the proportional sampling formula. The data were analyzed with simple statistical methods.

Results: In this study where olive oil consumption and olive oil consumption behaviors of consumers in İzmir province are examined, it is determined that olive oil usage frequency differs according to income and living standards, the prevalence of olive production and local food culture and habits have a direct effect on olive oil consumption.

Conclusion: Consumers should be taken into account in factors such as income, levels of consciousness and food cultures for increasing consumption. In addition, increasing the number of studies on olive oil consumption in regions with different socio-economic and cultural characteristics can help policy makers in decision-making.

GİRİŞ

Zeytin, ilkçağlardan bu yana üretimi yapılan bir bitkidir. Bu nedenle bazı kutsallıklar atfedilmiş ve sembolleştirilmiştir. Bu anlamda zeytin ağacı mutluluk ve barışı sembolize ederken zeytinyağı iyilik ve saflığı temsil etmektedir (Bayramer, 2015). Dünyada giderek artan sağlık bilinci ve doğal yollarla üretilmiş gıdalara olan talep nedeniyle, dünya ticaretinde zeytin ve zeytinyağının önemi son yıllarda giderek artmaktadır. Ayrıca artan gelir düzeyi ve yükselen hayat standartları zeytinyağı için yeni pazarların oluşmasına yol açmaktadır. Bu nedenle zeytinyağının dünyadaki üretimi, tüketimi ve dış ticaretinde önemli gelişmeler yaşanmaktadır (Gülal, 2015).

Türkiye bulunduğu coğrafi konum ve sahip olduğu Akdeniz iklimi özellikleri nedeniyle İspanya, İtalya, Tunus ve Yunanistan gibi diğer Akdeniz ülkeleriyle birlikte dünyanın önde gelen zeytin ve zeytinyağı üreticileri içerisinde yer almaktadır (Oktay, 2010). Zeytin üretiminin yapıldığı birçok ülkede (Türkiye, Suriye, Tunus, Fas, vb.) üretimi artırma politikalarına paralel olarak zeytin üretim alanlarında ve ağaç sayısında önemli artışlar gerçekleşmiş, Türkiye’de de bu artışlar önemli boyutlara ulaşmıştır (Olgun ve ark., 2011). Ayrıca Türkiye organik zeytinyağı açısından önemli bir potansiyele sahiptir (Olgun ve ark., 2009).

Türkiye’de zeytinyağı üretimi 2015-2016 sezonu için yaklaşık 150 bin ton iken; 2016-2017 sezonunda 177 bin ton olmuştur. Başlıca üretici ülkeler İspanya, İtalya, Yunanistan, Tunus, Türkiye ve Suriye’dir. Zeytinyağı ihracatı bakımından bir değerlendirme yapıldığında ise Türkiye’nin ihracatının dalgalı bir seyir izlediği ifade edilebilir. Örneğin 2014-2015 sezonunda 30 bin ton olan ihracat, 2015-2016 sezonunda yarı yarıya düşerek 15 bin tona gerilemiş, 2016-2017 sezonunda ise 45 bin tona çıkmıştır. İhracatın yıldan yıla istikrarsız bir seyir izlemesinde ağaçların bir yıl çok, diğeryıl az ürün vermesini ifade eden periyodisitenin etkili olduğu söylenebilir. Türkiye 2006-2007 ve 2015-2016 sezonlarının ortalaması dikkate alındığında 32.5 bin zeytinyağı ihracatı ile İtalya, İspanya, Tunus ve Portekiz’in ardından beşinci sırada bulunmaktadır (Uluslararası Zeytinyağı Konseyi, 2017).

Zeytinyağı tüketimi açısından konu incelendiğinde, Türkiye’de zeytinyağı tüketiminin son on yılda önemli oranda arttığı görülmektedir. 2006-2007 ve 2007-2008 sezonları ortalaması olarak 82.5 bin ton tüketim söz konusuysa, 2014-2015 ve 2015-2016 sezonları ortalaması olarak tüketim % 46 artarak 120.5 bin tona yükselmiştir. Dünyada zeytinyağı tüketimi incelendiğinde 2014-2015 ve 2015-2016 sezonları ortalaması olarak 585 bin tonla ilk sırada İtalya, 493 bin tonla ikinci sırada İspanya, 135 bin tonla üçüncü sırada Yunanistan’ın yer aldığı, Türkiye’nin ise, 4. sırada olduğu görülmektedir (Uluslararası Zeytinyağı Konseyi, 2017). Kişi başına zeytinyağı tüketiminde ise, Yunanistan 13.3 litre ile ilk sırada yer almakta, ardından 10.5 litre ile İspanya ve 9.7 litre ile İtalya gelmektedir. Türkiye ise 1.6 litre ise

dördüncü sırada yer almakta olup, tüketimi 0.4 litrelik dünya ortalamasının üzerindedir (Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 2016).

Son yıllarda zeytin ağaç sayısındaki, sağlıklı beslenme bilincindeki, gelirdeki ve yaşam standartlarındaki artışa bağlı olarak zeytinyağı tüketimi de artmaktadır. Bu açıdan tüketici tercihlerini belirlemek önem taşımaktadır. Bu makalede İzmir ilinin Dikili ilçesinde tüketicilerin zeytinyağı tercihlerinde öne çıkan faktörler örnek olay yaklaşımı ile ortaya konulmuştur. Bu kapsamda zeytinyağı tüketiminde öne çıkan faktörler belirlenerek, gelir, yerleşim birimi (mahalle) ve bazı sosyal özellikler açısından tüketicilerin zeytinyağı tüketimi ile ilgili eğilimleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Tüketicilerin zeytinyağı talebi ve bunu etkileyen faktörlere yönelik literatürde birçok çalışma bulunmaktadır (Lazaridis, 2004; Tiryaki ve Akbay, 2005; Akbay, 2007; Tiryaki, 2008 ; Tunaloğlu ve ark., 2012; Bernabéu and Díaz, 2016 ; Capogna and Gomez, 2016; Cömert, Adıyaman ve Özkaya, 2012; Erbaş ve Artukoğlu, 2016). Bu çalışmalarda genellikle hane halkı bütçe verileri başta olmak üzere, tüketicilerin özelliklerine göre oluşturulan gruplar bazında zeytinyağı tercihleri ve etkili faktörler incelenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada ise daha önce yapılan çalışmalara ek olarak, aynı ilçenin farklı sosyo-ekonomik özelliklere sahip mahalleler bazında tüketicilerin zeytinyağı tercihinde etkili olan unsurlar ortaya konmaya çalışılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini İzmir ili Dikili ilçesinde zeytinyağı tüketen 123 tüketiciyle yüz yüze yapılan anketler sonucu elde edilen veriler oluşturmaktadır. 2017 yılı verilerine göre İzmir’deki toplam yağlık zeytin ağacının % 4.51’i Dikili’de bulunmaktadır. Bu ağaç varlığıyla, Dikili 29 ilçesi bulunan İzmir’de dokuzuncu sırada yer almaktadır (TÜİK, 2018). Dikili ilçesinin seçiminde üretici ve tüketici kesimin iç içe bulunduğu turistik bir yer olmasının yanında, çalışmanın ana amaçlarından olan farklı gelir gruplarına ve dış göç olgusuna sahip mahallelerin temsiline olanak verecek bir yapının olması da etkili olmuştur. Bu çerçevede, tüketicilerle merkezdeki dört farklı mahallede anket yapılmıştır. Bu mahalleler; düşük, orta ve yüksek gelir grubu üç mahalle ile göç alan bir mahalleden oluşmaktadır.

Çalışmada, anketlerden derlenen orijinal veriler yanında, konu ile ilgili tez, makale, araştırma, rapor, web sayfaları vb. ikincil kaynaklardan da yararlanılmıştır.

$$n = \frac{N_p(1-p)}{(N-1)\sigma_{p_x}^2 + p(1-p)}$$

Anket görüşmeleri için örnek hacminin belirlenmesinde oransal örnekleme formülünden yararlanılmıştır (Newbold, 1995).

N = Anakitle

$\sigma_{p_x}^2$ = Anakitle varyansı

p = oran (zeytinyağı tüketenler- en yüksek örnek

hacmine ulaşmak için $p=0.5$ alınmıştır).

Mahallelerin nüfusları ve özellikleri dikkate alınarak belirlenen tüketici sayıları Çizelge 1'de verilmiştir.

Elde edilen verilerin analizinde basit istatistiksel yöntemlerden yararlanılmıştır.

Çizelge 1. Mahallelere göre tüketici sayıları

Table 1. Consumer numbers according to neighborhoods

Mahalle Adı	Mahallenin Öne Çıkan Özelliği	Sayı	Yüzde%
İsmetpaşa	Düşük Gelir Grubu Ağırlıklı	44	35.8
Salimbey	Orta Gelir Grubu Ağırlıklı	29	23.6
Gazipaşa	Yüksek Gelir Grubu Ağırlıklı	35	28.5
Kabakum	Göç Alan Mahalle	15	12.2
Toplam		123	100

Çizelge 2. Tüketicilerin genel özellikleri

Table 2. General characteristics of consumers

Özellik	Oran (%)	
Cinsiyet	Erkek	65
	Kadın	35
Eğitim Durumu	İlköğretim	24
	Ortaöğretim	38
	Lisansüstü	4
	Yükseköğretim	31
	Okur-Yazar Değil	3
Medeni Durum	Evli	68
	Bekar	31
	Dul	1
Ailedeki Çocuk Durumu	Çocuklu	72
	Çocuksuz	28

Çizelge 3. Tüketicilerin hanehalkı gelir durumu

Table 3. Household income status of consumers

	Sayı	(%)
1000-2000	30	24.4
2001-4000	48	39
4001-6000	18	14.6
6001-10000	9	7.3
10000+	11	8.9
Yok	7	5.7
Toplam	123	100

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Tüketicilerin sosyo-ekonomik özellikleri

Tüketici davranışını etkileyen önemli değişkenlerden birisi tüketicinin cinsiyetidir. Görüşülen tüketicilerin %65'ini erkekler, %35'ini ise kadınlar oluşturmaktadır.

Satın alma davranışını etkileyen önemli faktörlerden birisi de eğitim düzeyidir (Örücü ve Tavşancı, 2001). Eğitim, tüketicinin bilgiyi işleme etkinliğini ve dolayısıyla bilgi ihtiyacını ciddi şekilde artırmaktadır. Görüşülen tüketicilerin %24'ü ilköğretim, %38'i ortaöğretim, %31'i yükseköğretim mezunu iken, %3'ü ise okur-yazar değildir.

Üretici firmalar pazarda ürün konumlandırması yaparken sosyo-ekonomik özellikleri önemli bir gruplandırma kriteri olarak kullanılmaktadır (Polat, 2011). Sosyo-ekonomik yapı yemeklik yağ satın alma süreci üzerinde de etkili bir faktördür. Nitekim yapılan bir çalışmada zeytinyağı tüketimine etki eden hanehalkı karakteristiklerinin; gelir, hanehalkı büyüklüğü, hanede elli yaş üzeri bireyin olup olmaması, hanehalkı reisinin eğitim durumu, hanehalkı reisinin sigorta durumu, hanehalkı reisinin yaşı, otomobil sahipliği, kır kent durumu, hanede sıfır beş yaş arası bireyin olup olmaması ve konutta en çok kullanılan birinci yakıt türü değişkenleri olduğu sonucuna varılmıştır (Irmak ve Ercan, 2017). Bu çalışmadan elde edilen verilere göre, tüketicilerin meslekleri açısından görece olarak homojen bir yapıya sahip oldukları dikkati çekmektedir. Serbest meslek (%23.6), memur-işçi (%31.7), ev hanımı (%13) ve çiftçi (%12.2) kategorisinden olan tüketiciler ilk sıralarda yer alırken, emekli (%11.4) ve çalışmayan gruplar (%8.1) son sıralarda bulunmaktadır. Tüketicilerin gelir düzeyleri incelendiğinde çoğunluğunun 2001-4000 TL gelir grubunda olduğu görülmektedir. Tüketicilerin ortalama geliri yaklaşık 3500 TL'dir (Çizelge 3). Bu da Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından 2016 yılı için ilan edilen 1594 TL'ye göre yüksek bir değerdir (TÜİK, 2017).

Tüketicilerin tercih ettikleri zeytinyağı ve tercihlerinde etkili faktörler

Çalışma kapsamında görüşülen tüketicilerin çoğunlukla natürel zeytinyağı grubunda yer alan naturel sızma (% 39) ve naturel birinci zeytinyağlarını (%36.6) tercih ettiği görülmektedir (Çizelge 4). Zeytinyağı kalitesi arttıkça kullanım miktarının da arttığını dikkati çekmektedir. Kimi tüketiciler ise kokudan, kızartmalarda kullanılabilme özelliğinden veya fiyat olarak diğer zeytinyağlarına göre daha uygun olduğundan dolayı riviera zeytinyağını (%24.4) tercih etmektedirler.

Tüketicilerin zeytinyağı tercihlerinde başta sağlık (%45) olmak üzere, lezzet (%27), fiyat (%15) ve alışkanlıklar (%13) gibi faktörler etkili olmaktadır. Polat (2011), tarafından yapılan çalışmada da tüketicilerin zeytinyağı tercihinde en fazla sağlık faktörünü dikkate aldıkları görülmüştür. Aynı çalışmada fiyat ise tercihte etkili faktörler arasında son sırada yer almaktadır.

Tüketicilerin zeytinyağı satın almada önemli oranda (%30) marketleri tercih ettikleri görülmüştür. Dikili

Çizelge 4. Zeytinyağı tüketimi(lt /ay)**Table 4.** Olive oil consumption (lt/month)

	Sayı	(%)	Minimum (Lt)	Maksimum (Lt)	Ortalama (Lt)
Naturel Sızma	48	39	0.25	10	4.17
Naturel Birinci	45	36.6	0.5	7	2.81
Riviera	30	24.4	1	5	2.39
Toplam	123	100			

ilçesinde zeytinyağı fabrikası sayısının fazla olması yanında, fabrikadan alınan yağın daha taze ve fiyatın daha uygun olduğuna olan inancıtan dolayı tüketicilerin yine önemli bir bölümü (% 24) zeytinyağını doğrudan fabrikadan satın almaktadır. Öte yandan tüketiciler süpermarketleri (%17) ve yerel pazarları da (%14) tercih edilebilmektedir. Ayrıca bir kısım tüketici ise (%15) kendi ürettiği zeytinyağını tüketmektedir. Tunaloğlu ve ark., (2012) tarafından Aydın ilinde yapılan araştırmada kendi yağın tüketen tüketicilerin oranı % 32.26 ile ilk sırada gelmektedir.

Tüketicilerin zeytinyağını satın aldıkları yeri tercih etme nedenleri incelendiğinde ilk sırada tazelik ve kalite gelmektedir. Daha sonra bunu alışkanlık ve fiyat faktörleri takip etmektedir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Zeytinyağı satın alma yeri tercihinde etkili faktörler**Table 5.** Factors influencing place preferencing of buying olive oil

	Sayı	Yüzde%
Tazelik ve Kalite	46	37.4
Alışkanlık	24	19.5
Hijyenik	4	3.3
Fiyat	20	16.3
Yakın Mesafede Bulunması	17	13.8
Marka	8	6.5
Diğer	4	3.3
Toplam	123	100

Tüketicilerin çoğu zeytinyağını sürekli kullanmaktadır. Nadiren kullananlar ise %20'lik bir kesimdir. Hiç tüketmeyen ise yoktur. Tüketicilerin zeytinyağını diğer yağlara tercih etme nedenleri incelendiğinde, % 47.2'sinin sağlıklı olmasından dolayı zeytinyağını tercih ettikleri görülmüştür. Lezzet ve alışkanlıklar ise diğer tercih nedenleri arasında gelmektedir (Çizelge 6). Cömert ve ark.(2012), çalışmalarında, tüketicilerin büyük kısmının (% 70) zeytinyağını sağlıklı olduğu için tercih ettiklerini belirtirken, bunu % 21 ile damak tatlarına

uygun olması ve kolay hazmedilmesinin izlediğini ifade etmektedirler. Aynı çalışmada, özellikle Doğu, İç Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yaşayan tüketicilerin zeytinyağını tanımadıkları için zeytinyağının sağlık açısından faydaları da dikkate alınarak tüketimin artırılması için tanıtımına daha fazla önem verilmesi gerektiği de vurgulanmaktadır (Cömert ve ark.,2012).

Çizelge 6. Tüketicilerin zeytinyağını diğer yağlara tercih etme nedenleri**Table 6.** Reasons why consumer prefer olive oil to other oils

Kriterler	Sayı	Yüzde%
Sağlık	58	47.2
Lezzet	13	10.6
Alışkanlık	13	10.6
Sağlık ve Alışkanlık	11	8.9
Sağlık ve Lezzet	8	6.5
Kalite	5	4.1
Yemek çeşidi	4	3.3
Kalite ve Sağlık	3	2.4
Lezzet ve Alışkanlık	2	1.6
Alışkanlık ve Yemek çeşidi	2	1.6
Sağlık ve yemek çeşidi	1	0.8
Kalite ve alışkanlık	1	0.8
Doğal oluşu	1	0.8
Kalite ve Lezzet	1	0.8
Toplam	123	100

Araştırma kapsamındaki tüketicilerin % 65'i zeytinyağını diğer yağlara tercih etmelerine karşın, diğer yağları zeytinyağına tercih eden tüketicilere de rastlanmıştır. Bu tüketiciler çoğunlukla fiyatının daha düşük olması nedeniyle ve bazı yemeklerde kullanıma daha uygun olduğunu düşündükleri için diğer yağları zeytinyağına tercih ettiklerini belirtmişlerdir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Tüketicilerin diğer yağları zeytinyağına tercih etme nedenleri

Table 7. Reasons why consumers prefer other oil to olive oil

Nedenler	Sayı	Yüzde %
Etmiyorum	81	65.9
Fiyatın düşük olması	19	15.5
Kullanıldığı yemek çeşidi	17	13.8
Lezzet	3	2.4
Alışkanlık	3	2.4
Toplam	123	100

Tüketicilerin % 38'i natürel sızma yağları tercih ederken, %27'si natürel birinci zeytinyağını, %5'i ise natürel zeytinyağları karışımından oluşan riviera zeytinyağını tercih etmektedir (Çizelge 8).

Tüketicilerin zeytinyağı satın almasında etkili olan faktörleri ortaya koymak için kullanılan likert ölçeğine dayalı ortalama skorlar incelendiğinde; zeytinyağının sağlığa faydalı olması ilk sırada bulunurken, bunu besin değeri, lezzet, aroma ve hijyen parametrelerinin izlediği tespit edilmiştir. Araştırma bölgesinde zeytinyağı üretimi fazla olmasına rağmen ilginç olarak üretim şekli

Çizelge 8. Tüketicilerin serbest yağ asitliği (oleik asit cinsinden) tercihi

Table 8. The free fatty acid (oleic acid type) preference of consumers

Serbest Yağ Asitliği	Sayı	(%)
Natürel sızma	47	38.2
Natürel birinci	34	27.6
Riviera	7	5.7
Önemli değil	35	28.5
Toplam	123	100

gibi parametrenin, tüketicilerin zeytinyağı satın alma kararlarında çok önemli olmadıkları tespit edilmiştir. Tüketicilerin en az önem verdikleri özelliklerin başında ambalaj gelmektedir. Bunu sırasıyla marka, satıldığı yer ve nerede üretildiği takip etmektedir (Çizelge 9).

Tüketicilerin zeytinyağı fiyatlarına ilişkin görüşleri

Zeytinyağı fiyatları bölgeden bölgeye, marketten markete, satın alma yerlerine göre değişmektedir. Son yıllarda artan zeytinyağı fiyatlarından dolayı tüketicilerin memnuniyetsizliği anlaşılmaktadır. Ancak yine de

Çizelge 9. Zeytinyağı satın alınırken önem verilen özellikler

Table 9. Features that are important while buying olive oil

Faktör	Hiç önemli değil	Biraz önemli	Orta derece önemli	Oldukça önemli	Kesinlikle önemli	Ortalama
Hijyen	0	4	12	26	81	4.50
Renk / Görüntü	0	6	20	29	68	4.29
Tazelik	0	2	19	27	75	4.42
Koku	0	2	25	38	58	4.20
Fiyat	5	8	17	31	62	4.11
Raf ömrü	1	6	22	39	55	4.17
Ambalaj	4	9	37	36	37	3.76
Üretim şekli	2	11	32	28	50	3.92
Satıldığı yer	2	6	29	40	46	3.99
Nerede üretildiği	2	8	19	44	50	4.07
Marka	4	8	32	37	42	3.85
Etiketli olması	2	15	18	34	54	4.00
Lezzet / Aroma	0	2	9	27	85	4.59
Besin değeri	0	2	10	23	88	4.60
Sağlığa faydalı olması	0	0	5	18	100	4.77
Yağın özellikleri	0	1	22	21	79	4.45

Çizelge 10. Zeytinyağı alım fiyatları**Table 10.** Purchase prices of olive oil

Zeytinyağı	Tüketici Sayısı	Fiyatlar (TL/Lt)			Standart sapma
		Minimum	Maksimum	Ortalama	
Naturel Sızma	44	14	28	20.98	3.494
Naturel Birinci	39	13	23	16.31	2.154
Riviera	16	10	15	12.56	1.153
Rafine	12	7	10	8.83	1.03
Organik Naturel Sızma İçin Ekstra Ödeme	24	1	5	2.75	1.225
Organik Naturel Birinci İçin Ekstra Ödeme	12	1	5	1.83	1.337
Organik Riviera İçin Ekstra Ödeme	6	1	3	1.5	0.837

Çizelge 11. Tüketicilerin zeytinyağı fiyatları hakkındaki görüşleri**Table 11.** Consumer opinions about price of olive oil

	Ucuz	Normal	Pahalı	Çok pahalı	Toplam
Naturel Sızma zeytinyağı	4 (%3.25)	36 (%29.26)	36 (%29.26)	47 (%38.21)	123 (%100.00)
Naturel birinci zeytinyağı	11(%8.94)	46 (%37.39)	36 (%29.26)	30 (%24.39)	123 (%100.00)
Riviera zeytinyağı	35 (%28.45)	56 (%45.52)	21 (%17.07)	11(%8.94)	123 (%100.00)
Rafine zeytinyağı	54 (%43.90)	56 (%45.52)	10 (%8.13)	3 (%2.43)	123 (%100.00)

tüketiciler zeytinyağını kullanmayı tercih etmektedir.

Zeytinyağı için tüketicilerin % 54'ü fiyat karşılaştırması yaparken, % 46'sı ise yapmamaktadır. Fiyat karşılaştırması yapmayanların tamamı 4000 TL ve üstü gelir grubundaki tüketicilerdir.

Zeytinyağının kalitesine göre fiyat farklılıkları vardır. Ayrıca aynı özellikteki zeytinyağında satın alma yeri ve markasından dolayı fiyat farklılıkları mevcuttur (Çizelge 10).

Tüketicilerin organik zeytinyağı için, 1-5 TL arasında fazladan para ödemeye razı oldukları da ifade edilebilir. Tüketicilere zeytinyağı fiyatlarının düzeyine ilişkin görüşleri sorulduğunda, fiyatların kabul edilebilir düzeyde olduğunu belirtmişlerdir (Çizelge 11).

Çizelge 12. Mahallelere göre zeytinyağı tercihi**Table 12.** The choice of olive oil according to neighborhoods

Mahalle	Naturel Sızma	Naturel Birinci	Riviera	Rafine	Toplam
Salimbey	8 (% 27.58)	16 (% 55.17)	3 (% 10.34)	2 (6.89)	29 (% 100.00)
İsmetpaşa	12 (% 27.27)	15 (% 34.09)	12 (% 27.27)	5 (11.36)	44 (% 100.00)
Gazipaşa	26 (74.28)	7 (% 20.00)	1 (% 2.85)	1(% 2.85)	35 (% 100.00)
Kabakum	2 (% 13.33)	7 (% 46.66)	0 (%0)	6 (% 40)	15 (% 100.00)

Mahallelere göre zeytinyağı tüketimindeki tercihler

Zeytinyağı tercihi, satın alma noktası ve tüketim sıklığı mahallelere göre de değerlendirilmiştir. Mahallelere göre zeytinyağı tüketim tercihlerinde farklılıklar görülmüştür. Salimbey (%55) ve İsmetpaşa mahallerinde (%34) çoğunlukla Naturel Birinci zeytinyağı tercih edilirken, Gazipaşa mahallesinde (%74) Naturel Sızma, Kabakum mahallesinde ise Naturel Birinci ve Rafine en çok tercih edilen yağlardır. Yüksek gelirli Gazipaşa mahallesinde tüketicilerin tamamına yakınının Naturel Sızma Zeytinyağı kullandığı görülürken, dikkat çeken bir başka nokta da, göç alan Kabakum mahallesinde tüketicilerin yarıya yakınının Rafine Zeytinyağı kullandığıdır (Çizelge 12).

Çizelge 13. Tüketicilerin mahallelere göre tüketilen zeytinyağını tercih etme nedenleri**Table 13.** Reasons for olive oil consumption preference of consumers according to neighborhood

Mahalle	Lezzet	Sağlık	Ucuz	Alışkanlık	Toplam
Salimbey	7 (%21.13)	13 (%44.82)	5 (%17.24)	4 (%13.79)	29 (%100.00)
İsmetpaşa	15 (%34.09)	12 (%27.27)	11 (%25.00)	6 (%13.63)	44 (%100.00)
Gazipaşa	7 (%20.00)	23 (%65.71)	1 (%2.85)	4 (%11.42)	35 (%100.00)
Kabakum	4 (%26.66)	8 (%53.33)	1 (%6.66)	2 (%13.33)	15 (%100.00)

Mahallelere göre zeytinyağı tercihinin nedenleri incelendiğinde, tüketicilerin İsmetpaşa Mahallesi hariç diğer mahallelerde genellikle sağlık nedeniyle zeytinyağını tercih ettikleri görülmüştür. İsmetpaşa Mahallesi'nde ise tüketiciler lezzetin ve ucuz olmasından dolayı zeytinyağı tükettiklerini belirtmişlerdir (Çizelge 13).

Salimbey (%48) ve İsmetpaşa (%32) mahallerindeki tüketicilerin çoğunluğu zeytinyağlarını marketten alırken, Kabakum mahallesindeki ağırlıklı (%53) alım yeri mahalle yakınındaki konteni zeytinyağı fabrikasının da etkisi ile, zeytinyağı fabrikalarıdır (Çizelge 14).

Satın alma noktası tercihinin etkileyen faktörler incelendiğinde, mahallelere göre değişmekle beraber genellikle tazelik ve kalite faktörlerinin ilk sırada yer aldığı

ifade edilebilir. İsmetpaşa mahallesinde fiyat faktörünün öne çıkması gelir düzeyi düşüklüğü ile açıklanabilirken, Kabakum mahallesinde öne çıkan mesafe faktörü de yolların kötü zemini ve yaş ortalamasının yüksek olması ile açıklanabilir (Çizelge 15).

Mahallelerin gelir düzeyi arttıkça zeytinyağı tüketim sıklığının arttığını söylemek mümkündür (Çizelge 16). İrmak ve Ercan (2017), zeytinyağı tüketimini etkileyen en belirleyici değişkenin gelir düzeyi olduğunu ifade ederek, dört farklı gelir grubu için gelir yükseldikçe zeytinyağı tüketen hane oranının arttığını ortaya koymuşlardır. Öte yandan Tiryaki ve Akbay (2005)'de hanehalkı bütçe anketlerini kullandıkları çalışmalarında yüksek geliri ailelerin daha fazla zeytinyağı tükettikleri sonucuna varmışlardır. Oktay (2010), tüketicileri hanehalkı

Çizelge 14. Mahallelere göre zeytinyağı satın alma noktası**Table 14.** Olive oil purchasing point according to the neighborhood

Mahalle	Fabrika	Market	Süper market	Kendi Zeytinliği	Pazar	Toplam
Salimbey	2 (%6.89)	14 (%48.27)	3 (%10.34)	4 (%13.79)	6 (%20.68)	29 (%100.00)
İsmetpaşa	11 (%25.00)	14 (%31.81)	7 (%15.90)	4 (%9.09)	8 (%18.18)	44 (%100.00)
Gazipaşa	9 (%25.71)	8 (%22.85)	11 (%31.42)	7 (%20.00)	0 (%0)	35 (%100.00)
Kabakum	8 (%53.33)	1 (%6.66)	0 (%0)	3 (%20.00)	3 (%20.00)	15 (%100.00)

Çizelge 15. Tüketicilerin mahallelere göre satın alma noktası tercih etme nedenleri**Table 15.** Reasons for purchasing point preference of consumers according to the neighborhood

Mahalle	Salimbey	İsmetpaşa	Gazipaşa	Kabakum
Taze-Kalite	13 (%44.82)	13 (%29.5)	13 (%37.14)	7 (%46.66)
Alışkanlık	3 (%10.34)	11 (%25.00)	9 (%25.71)	1 (%6.66)
Hijyenik	3 (%10.34)	0 (%0)	1 (%2.85)	0 (%0)
Fiyat	5 (%17.24)	12 (%27.27)	0 (%0)	3 (%20.00)
Mesafe	2 (%6.89)	5 (%11.36)	6 (%17.14)	4 (%26.66)
Marka	2 (%6.89)	2 (%4.54)	4 (%11.42)	0 (%0)
Diğer	1 (%3.44)	1 (%2.27)	2 (%5.71)	0 (%0)
Toplam	29 (%100.00)	44 (%100.00)	35 (%100.00)	15 (%100.00)

Çizelge 16. Mahallelere göre zeytinyağı tüketim sıklığı**Table 16.** Frequency of olive oil consumption according to the neighborhood

Mahalle	Nadiren	Sık Sık	Her zaman	Toplam
Salimbey	7 (%24.13)	12 (%41.37)	10 (%34.48)	29 (%100.00)
İsmetpaşa	8 (%18.18)	27 (%61.36)	9 (%20.45)	44 (%100.00)
Gazipaşa	7 (%20.00)	11 (%31.42)	17 (%48.57)	35 (%100.00)
Kabakum	3 (%20.00)	6 (%40.00)	6 (%40.00)	15 (%100.00)

Çizelge 17. Tüketicilerin gelire göre zeytinyağı tercihi**Table 17.** Consumer preferences olive oil by income

Gelir Grubu (TL)	Naturel Sızma	Naturel Birinci	Riviera	Rafine	Toplam
1000-2000	7 (%23.33)	11 (%36.66)	5 (%16.66)	7 (%23.33)	30 (%100.00)
2001-4000	12 (%25.00)	23 (%47.91)	7 (%14.58)	6 (%12.50)	48 (%100.00)
4001-6000	10 (%55.55)	6 (%33.33)	2 (%11.11)	0 (%0)	18 (%100.00)
6001-10000	7 (%77.77)	2 (%22.22)	0 (%0)	0 (%0)	9 (%100.00)
10000+	10 (%90.90)	1 (%9.10)	0 (%0)	0 (%0)	11 (%100.00)
Gelir Yok	2 (%28.57)	2 (%28.57)	2 (%28.57)	1 (%14.28)	7 (%100.00)

gelir düzeylerine göre beş gruba ayırarak incelendiği çalışmasında, gelir ve eğitim düzeyi arttıkça zeytinyağı tüketiminin arttığına dair bulgular elde etmiştir.

Gelire göre zeytinyağı tüketimindeki tercihler

Gelirin artmasıyla satın alınan zeytinyağının kalitesinin arttığı, daha sık tüketildiği ve naturel sızma zeytinyağına doğru eğilimin arttığı görülmektedir. Her gelir grubundaki tüketicilerin çoğunluğu genelde naturel birinci zeytinyağını tercih etmektedir. Ancak gelir yükseldikçe naturel sızma zeytinyağı, gelir azaldıkça ise riviera zeytinyağı tercih edilmektedir. Bunun en büyük nedeni ise zeytinyağları arasındaki fiyat farklarıdır (Çizelge 17).

Çizelge 18. Gelire göre zeytinyağı satın alma yeri**Table 18.** Purchasing place for olive oil by income

Gelir Grubu (TL)	Fabrika	Market	Süper market	Kendi Zeytinliği	Pazar	Toplam
1000-2000	8 (%21.62)	5 (%16.66)	3 (%10.00)	5 (%16.66)	9 (%30.00)	30 (%100.00)
2001-4000	12 (%25.00)	20 (%41.66)	3 (%6.25)	5 (%10.41)	8 (%16.66)	48 (%100.00)
4001-6000	6 (%33.33)	7 (%38.88)	3 (%16.66)	2 (%11.11)	0 (%0)	18 (%100.00)
6001-10000	1 (%11.11)	1 (%11.11)	5 (%55.55)	2 (%22.22)	0 (%0)	9 (%100.00)
10000+	3 (%27.27)	2 (%18.18)	4 (%36.36)	2 (%18.18)	0 (%0)	11 (%100.00)
Gelir Yok	0 (%0)	2 (%28.57)	3 (%42.85)	2 (%28.57)	0 (%0)	7 (%100.00)

Gelir düzeyi yüksek olan tüketicilerin genellikle zeytinyağını market ve süpermarketlerden satın aldığı belirlenmiştir (Çizelge 18).

Gelir durumu ile zeytinyağı tüketim sıklığının doğru orantılı bir şekilde arttığı görülmektedir. Bunun en büyük nedeni, son zamanlarda artan zeytinyağı fiyatlarından dolayı alım gücünün azalmasıdır (Çizelge 19).

Sosyal norm, tutum ve davranışların tüketici tercihlerine etkisi

Tüketicilerin hemen hemen hepsi zeytinyağı satın almayı sağlıklı bir davranış olarak görmektedir. Tüketiciler genel olarak "Çevremdekiler zeytinyağı tüketmektedir ve benimde tüketmemi beklerler" cümlesine katılıyorum cevabını vermişlerdir. Bu da Dikili bölgesinde çoğunluğun

Çizelge 19. Gelire göre zeytinyağı tüketim sıklığı**Table 19.** Consumption frequency of olive oil by income

Gelir (TL)	Nadiren	Sık Sık	Her zaman	Toplam
1000-2000	8 (%26.66)	14 (%46.66)	8 (%26.66)	30 (%100.00)
2001-4000	10 (%20.83)	26 (%54.16)	12 (%25.00)	48 (%100.00)
4001-6000	4 (%22.22)	5 (%27.77)	9 (%50.00)	18 (%100.00)
6001-10000	0 (%0)	5 (%55.55)	4 (%44.44)	9 (%100.00)
10000+	2 (%18.18)	2 (%18.18)	7 (%63.63)	11 (%100.00)
Gelir Yok	1 (%14.28)	4 (%57.14)	2 (%28.57)	7 (%100.00)

Çizelge 20. Tüketicilerin sosyal norm, tutum ve davranışlarına göre zeytinyağı üretim ve tüketimine yönelik düşünceleri**Table 20.** Consumer opinions about olive oil production and consumption according to their social norms, attitudes and behaviors.

	Ortalama
TUTUM	
Zeytinyağı almayı sağlıklı bir davranış olarak buluyorum.	4.78
SOSYAL NORM	
Çevremdekiler zeytinyağı tüketmektedir.	4.34
Çevremdekiler benimde zeytinyağı tüketmemi beklerler.	4.10
KOLAYLIK	
Zeytinyağını istediğim markette bulabiliyorum.	4.24
GÜVEN	
Zeytinyağının ekolojik olarak üretildiğine eminim.	3.80
Zeytinyağı üretim sürecinin istihdam politikalarına olumlu etkisi olduğunu düşünüyorum.	3.70
Zeytinyağı üreticilerinin emeklerinin karşılığını aldıklarını düşünüyorum.	3.70
Zeytinyağı diğer ürünlere kıyasla benim için daha iyi bir seçenek olduğunu düşünüyorum.	4.37
TAVIR VE İNANÇLAR	
Zeytinyağına ödediğim paraya değer.	4.37
Zeytinyağını kaliteli buluyorum.	4.70
Zeytinyağı pahalı değil	3.60
Zeytinyağının tadı hoş	4.55
Zeytinyağının besleyici olduğunu düşünüyorum.	4.69
Zeytinyağında marka imajı olduğunu düşünüyorum.	4.25
Zeytinyağı yöresel yemek kültürüme uygun.	4.27

1) Kesinlikle katılmıyorum 2) Katılmıyorum 3) Kararsızım 4) Katılıyorum 5) Kesinlikle katılıyorum

zeytinyağı tükettiğini ve çevresindekilerin de zeytinyağı tüketmesini beklediğini göstermektedir (Çizelge 20).

Bu bölgedeki tüketicilerin zeytinyağı temininde herhangi bir zorlukla karşılaşmadıklarını, zeytinyağı temin yerinin çokluğundan ve bu bölgede üretimin fazla olmasından dolayı tüketicilerin kolaylıkla zeytinyağını satın aldıklarını söylemek mümkündür. Tüketiciler

zeytinyağını diğer yağlara göre daha iyi bir seçenek olarak görmektedirler. Ayrıca her ne kadar tüketim fazla olsa da tüketiciler zeytinyağı üretim süreci hakkında pek bilgi sahibi değildir. Tüketicilerin, zeytinyağına karşı tavır ve inançlarına bakıldığında düşüncelerinin olumlu yönde olduğunu, tek olumsuz düşüncenin yüksek zeytinyağı fiyatları olduğunu söylemek mümkündür (Çizelge 20).

SONUÇ

İzmir ili Dikili ilçesinde tüketicilerin zeytinyağı tüketimlerinin ve zeytinyağı tüketim davranışlarının incelendiği bu araştırmada gelire ve yaşam standartlarına göre kullanılan zeytinyağının ve kullanım sıklığının farklılıklar gösterdiği, zeytin üretiminin yaygınlığı ve yöresel yemek kültürü, alışkanlık vb. gibi unsurların zeytinyağı tüketimine doğrudan etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Tüketicilerin tamamına yakını, zeytinyağını en sağlıklı yağ olarak gördüklerini ifade etmişlerdir. Bu da tüketicilerin sağlıklı beslenme bilincindeki artış ile zeytinyağı tüketimi arasındaki paralelliği gösteren faktörlerden biridir.

Gelire göre ise zeytinyağı tüketimi farklılık göstermiştir. Yüksek gelir grubunda bulunan tüketiciler oleik asit cinsinden serbest yağ asitliği düşük zeytinyağını tercih ederlerken, daha düşük gelir grubundaki tüketicilerin oleik asit cinsinden serbest yağ asitliği yüksek zeytinyağını tercih ettikleri görülmüştür. Bunun en önemli nedeni farklı kalitelerden dolayı ortaya çıkan fiyat farklılığıdır.

Tüketiminin fazla olmasına rağmen tüketicilerin zeytinyağının nasıl, ne şekilde, hangi koşullarda üretildiği ve ülkeye olan katkısı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Tüketicilerin birçoğu zeytinyağı fiyatlarının son yıllarda çok arttığını bu yüzden tüketimlerinin azaldığını belirtmiştir.

Tüketicilerin %35'i zeytinyağını mevcut fiyat düzeyinde kalırsa veya ucuzlarsa tüketmeye devam edebileceklerini, %65'i ise her koşulda kullanmaya devam edeceğini belirtmiştir.

Türkiye bulunduğu konum ve iklim özellikleriyle zeytin ve zeytinyağı üretimini ve tüketimini arttırabilme potansiyeline sahip bir ülke konumundadır. Zeytinyağı tüketiminin arttırılması, hem toplum sağlığı hem de ülkeye sağlayacağı katma değer açısından önem taşımaktadır. Tüketimi arttırmaya yönelik politikalarda tüketicilerin gelirleri, bilinç düzeyleri ve yemek kültürleri gibi faktörlerinde dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca farklı sosyo-ekonomik ve kültürel özelliklere sahip bölgelerde zeytinyağı tüketimine yönelik yapılacak çalışmaların sayısının artması, karar vericilere politika oluşturma konusunda yardımcı olabilecektir.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Akbay, C. (2007). Urban households' cooking oil and fat consumption patterns in Turkey: Quality vs. quantity. *Quality & Quantity*, 41(6), 851-867.
- Bayramer, G. (2015). *Türkiye'nin sofralık zeytin ve zeytinyağı ihracatındaki sorunların değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Aydın). Bernabéu, R. & Díaz, M. (2016). Preference for olive oil consumption in the Spanish local market. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 14(4), e0108. DOI: 10.5424/sjar/2016144-10200.
- Bernabéu, R. Díaz, M., (2016). Preference for olive oil consumption in the Spanish local market. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 14(4), e0108. <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2016144-10200>.
- Capogna, D. & Gomez, M.I. (2016). Olive oil: an overview of the Japanese market. *OCL*, 23(6), 1-5.
- Cömert, M., Adıyaman, S., Özkaya, F.D. (2012). Yerel halkın zeytinyağı ile ilgili bilgi düzeyinin belirlenmesi: Gölbaşı, Ankara örneği. *Zeytin Bilimi*, 3(1), 1-9
- Erbaş Tarkan, E. & Artukoğlu, M.M. (2016). Tüketicilerin markalı gıda ürünü tercih etme eğilimleri: Zeytinyağı örneği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53(4), 425-434.
- Gülal, T. (2015). Zeytinyağı üretim tekniklerinin tarihsel gelişimi ve birbirleriyle karşılaştırılması (Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Bursa).
- Irmak, S. & Ercan, U. (2017). Karar ağaçları kullanılarak Türkiye hanehalkı zeytinyağı tüketimi görünümünün belirlenmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(3), 553-564.
- Lazaridis, P. (2004). Olive oil consumption in Greece: A microeconomic analysis. *Journal of Family And Economic Issues*, 25(3), 411-430.
- Newbold, P. (1995). *Statistics for Business and Economics*, Prentice-Hall International, New Jersey, s.867.
- Oktay, D. (2010). *Ege Bölgesi'nde zeytinyağı tüketiminin araştırılmasında arz zinciri yönetiminin olası katkıları üzerine bir araştırma* (Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, İzmir).
- Olgun, A., Artukoğlu, M. M. & Adanacioğlu, H., (2009). *Organik ve konvansiyonel zeytinyağında pazarlama kanallarının etkinliğinin belirlenmesi ve en uygun pazarlama modelinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma*. 233s. No: 88 , İzmir: İzmir Ticaret Borsası Yayınları, (ISBN 978-9944-60-513-7)
- Olgun, A., Artukoğlu, M.M., Adanacioğlu, H. (2011). Türkiye'de zeytin sıkma tesislerinin karlılığı ve etkinliği: Ege Bölgesi örneği. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(3), 217-227, ISSN:1018-8851.
- Örücü, E. ve Tavşancı, S. (2001). Gıda ürünlerinde tüketicilerin satın alma eğilimini etkileyen faktörler ve ambalajlama. *Muğla Üniversitesi SBE Dergisi*, Bahar 2001 (3), 1-13.
- Polat, F., (2011). *Yemeklik yağ sektöründe tüketici davranışlarını etkileyen faktörlerin analizi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara). Tiryaki, G. Y. (2008). Household's olive oil consumption preferences socioeconomic and demographic differences. *Agro Food Industry Hi-Tech*, 19(5), 26-29.
- Tiryaki, G. Y., (2008). Household's olive oil consumption preferences socioeconomic and demographic differences. *Agro Food Industry Hi-Tech*, 19(5), 26-29.
- Tiryaki, G. Y. & Akbay, C. (2005). Türkiye'de ailelerin sosyo-ekonomik gruplar itibarıyla zeytinyağı tüketimi. TMMOB Kimya Mühendisleri Odası 50. Yıl Etkinliği, İzmir: Dinç Ofset Yayınları, 381-391.
- Tunalıoğlu, R., Cankurt, M., Çobanoğlu, F. & Armağan, G. (2012). Zeytinyağı tüketici davranışları. *10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi Bildiriler Kitabı* içinde (s. 853-862), Konya.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), (2017). Gelir ve yaşam koşulları araştırması, 2016. *Haber Bülteni*, Sayı:24579. www.tuik.gov.tr/PdfGetir.do?id=24579.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2018. *Bitkisel üretim istatistikleri*. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>.
- Uluslararası Zeytinyağı Konseyi, (2017). Zeytinyağı üretim, tüketim ve ihracat verileri. <http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/131-world-olive-oil-figures>.
- Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, (2016). Türkiye Zeytincilik Sektör Raporu, ISBN: 978-6059175-57-9, İzmir.

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):453-462
DOI: 10.20289/zfdergi.418617

Dr. Yasemin MÜMİNOĞLU¹
Prof. Dr. Bahar Türkyılmaz TAHTA²

Muş Alparslan Üniversitesi Yerleşkesi' nde Botanik Bahçesi Yapılabilirliği Üzerinde Bir Araştırma*

The Research On Botanical Garden Feasibility in Muş Alparslan University Campus

¹Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimariği Bölümü Doktora Mezunu, İzmir
²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimariği Bölümü, Bornova-İzmir

*Bu makale, 'Muş Alparslan Üniversitesi İçerisinde Botanik Bahçesi Yapılabilirliğinin Araştırılması' adlı doktora tezinden üretilmiştir.

sorumlu yazar / correspondence:
Yasemin MÜMİNOĞLU, kemale@yahoo.com
Bahar Türkyılmaz TAHTA, bahar.turkyilmaz.tahta@ege.edu.tr

Alınış (Received): 25.04.2018 **Kabul tarihi (Accepted):** 08.05.2018

Anahtar sözcükler:

Botanik Bahçe, Peyzaj Planlama ve Tasarım, Rekreasyon Alanı.

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, Muş Alparslan Üniversitesi Yerleşkesinde botanik bahçesi yapılabilirliği konusunda çalışma geliştirilmiş ve üniversite yerleşkesi içerisinde en uygun yerin belirlenmesinde yardımcı olacak, Muş iline ait bazı coğrafi verilerin değerlendirilmesine dayalı öneriler getirmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmanın ana materyalini Muş ilinde bulunan Muş Alparslan Üniversitesi yerleşkesi oluşturmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) aracılığıyla araştırma alanının doğal yapısını ortaya koyan haritalar orijinal olarak oluşturulmuş ve elde edilmiş verilere dayanılarak bu alan içinde botanik bahçesinin yerleşke alanında olabirliği doğrulanmıştır. Üniversite öğrencileri ile yapılan bir anket çalışması yapılarak SPSS programı aracılığıyla değerlendirilmiş ve botanik bahçesi ile ilgili beklentiler belirlenmiştir.

Bulgular: İlçenin ve yerleşkenin doğal kaynakları incelenmiş; coğrafi durumu, toprak yapısı, su kaynakları, arazi çeşitleri, eğim ve yükselti değerleri, erozyon durumu, bitki örtüsü, ulaşım gibi özellikler araştırılmış ve elde edilen bulgular botanik bahçesi yapılabilirliği açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca öğrencilere uygulanan anket çalışmasının sonuçları SPSS programı kullanılarak grafiklere aktarılmış ve sonuçlar botanik bahçesinin planlanmasında kullanılmıştır.

Sonuç: Sonuç olarak, oluşturulan haritalara, elde edilmiş verilere dayanılarak, Muş ilinin ve Doğu Anadolu Bölgesinin ihtiyacını karşılayacak bir botanik bahçesi için peyzaj tasarım sürecinin bir aşaması olan ve botanik bahçesine uygun alan kullanım kararlarını ve konumlarını gösteren bir "alan strüktür diyagramı" oluşturulmuştur.

Keywords:

Botanical Garden, Landscape Planning and Design, Recreation Area.

ABSTRACT

Objective: In this study, feasibility of a botanical garden on the campus/complex of Mus Alparslan University was investigated and suggestions were brought to this end. In this sense, natural and cultural resources of Mus province were examined and it was determined that Mus province and the campus/complex area meet the criteria to set a botanical garden.

Material and Methods: The main material of the study are constitute Mus Alparslan University campus located in Mus province. The maps presenting the natural structure of the research area were originally created by using the Geographic Information System via ArcGIS program, and it was decided that the botanical garden to be set in this area would be able to be on campus based on the obtained data. In addition, the results of the survey study conducted on university students were evaluated with SPSS program and the expectations regarding the botanical garden were determined.

Results: The natural resources of the city and campus were examined; characteristics such as geographical situation, soil structure, water resources, land types, slope and elevation values, erosion status, vegetation cover and transportation were investigated and the findings were evaluated in terms of feasibility of botanical garden. In addition, the results of the questionnaire study applied to the students were transferred to the graphs using the SPSS program and the results were used in the planning of the botanical garden.

Conclusion: Ultimately, a stain diagram was designed as a part of the landscape design process of the botanical garden to meet the needs of Muş province and the Eastern Anatolia based on the generated maps, the obtained data and the survey results.

GİRİŞ

Şehirler ekonomik işlevlerinin yanı sıra sosyal yaşamın aktif olduğu ve çevre kalitesinin kentlinin yaşam kalitesini doğrudan etkilediği yerlerdir (Özkan ve ark., 2003). Kentlerin aşırı nüfus artışı nedeniyle büyümesi ve gelişmesi nedeniyle doğal yeşil alanlar azalmakta ve hatta yok olmaktadır. Sanayi'nin artması, yeni yol ve yaşam alanlarının yapımı, acımasızca doğal ortamın yok olmasına sebep olmaktadır (İvahova et al., 2009). Bu yüzden şehir içi yeşil alanların çoğaltılması ve korunması gittikçe daha çok önem kazanmaktadır (Yazici ve Gülgün, 2017). Peyzaj yaklaşımının şehir içinde etkinlik kazanmasında temel aracı olan kamusal dış mekânlar; artan nüfusa paralel olarak özellikle şehir içinde nitelikli mekân gereksinmesinin karşılanmasında giderek daha fazla önem arz etmektedir (Özkan ve ark., 2003; Gülgün ve ark., 2014).

Şehirlerde özel bir rekreasyon alanı olarak işlev gören botanik bahçeleri çok çeşitli canlı bitki türlerinin bir araya getirildiği açık hava müzesi ya da bitki koleksiyonu olup dış mekânlar sisteminin topluma açık bir parçasıdır (Özkan ve ark., 2003). Botanik bahçeleri sadece bitkilerin, habitatların ve koruma bilincinin önemini arttırmayı değil, aynı zamanda ziyaretçilerinin hareketlerini, davranışlarını ve sosyal değerlerini etkileyen deneyimler kazanmasını sağlar (Willison, 1997). Botanik bahçeleri; yürüme yolları, oturma ve seyir alanları, su yüzeyleri, düzenlenmiş bitki koleksiyonları, kafeterya ve restoranları, hayvanat ve çocuk bahçeleri gibi farklı nitelikli birimleriyle çok yönlü pasif rekreasyon merkezleridir (Uzun, 1978). Botanik bahçeleri büyüklüklerine göre; bitki koleksiyonları, seralar, idari yapı, laboratuvar, teknik donanım alanı gibi bölümler içerdiğinden ve aynı zamanda eğitsel ve araştırmacı yönünden dolayı diğer bahçelerden ayrılmaktadır. Bu nedenle botanik bahçesine ayrılacak yerin özenle seçilmesi gerekir. Bunun için de ekolojik koşullar, ulaşım, sulama olanakları gibi unsurlar önem kazanmaktadır (Sokolov, 1959).

Botanik bahçesinin işlevlerini yerine getirebilmesi için seçilecek yer ya da yerlerle ilgili olarak bazı verilerin elde edilmesi ve kararların bunlara göre verilmesi önemlidir. (Özkan, 2001):

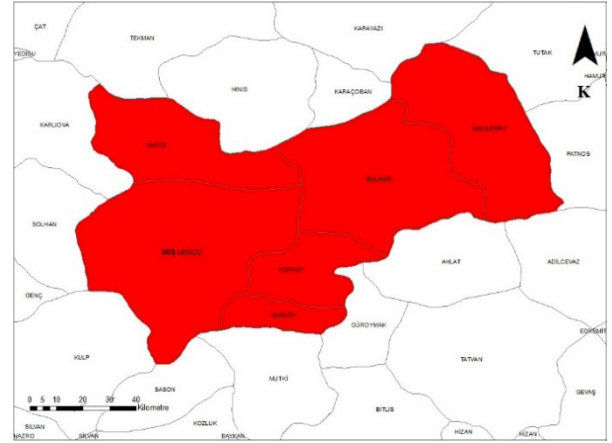
Özellikle bir eğitim kurumuna bağlı çalışan botanik bahçelerinin eğitici ve bilgi verici özelliklerinin yanında, doğa ve çevre bilincini geliştirici nitelikleri de olmalıdır. Botanik bahçelerini kullanma kültürünü geliştirme amaçlı okullara yönelik hazırlanan kurs ve kamp programları, küçük yaşlarda çocukların bu kültürü kazanmalarına katkıda bulunmaktadır (Hepcan ve Özkan, 2005).

Bu çalışmada Muş Alparslan Üniversitesi'nde botanik bahçesi oluşturulmak için uygun alanların ve bölge ihtiyaçlarının belirlenmesi amacıyla Muş ilinin kültürel ve doğal yapısı araştırılmıştır. Muş ilinin doğal-kültürel kaynaklarını gösteren haritalara ve üniversitede okuyan öğrencilerle yapılan ankete dayanılarak Muş Alparslan Üniversitesi'nde botanik bahçesinin yapılabilirlik

potansiyeli araştırılmıştır. Seçilen alana peyzaj projesi tasarımı sürecinin ilk aşamasını oluşturan "alan strüktür diyagramı" yardımıyla uygun olabilecek kullanım önerileri getirilmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini Muş ilinde (Şekil 1) bulunan Muş Alparslan Üniversitesi yerleşkesi oluşturmaktadır.



Şekil 1. Muş İli Haritası ve İlçeleri (İl haritası, 2017).

Figure 1. Muş Provincial Map and Provinces (Provincial map, 2017)

Araştırma yönteminin belirlenmesinde botanik bahçeleri üzerine, konu ile ilgili olarak daha önce yapılmış Kılıç (1995), Dongah Shin (2013), DFG/TÜBİTAK (1992), Demircan ve Yılmaz (2004), Önder ve Konaklı (2011), Aydın ve Çorbacı (2007), Karaşah ve Var (2016), Oktay 2004, Şen (1993) çalışmalarından yararlanılmıştır.

Dolayısıyla, araştırmada kullanılan yöntemler aşamalı bir şekilde aşağıda özetlenmiştir

1. Aşama planlanan botanik parkı için mevcut örneklerin incelenmesi; Dünyadan örnekler alınarak çeşitli ülkelerdeki botanik bahçelerinin yapısı ve işlevi ve kriterleri araştırılmış, elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

2. Aşama literatür araştırması; Konu ile ilgili daha önce yapılmış çalışmaların incelenmesi ve yöntemlerinin belirlenmesi, araştırmada kullanılacak yöntemin seçiminde yardımcı olmuştur. DFG/TÜBİTAK (1992) 'de kullanılan yöntemde araştırma alanının doğal ve kültürel kaynaklarının incelenmesi yapılmıştır. Dongah Shin (2013)'in araştırmasında araştırma bölgesinin soğuk olmasından dolayı doğal bitkilere üstünlük verilmiştir; Demircan ve Yılmaz (2004) çalışmasında Erzurum'da üniversite alanında planlanan botanik bahçesi için kullanılan yöntem; Önder ve Konaklı (2011)'nin çalışmasında uygulanan aşamalarından; Aydın ve Çorbacı (2007)'nin çalışmasında kullanılan yöntem ve analizlerin değerlendirme şekli; Özyavuz ve Korkut (2008)'un çalışmasında kullanılan yöntem; Konaklı ve Önder (2005)'in çalışmasında üniversite alanında arboretumun planlanmasında izlenen yol; Oktay (2004)'in

Çizelge 1. Anket Soruları**Table 1. Survey Questions**

Muş Alparslan Üniversitesi Yerleşkesi Botanik Bahçesi Potansiyeli Anket Çalışması Soruları	
1.	Cinsiyet: Erkek <input type="checkbox"/> , Kadın <input type="checkbox"/>
2.	Doğum Yılı:
3.	Doğum Yeri:
4.	Medeni Hali: Bekar <input type="checkbox"/> Evli <input type="checkbox"/>
5.	Kaçıncı Sınıfsınız ()
6.	Gelir Düzeyi: Asgari Ücret <input type="checkbox"/> , Yüksek <input type="checkbox"/> , İyi <input type="checkbox"/> ,
7.	Aldığınız eğitim: Burslu <input type="checkbox"/> , Bursuz <input type="checkbox"/>
8.	Botanik bahçesi denilince zihninizde ne canlanıyor (en çok 3 şık işaretleyin): Doğal ortam <input type="checkbox"/> , Huzur <input type="checkbox"/> , Bilgi edinme <input type="checkbox"/> , Hiç Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
9.	Botanik Bahçesinden beklentiniz nedir (en çok 3 şık işaretleyin): Doğa ile iç içe olmak <input type="checkbox"/> , Değişik Bitkileri Görmek <input type="checkbox"/> , Bitki Temin Etmek <input type="checkbox"/> , Bitkiler Hakkında Bilgi Alabilmek <input type="checkbox"/> , Vakit Geçirmek <input type="checkbox"/> , Yürüyüş Yapmak <input type="checkbox"/>
10.	Bulduğunuz şehirde Botanik Bahçesi var ise ne sıklıkla ziyaret edersiniz: Her gün <input type="checkbox"/> , Her hafta <input type="checkbox"/> , Her ay <input type="checkbox"/> , Arada bir <input type="checkbox"/> , Hiç gitmem <input type="checkbox"/> , B.B. yok <input type="checkbox"/>
11.	Muş'ta Botanik Bahçesinin açılmasını ister misiniz: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> , Hiç Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
12.	Diğer kültürlerdeki "Botanik Bahçeleri" hakkında bilginiz var mı: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> Evet ise, birkaç örnek yazar mısınız.
13.	Türkiye'de bir Botanik Bahçesini ziyaret ettiniz mi: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/>
	Evet ise, hangi şehirde ve adı nedir:
14.	Yurt dışında bir Botanik Bahçesini ziyaret ettiniz mi: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> Evet ise, hangi şehirde ve adı nedir:
15.	Bitki yetiştiriyor musunuz: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> ,
16.	Yetiştiriyorsanız Nerede: Evde <input type="checkbox"/> , Bahçede <input type="checkbox"/>
17.	Botanik Bahçeden bitki temin etmek ister misiniz: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> , Kismen <input type="checkbox"/>
18.	Botanik Bahçesinde kafe var ise ziyaretiniz artar mı: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> , Kismen <input type="checkbox"/>
19.	Botanik Bahçesinde nelerin olmasını isterdiniz (en fazla 4 şık işaretleyin): Kafe <input type="checkbox"/> , Kütüphane <input type="checkbox"/> , Düğün Salonu <input type="checkbox"/> , Sera <input type="checkbox"/> , Bitki Satış Yeri <input type="checkbox"/> , Herbarium <input type="checkbox"/>
20.	Botanik Bahçesinde ne gibi aktivitelerin olmasını isterdiniz: Spor Yapabilme <input type="checkbox"/> , Düğün Yapabilme <input type="checkbox"/> , Bitki Yetiştirme <input type="checkbox"/> , Koşu Yapabilme <input type="checkbox"/> , Diğer (açıklayın):
21.	Botanik Bahçesinde Herbarium Merkezi ilginizi çeker mi: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/>
22.	Botanik Bahçesinde size bitkiler hakkında bilgi veren bir rehberin olmasını ister misiniz: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/>
23.	Botanik Bahçesinin yerel halka etkisi ne olur (en fazla 3 şık işaretleyiniz): Eğitici <input type="checkbox"/> , Dinlendirici <input type="checkbox"/> , Faydalı <input type="checkbox"/> , Faydasız <input type="checkbox"/> , Zaman geçirecek yer olarak <input type="checkbox"/>
24.	Botanik Bahçesinde gönüllü çalışır mıydınız: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> , Kismen <input type="checkbox"/> , Hiç Fikrim Yok <input type="checkbox"/>
25.	Botanik Bahçesi şehirden uzak ise yine de araba ya da otobüs ile gider misiniz: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/>
26.	Çocuğunuz varsa Botanik Bahçesine götürür müsünüz: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> Ne sıklıkla: Her Gün <input type="checkbox"/> , Her Hafta <input type="checkbox"/> , Her Ay <input type="checkbox"/> , Arada bir <input type="checkbox"/>
27.	Yakınlarınıza Botanik Bahçesini ziyaret etmelerini tavsiye eder misiniz: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/>
28.	Botanik Bahçesinde giriş ücretli ise ziyaretinizi azaltır mı: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> , Kismen <input type="checkbox"/>
29.	Botanik Bahçesinde zaman geçirirseniz kendinizi dinlenmiş hisseder misiniz: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> , Bilmiyorum <input type="checkbox"/>
30.	Yürüyüş yolu varsa Botanik Bahçesine ziyaretiniz artar mı: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> , Kismen <input type="checkbox"/>
31.	Koşu yolu varsa Botanik Bahçesine ziyaretiniz artar mı: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> , Kismen <input type="checkbox"/>
32.	Boş zamanınızı Botanik Bahçesinde geçirir misiniz: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> , Kismen <input type="checkbox"/>
33.	Çevrenizin estetiğine önem veriyor musunuz: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/>
34.	Çevrenizin doğal olmasını ister misiniz: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> , Kismen <input type="checkbox"/>
35.	Hafta sonu nerede geçirmeyi tercih edersiniz: Şehir İçi <input type="checkbox"/> , Şehir Dışı <input type="checkbox"/>
36.	Nerede dinlenmeyi tercih edersiniz(en fazla 3 şık işaretleyin): Orman <input type="checkbox"/> , Dalık Bölge <input type="checkbox"/> , Piknik Alanı <input type="checkbox"/> , Bahçe <input type="checkbox"/> , Park <input type="checkbox"/> , Su Kenarı <input type="checkbox"/> , Diğer (açıklayın):
37.	Botanik Bahçesini hangi aylarda gezmek istersiniz: Kış <input type="checkbox"/> , Bahar <input type="checkbox"/> , Yaz <input type="checkbox"/> , Sonbahar <input type="checkbox"/>
38.	Botanik Bahçesinde düğün alanı varsa çevrenize tavsiye eder misiniz: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/>
39.	Botanik Bahçesinin çevrenizin doğallığına katkısı olur mu: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/>
40.	Botanik Bahçesinde diğer botanik bahçeler hakkında bilgi almak ister misiniz: Evet <input type="checkbox"/> , Hayır <input type="checkbox"/> , Hiç Fikrim Yok <input type="checkbox"/>

3.Tartışma ve sonuç bölümünde genel değerlendirme yapılarak Muş Alparslan Üniversitesi Botanik Bahçesi oluşturulması için gerekli öneriler getirilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Muş Merkez İlçesi Doğal Kaynakların İncelenmesi

Muş ili Merkez ilçesi, araştırma alanının güney-batı kısmını oluşturmaktadır. Muş Ovası ilçenin orta bölgesinden geçmektedir. İlçenin iç kısmında kentin yerleşim alanı bulunmaktadır. Alandaki araziler genelde tarım arazisi, mera ve çayırdır. İlçeden tüm diğer köylere ve ilçelere karayolu ulaşımı mevcuttur. Ayrıca ilçeden demiryolu geçmektedir. İlçenin doğusunda havalimanı bulunmaktadır. Yerleşim alanının batısında Muş Alparslan Üniversitesi Yerleşkesi yer almaktadır (Şekil 2).

Toprak yapısı daha çok şist andezit, kireçtaşı, doğusu ise kil ve mil'dir. Ova kısmı çok düşük eğim değerine sahipken, güneyde bulunan dağlık alanda eğim 30°'nin üzerine çıkmaktadır. Yükselti değeri aynı şekilde ilçenin güneyinde 2500-2700 m'ye ulaşmaktadır. İlçeden geçen Murat Nehri Karasu ova kısmında birleşmektedir. Ayrıca dağlardan inen çok sayıda dereler bu nehirleri beslemektedir. Ovada kötü drenajdan dolayı ilkbahar ve sonbahar döneminde alan su ile dolmaktadır ve yer yer küçük göletler oluşturarak yer altı suyu seviyesi yüzeye, 5 m'ye kadar yükselmektedir. İlçenin erozyon durumu sadece nehir yatakları boyunca yükselmekte, güneyinde dağlardan dolayı düşük, kuzeyinde ise orta derecededir. Ormanlar ilçenin dağ kısmında yetişen ağaçlardan ve çalılardan oluşmaktadır. Muş ilinin ormanlarında yetişen ağaç çeşitleri şu şekildedir (Muş Orman İşletme Müdürlüğü Bilgileri, 2015):

Quercus petraea ssp. *pinnatifolia* (doğuanadolu sapsız meşesi) - sık rastlanır; *Q. libani* ssp. *olivier* (lübnan meşesi); *Q. macranthera* ssp. *syprensensis* (ispir meşesi); *Q. robur* ssp. *Pedunculiflora* (muş ili sapsız meşesi); *Pinus sylvestris* (sarıçam); *Pinus nigra* (karaçam); *Cedrus sp.*(sedir); *Populus tremula* (titrek kavak); *Sorbus domestica* (üvez); *Fraxinus*

ornus (çiçekli dışbudak), *F. excelsior* (adi dışbudak); *Acer negundo* (akçaağaç); *Acacia* (akasya); *Crataegus tanacetifolia* (sarı alıç), *C. oxyacantha* (kırmızı alıç), *C. azalorus* (turuncu alıç), *Alnus* (kızılağaç) daha çok dere kenarlarında yetişmektedir.

Orman Müdürlüğü'nün çalışmasıyla 2011 yılında Muş ormanlarında *Pinus halapensis* (Sarıçam), *Cedrus sp.* (sedir), *Robinia Pseudoacacia* (top akasya) çeşitlerinden oluşan orman destekleme ekimleri yapılmıştır.

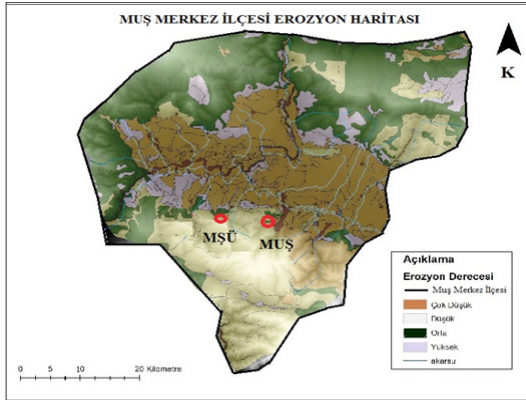
Botanik bahçesinin yapılması için araştırma alanının doğal ve kültürel yapısı bir Coğrafi Bilgi Sistemi programı yardımıyla orijinal olarak oluşturulmuş olan güncel haritalar kullanılarak ve araştırma alanı sınırları ile çakıştırılarak söz konusu alanın doğal ve kültürel özelliklerinin botanik bahçesi planlama yönünden değerlendirilmesi olanağı elde edilmiştir.

Eğim haritasından görüldüğü gibi (Şekil 3), ova alanı düşük eğim derecesine sahiptir. Araştırma alanı %12-16 eğimli bir alan üzerinde yer almaktadır. Dağlara doğru gittikçe bu değer yükselmekte, özellikle güney kısmında 30° üzerine (dik eğim, 2000-2700 m'de) çıkmaktadır.

Alanın batısından doğusuna uzanan Karasu ve onunla birleşen Murat Nehri araştırma alanının esas su kaynaklarını oluşturmaktadır. Ayrıca bu nehirleri besleyen dağlardan inen çok sayıda küçük dereler mevcuttur (Şekil 4). Araştırma alanından bu derelerin kollarından biri geçmektedir.

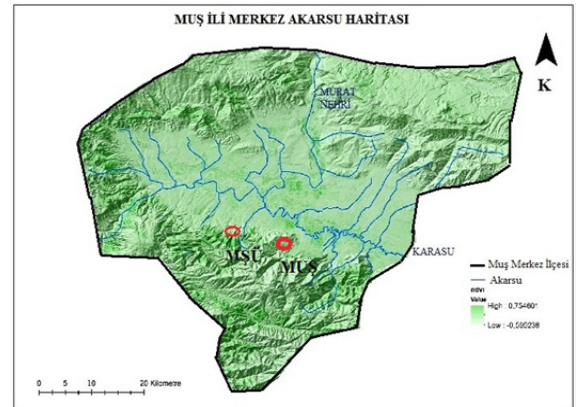
Erozyon haritasına göre: alanın kuzey ve kuzey-batısı orta değerde erozyona, doğusu ve orta kısmı ova olduğundan çok düşük erozyona, güney kısmı düşük erozyon değerine sahiptir. Dere yatakları boyunca ve kuzey-batı alanının bir kısmında yüksek erozyon değerinin çıkması akan sulara ve kuzeybatıda bulunan bataklık alanına bağlı olarak görülmüştür (Şekil 5). Düzeye yakın eğimi olan araştırma alanında erozyon riski de azdır.

Muş İli Merkez İlçesinin Orman haritasından görüldüğü gibi, orman alanı güneyden batıya doğru



Şekil 4. Muş İli Merkez Akarsu Haritası.

Figure 4. Muş City Central Stream Map



Şekil 5. Muş İli Merkez Erozyon Haritası.

Figure 5. Muş City Central Erosion Map

uzanmaktadır. Kuzey'deki dağlık alanlarda ormanlık bölgeler sadece yer yer görülmektedir (Şekil 6). Araştırma alanı ormanlık bölge içinde değildir.

Muş İli Merkez İlçesinin Ulaşım haritasından görüldüğü gibi kara yolları tüm alanı bir ağ gibi sarmaktadır, tüm köylere karayolu vardır. Araştırma alanından geçen demiryolu ilçenin batısından doğuya doğru uzanmaktadır. Aynı zamanda ilçenin doğusunda Sungu yakınlarında havalimanı bulunmaktadır (Şekil 7).

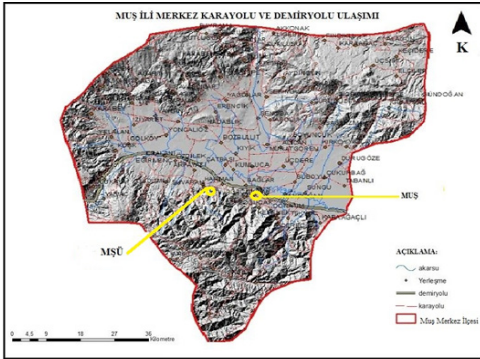
Muş Alparslan Üniversitesi Yerleşkesi Doğal Kaynaklarının İncelenmesi

Muş İli Merkez İlçesinin doğal-kültürel peyzaj analizlerini kullanarak botanik bahçesinin yerleşke alanı dahilinde olma olasılığını araştırmak için 1/25000 topoğrafya haritalarının sayısallaştırılması ile toprak yapısı haritası oluşturulmuştur. Buna göre aşağıda verilmiş olan yerleşkeye ait toprak haritası (Şekil 8) değerlendirilerek söylenebilir ki, MŞÜ yerleşke alanını tek tip toprak oluşturmaktadır. Bu toprak "İyi Drenajlı Alüvyal Toprak" olduğundan Muş ilinde iyi yapıdaki toprak grubuna girmektedir.

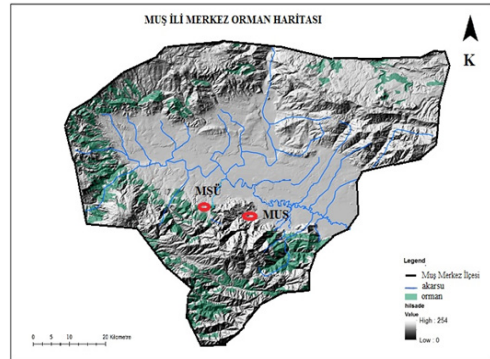
Ayrıca yerleşke için eğim haritası da güncel olarak üretilmiştir (Şekil 9). Harita'dan görüldüğü gibi yerleşkenin

batı bölgesi değişken eğim göstererek rölyefin dalgali yapıda olduğuna işaret etmektedir. Bu da botanik bahçesinin bu alanda planlanmasında farklı ekolojik gruplar ve alanlar oluşturmak için oldukça elverişli olduğunun göstergesidir. Çünkü Tanrıverdi (1987)'ye göre, alanın topoğrafik yapısına hareket kazandırma yolunda farklı kotlarda mekânlar oluşturulmalıdır. Bu sayede elde edilecek kazı-dolgu malzemesi ile yapay tepeler ve seyir platformları oluşturulabilir. Fakat alanın doğal olarak dalgali olması ek işlem gerektirmeden istenilen mekanlar oluşturulabilir.

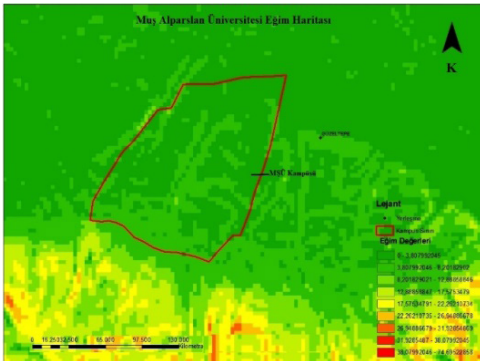
Değerlendirmelere dayanarak giriş kısmında bahsedilen botanik bahçesinin yapılması için gereken kriterleri sağlayacak uygun bir alan olarak Muş İli Merkez İlçesi dâhilinde bulunan Muş Alparslan Üniversitesi Yerleşke'nin uygunluğu onaylanmıştır. Bu seçim, araştırma esnasında elde edilmiş haritalara dayanarak botanik bahçesi yapımı için uygun toprak yapısı, doğal yapısı ve diğer ekolojik koşullar araştırılarak doğrulanmıştır. Aynı zamanda yerleşke arazisinden küçük derelerin geçmesi bitki yetiştirilmesi için gerekli su potansiyelinin kolaylıkla karşılayacağını göstergesidir. Bu da botanik bahçesinin oluşturulması için aranan kriterlerden birisidir.



Şekil 6. Muş İli Merkez Orman Haritası
Figure 6. Muş City Central Forest Map



Şekil 7. Muş İli Merkez Karayolu ve Demiryolu Ulaşımı Haritası
Figure 7. Muş City Central Highway and Railway transportation Map



Şekil 8. MŞÜ Yerleşkesi'nde Toprak Yapısı.
Figure 8. Soil Structure in MŞÜ Campus



Şekil 9. MŞÜ Yerleşkesi Eğim Haritası (%)
Figure 9. MŞÜ Campus Slope Map (%)

Aynı zamanda alanın üniversite arazisinde olması ve yerleşke dışına bakan tarafının tamamen beton duvarla çevrili olmasından dolayı, bitki koleksiyonlarının ve tüm mekânın korunması açısından botanik bahçesinin yapımı için gereken kriterlere uygun olduğuna karar verilmiştir. Seçilmiş alanın doğal hareketli bir morfolojik yapıya (küçük tepelikler, küçük dere yatakları) sahip olmasından dolayı, alanda çeşitli mikroklimalar yaratılabilecek ve farklı koleksiyonlar sunmak açısından oldukça elverişli olabilecektir. Yerleşke dâhilinde mevcut olan Botanik Laboratuvar binası çevresinde ve temeli atılıp yapımı başlatılan Fen Fakültesi binası yakınında (20-30 m mesafede) botanik bahçesinin planlanması, aranan kriterlere uygun olacaktır. Ayrıca biyoloji bölümü öğrencilerine araştırma ve uygulama olanağı sunarak bahçeye sahip çıkmaları sağlanmış olacaktır. Arazi içerisinde bulunan ısıtma sistemi binası da sera yapımına olanak sağlayacaktır. Aynı zamanda botanik bahçesi için ayrılmış arazinin güney (alt) tarafında mevcut olan Alış-Veriş Merkezi ve Spor Salonu, kuzey (üst) tarafta ise Muş- Diyarbakır Karayolunun geçmesi; ana ulaşım akslarına yakın olması, çevresel sorunlardan uzak olması ve ayrı giriş kapısı yapımına müsait olması açısından en önemli ayrıntıdır. Çünkü daha sonraki zamanda halkın botanik bahçesine ulaşımı açısından kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, mevcut öğrenci servislerinin tüm külliye dolayabilme olanağı nedeniyle botanik bahçesine ulaşımın daha da kolaylaştıracağı

düşünülmektedir. Botanik bahçesinin alan kullanımında yönetim, eğitim, araştırma ve üretim bölgelerinin yanında ziyaretçilere yönelik rekreasyonel aktivitelerin yapılabileceği alanlara da (çocuk oyun alanı, çay bahçesi, seyir alanı gibi) yer verilmesi düşünülmüştür.

Yerleşkede verimli ve derin toprağın olması, yer altı suyunun mevcut olması, eğimin hafif ve yüksekliğin düşük olması botanik bahçesinin yapılması için aranan kriterlerden olduğundan, Muş İli Merkez İlçesi'nde botanik bahçesi yerinin seçilmesinde önemli etkileri olmuştur.

Yerleşkede tasarımı ve yapımı planlanan botanik bahçesinin yeri Şekil 10'de Muş Alparslan Üniversitesi Yerleşkesi İmar Planı üzerinde gösterilmiştir. Batı tarafı botanik bahçesi için en uygun alan olarak belirlenmiştir. Çünkü yerleşkenin içerisindeki diğer alanlar eğitim binaları olarak planlanmıştır.

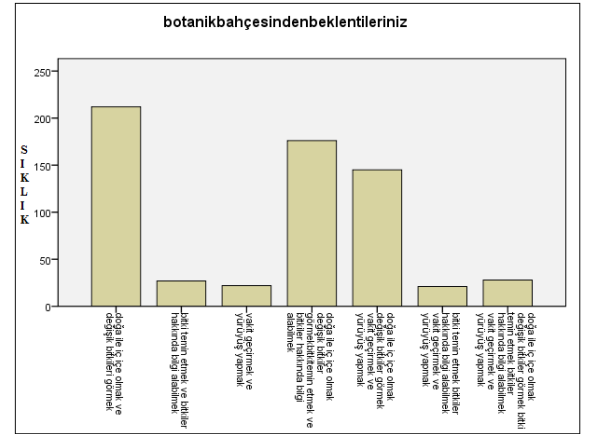
Anket Değerlendirilmesi

Anket çalışmasının hazırlanması ve uygulanması için Muş Alparslan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sosyoloji Bölümü'nden destek alınarak botanik bahçesi hakkında hazırlanmış olan anket soruları farklı sınıflarda ve bölümlerde okuyan üniversite öğrencileri arasında 2015 yılında yaptırılmıştır. Üniversitede okuyan toplam öğrenci sayısı 8.000 (2014)'dir. Mevcut öğrenci sayısından olasılıklı olmayan örnekleme tekniklerinden elverişlilik tekniği ile rastgele 631 kişi seçilerek anket uygulanmıştır.



Şekil 10. Muş Alparslan Üniversitesi Sorusunun Yerleşkesi İmar Planı

Figure 10. Muş Alparslan University Campus Development plan

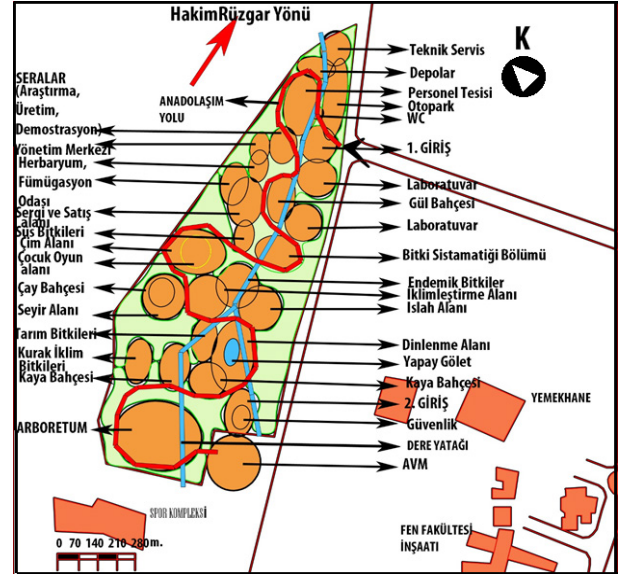


Şekil 11. 'Botanik Bahçesinden Beklentileriniz' Sorularının Sonuçları (orijinal, 2015).

Figure 11. Results of the 'Your Expectations from the Botanical Garden' Question (original, 2015).



Şekil 12. Botanik Bahçesinin Alan Strüktür Diyagramı.
Figure 12. Bubble Diagram of Botanical Garden



Şekil 13. Muş Alparslan Üniversitesi Yerleşkesi
Figure 13. Muş Alparslan University Campus

Anket; botanik bahçesinin varlığının öğrencileri nasıl etkileyeceği, Muş iline nasıl bir katkısı olacağı, botanik bahçesinden beklentilerinin neler olduğu, çevrelerine ve doğaya olan yaklaşımlarını öğrenmek amacı ile yaptırılmış, aynı zamanda bahçenin planlanmasında nelere üstünlük verdikleri konusunda bilgi edinmede yardımcı olmuştur. Anket sonuçlarının çok detaylı olması nedeniyle sayısal verilerin hepsinin bu makalede verilmesi mümkün olamamıştır. Ancak tek bir soruya örnek Şekil 11’de; verilmiştir

Muş Alparslan Üniversitesi Botanik Bahçesi için Önerilen Kullanım Alanları

Tüm değerlendirmeler dikkate alınarak Muş Alparslan Üniversitesi Yerleşkesinde botanik bahçesi uygulaması için Şekil 13’de bir peyzaj projesi tasarımı aşaması olan “alan strüktür diyagramı”nda öneri kullanım alanları gösterilmiştir.

Konu ile ilgili yapılmış çalışmalar, araştırmada yer alan örnek botanik bahçelerin yapısı, anket sonuçları araştırma alanının doğal ve kültürel yapısının inceleme sonuçları ve Muş Alparslan Üniversitesi Yerleşkesi (Şekil 14) sınırları içerisinde botanik bahçesinin yapılabilişliğini belirlemek amacıyla değerlendirilen doğal peyzaj analizi sonuçları göz önünde bulundurularak, botanik bahçesinin içerisinde önerilen alan kullanımları aşağıda açıklanmıştır:

Bahçenin üst kısmının doğu tarafının giriş olarak önerilmesinin sebebi Muş-Diyarbakır karayoluna yakın olmasındandır. Çünkü ilerde yerleşkede ayrı giriş yapılarak botanik bahçesine ulaşımın kolaylaşacağı düşünülmektedir. Girişin üst kısmı ziyaretçilerin ve personelin kullanacağı otoparka ayrılmıştır. Otoparkın kuzey batısındaki alan ise karayoluna kadar personel tesisi, depolar ve teknik servise ayrılmıştır. Çünkü

bu gibi yapıların girişe yakın (insanlardan uzak) ve ziyaretçilerin geçişini engellemeyen yerlerde olması tavsiye edilir. Girişin ilerisinde seraların yapımının düşünülmesi, ziyaretçilerin bitkilerin demonstrasyon ve tanıtım yerlerine kolay ulaşmaları açısından önemlidir. Ziyaretçilerin ana dolaşım ağını takip ederek Yönetim ve Herbaryum binasına, oradan da “bitki sergi ve satış yeri” ne ulaşmaları gerektiği düşünülmüştür. Ayrıca ilerlediklerinde sağda ve solda “gül bahçesi ile süs bitkileri” alanları ile karşılaşmalarının sağlanması düşünülmüştür. Alanda mevcut olan laboratuvar binalarının alt tarafında daha çok öğrencileri ve öğretim üyelerini ilgilendiren bölümlerin yapılması önerilmiştir. Bunlar: “bitki sistematiği bölümü”, “endemik bitkiler bölümü”, “ıslah alanı”, “iklimleştirme alanı”dır. Arazinin batı tarafında bulunan doğal tepelik alan ise “seyir alanı ve çay bahçesi” olarak düzenlenmesi önerileridir. Onun üst tarafında “çocuk oyun alanı ve basılabilir çim alan” olması planlanmıştır. Daha güney taraflara indikçe “tarım bitkileri, kurak iklim bitkileri ve meyve bahçesi” yapılması planlanmıştır. Arazide doğal olarak akan küçük derelerin birleştiği yerde “yapay gölet, dinlenme alanı” ve yakınında ortama uygun olan “kaya bahçesi” nin yapımı tasarlanmıştır. Ana dolaşım ağı üzerinde yer yer banklar konularak ziyaretçilerin istediklerinde dinlenmesi sağlanabilir. İkincil dolaşım ağlarında ise “pergolalar ve alanı dolaşan patikalar” yapılması önerilebilir. Derelerin üzerinde köprücüklerin yapılması düşünülebilir. Bahçe alanının en güney tarafı “arboretum” a ayrılarak içerisinde “koşu ya da yürüyüş yolu” yapılması planlanmıştır. Ayrıca yanında bulunan bir alışveriş merkezi nedeniyle ziyaretçilerin daha kolay geçiş yapmaları için ikinci bir giriş yapılması uygun görülmüştür.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Botanik bahçeleri, halka açık olmaları nedeniyle insanların doğa ile iç içe olmasını sağlamakla birlikte, çeşitli bitkiler hakkında bilgi edinebilecekleri kültürlerini yükseltebilecekleri yeşil alanlardır. Özellikle üniversitelere bağlı olduklarında öğrenciler ve akademik personel için araştırma ve bilgilenme alanı olarak görev yapmaktadırlar. Bunun için kuruluş amacına yönelik düzenlemelerin yapılması önemlidir.

Konuyla ilgili araştırma alanına yönelik yapılan tüm değerlendirmelere (doğal ve kültürel yapısının incelenmesi, literatür değerlendirilmesi, elde edilen haritaların değerlendirilmesi) dayanılarak; Muş İli Merkez İlçesi alanında bulunan Muş Alparslan Üniversitesi arazisinde botanik bahçesinin yapılabilmesi için mevcut alanın potansiyeli araştırıldı. Elde edilmiş tüm verilere göre üniversite yerleşkesinin botanik bahçesi yapımı için uygun bulunmuştur. Diğer ilçelerde ulaşım sıkıntısı yaşanabileceği için botanik bahçesinin korunması ve yaşatılabilmesi açısından akademik destek ve kontrolünün uygun olmadığına karar verilmiştir.

Botanik bahçesinin açık alanında mevcut iklime uygun bitki örtüsünün yetiştirilmesi için yerleşkede toprak yapısı tek tip olup en iyi toprak tipi olan Alüvyal Topraktır. Ayrıca, doğal olarak araziden geçen ve yaz mevsimi dışında kurumayan derelerin varlığı sulama işlerinde kullanılacak su açısından ek kaynak olarak büyük önem taşımaktadır.

Aynı zamanda botanik bahçesinin üniversite arazisinde olması, akademik destek ve araştırmalar, bilimsel takip ve doğru uygulamalar için aranan özelliklerdendir.

Araştırmada elde edilen tüm bulgular göz önünde bulundurularak Muş İlinde botanik bahçesinin varlığının tüm bölgeye ve halka şu avantajları sağlayacağı saptanmıştır:

-Gen kaynaklarının korunması, biyolojik çeşitliliğin devamlılığı bakımından yerel ve ulusal kazanç olacaktır,

-Eğitim kurumlarının eğitim ve araştırma faaliyetlerine fayda sağlayacaktır,

-Üniversitenin Fen Fakültesine araştırmalar için laboratuvar ortamı sunmuş olacaktır,

- Bahçe; eğitim amaçlı değerlendirilmesiyle birlikte toplumda doğa bilgisini ve sevgisini artırarak çevre bilincini geliştirecek, rekreasyonel gereksinimlerini karşılama fonksiyonunu yerine getirecektir,

- Botanik bahçesinden canlı bitki satın alma olanağı sağlanacaktır,

- Kent içi açık yeşil alanlarına katkı sağlayacaktır.

-Botanik bahçesinin varlığı Muş halkı ve tüm bölge için önem taşıyıp pozitif etki yaratacaktır. Çünkü Muş İlinde hem rekreasyon alanı olabilecek hem de bitki hakkında bilgi edinebilecek bir mekân olmadığından bölge halkına büyük katkısı olacaktır.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Aydın, Ş.S., & Çorbacı, Ö. L. (2007). 100 Yıl Atatürk Hizmet Köyü Mini Arboretumu. *ZKÜ Bartın Orman Fak. Dergisi*, 9(11). <https://tez.yok.gov.tr/ulusaltezmerkezi>, Erişim: Eylül-2017.
- Demircan, N. (2002). *Erzurum kentinde botanik bahçesi oluşturulması üzerine bir araştırma* (Yüksek Lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum). Eylül-2017 tarihinde <https://tez.yok.gov.tr/ulusaltezmerkezi> adresinden erişilmiştir.
- Demircan, N. ve Yılmaz, H. (2004). Erzurum kentinde botanik bahçesi oluşturulması üzerine bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Derg.* 35(3-4), 193-200.
- DFG/TÜBİTAK. (1992). Botanischer Garden der Universität Anadolu, Gemeinsames Forschungsvorhaben 'Uni Anadolu', Eskişehir.
- Dongah Shin. (2013). "The Potential Impact Of A Botanical Garden Inthe Korean Demilitarized Zone", A thesis submitted to the Faculty of the University of Delaware in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Public Horticulture, Summer Kore.
- Gülgün, B., Güney, M., A., Aktaş, E., Yazıcı, K. (2014). Role of landscape architect in interdisciplinary planing of sustainable cities. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 15(4), 1877-1880.
- Hepcan, Ç., & Özkan B. (2005). Botanik bahçelerinin kentsel dış mekânlar olarak kullanıcılara sunduğu olanakların belirlenmesi. *E.Ü. Ziraat Fak. Derg.*, 42(3), 159-170, ISSN 1018-88.
- İvahova L.L., Fesük S.S. & Samoylov V.S. (2009). Modern Yeryüzü Tasarımı, İzdatelstvo 'Adelant', Arhangelsk, p. 384.
- Karavaş, B. & Var, M. N. (2016). Gökyiğit Botanik Bahçesi örneğinde botanik bahçelerde ziyaretçi tercihlerinin belirlenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 16(1), 120-130. Eylül-2017 tarihinde <https://tez.yok.gov.tr/ulusaltezmerkezi> adresinden erişilmiştir.
- Kılıç, H. (1995). *İzmir kenti örneğinde kent küçük bahçeleri planlama olanakları üzerine araştırmalar* (Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir).
- Konaklı, N. Ve Önder, S. (2005). Arboretum kavramı ve Selçuk Üniversitesi kampüs alanı için Arboretum oluşturulması üzerine bir araştırma. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(35), 16-29. Eylül-2017 tarihinde <https://tez.yok.gov.tr/ulusaltezmerkezi> adresinden erişilmiştir.
- Muş Orman İşletme Müdürlüğü Bilgileri. 2015.
- Oktay, P. (2004). Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Öneri Botanik Bahçesi örneğinde botanik bahçeleri planlama ve tasarım ilkelerinin ortaya konulması üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Çanakkale). Eylül-2017 tarihinde <https://tez.yok.gov.tr/ulusaltezmerkezi> adresinden erişilmiştir.
- Ölçal, Y. (2003). *Botanik bahçeleri planlama kriterleri ve Anadolu Botanik Bahçesi (Ankara- Gölbaşı) örneği üzerine bir araştırma* (Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak). Eylül-2017 tarihinde <https://tez.yok.gov.tr/ulusaltezmerkezi> adresinden erişilmiştir.
- Önder, S. & Konaklı, N. (2011). Konya'da botanik bahçesi planlama ilkelerinin belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fak. Dergisi* 8(2). Kasım-2014 tarihinde <http://jotaf.nku.edu.tr/makaleler/ap1> adresinden erişilmiştir.
- Özkan, B. (2001). Kentsel rekreasyon alan planlaması. *E. Ü. Ziraat Fak. Peyzaj Mimarlığı Bölümü*, 15(18), 38- 50.
- Özkan, B., Küçükerbaş, E., Kaplan, A., Hepcan, Ş., M.Yiğit, E. & Sönmez, H. (2003). *Muğla kenti kamusal dış mekânları bağlamında master plan çalışması*. Bornova- İzmir: E. Ü. Basımevi, ss.3- 15.
- Özyavuz, M. ve Korkut, A. B. (2008). Trakya Üniversitesi Güllapoğlu Arboretumu peyzaj planlama çalışması. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(3). Eylül-2017 tarihinde <https://tez.yok.gov.tr/ulusaltezmerkezi> adresinden erişilmiştir.
- Sertkaya, Ş. (1997). Bartın Orman Fakültesinin Arboretumu'nun kurulmasına yönelik bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi). Eylül-2017 tarihinde <https://tez.yok.gov.tr/ulusaltezmerkezi> adresinden erişilmiştir.
- Shin, D. (2013). *The potential impact of a botanical garden in the Korean Demilitarized Zone*. (A thesis submitted to the Faculty of the University of Delaware in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Public Horticulture, Summer Kore).
- Sokolov, M.P. (1959). *Botaniçeskiye sadı osnova ih ustroystva i planirovka*. Moskova: İzdatelstvo Akademii Nauk SSSR, ss.53-68.
- Şen, İ.M. (1993). *Sa'dabad'ın botanik bahçesi olarak değerlendirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul). Eylül-2017 tarihinde <https://tez.yok.gov.tr/ulusaltezmerkezi> adresinden erişilmiştir.
- Uzun, G. (1978). Çukurova Üniversitesi Botanik Bahçesi peyzaj planlama ilkelerinin saptanması üzerine bir araştırma. (Basılmamış Doçentlik Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana).
- Willison, J. (1997). *Botanic gardens as agents for social change*. In Kings Gark and Botanic garden conservation into the 21st century: Proceedings of the fourth international botanical gardens conservation conaress, 25-29 September.
- Yazıcı, K., & Gülgün Aslan, B. (2017). Açık-yeşil alanlarda dış mekân süs bitkilerinin önemi ve yaşam kalitesine etkisi; Tokat Kenti örneği. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2017, 54 (3), 275-284, ISSN 1018 – 8851.

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):463-470
DOI: 10.20289/zfdergi.416883

Yasemin BAYRAKTAROĞLU ÖZHAN¹
Nilgün SAATÇI MORDOĞAN¹
Onur BAYIZ¹

Demirli Gübrelerin Maydanoz Bitkisinin Demir İçeriği Üzerine Etkileri *

Effects of Iron Fertilizers on Iron Content of Parsley

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bornova - İzmir

* Bu çalışma, Ege Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından desteklenen 07-ZRF-019 nolu projeden hazırlanmıştır.

sorumlu yazar / correspondence:
Nilgün SAATÇI MORDOĞAN,
nilgun.mordogan@ege.edu.tr

Alınış (Received): 19.04.2018

Kabul tarihi (Accepted): 11.05.2018

Anahtar sözcükler:

Maydanoz, demir, gübre, bikarbonat, şelat

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, demirli gübrelerin, bikarbonatlı ve bikarbonatsız koşullarda, maydanoz bitkisinde demir alım miktarlarına etkisi belirlenmiştir.

Materyal ve Metot: Deneme, iki farklı demir gübresi ve Giant of Italy maydanoz çeşidi kullanılarak, toplam 6 farklı uygulama (Kontrol, Fe-EDTA, FeSO₄.7H₂O, Kontrol+HCO₃⁻, Fe-EDTA+HCO₃⁻, FeSO₄.7H₂O+HCO₃⁻), 4 tekrürlü olarak yapılmıştır. Deneme boyunca toplam 3 kez hasat gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: Araştırma sonucunda bikarbonat içeren uygulamalarda Fe-EDTA önemli etki göstermiş ve bitki demir içeriğini olumlu yönde etkilemiştir. Yaprak ve sapa bikarbonatlı ve bikarbonatsız koşullarda en yüksek demir ve aktif demir sonuçlarını Fe-EDTA uygulaması vermiştir. En yüksek verim bikarbonatsız koşullarda FeSO₄.7H₂O uygulamasında (147.7g/saksı), bikarbonatlı koşullarda ise Fe-EDTA (133.1g/saksı) uygulamasında saptanmıştır.

Sonuçlar: Sonuç olarak şelatlı demir gübrelerinin bikarbonatlı ortamlarda ortaya çıkan olumlu etkisi bir kez daha belirlenmiştir. Demirli gübre kullanımında, şelatlı gübrelerin kullanılması kaliteyi ve verimi arttıracaktır.

Keywords:

Parsley, iron, fertilizer, bicarbonate, chelate

ABSTRACT

Objective: In this study, the effect of iron fertilizers on the amount of iron uptake in parsley vegetation was determined in bicarbonate and bicarbonate-free conditions.

Material and Methods: The experiment was carried out in 6 different applications (Control, Fe-EDTA, FeSO₄.7H₂O, Control+HCO₃⁻, Fe-EDTA+HCO₃⁻, FeSO₄.7H₂O+HCO₃⁻), 4 replicates, using two different iron fertilizer and Giant of Italy parsley variety. A total of 3 harvests occurred during the experiment.

Results: According to research results, Fe-EDTA showed considerable effect in bicarbonate-containing applications and positively affected plant iron content. Fe-EDTA shows the highest iron and active iron results in foliar and stem on the bicarbonate and bicarbonate-free conditions. Highest yield was detected in FeSO₄.7H₂O applications (147.7g/pot) in bicarbonate-free conditions, Fe-EDTA applications (133.1g/pot) in bicarbonate conditions.

Conclusion: As a result, the positive effect of chelated iron fertilizers in bicarbonate rich environments has been determined once again. In the use of iron fertilizers, the use of chelated fertilizers will increase quality and yield.

GİRİŞ

Anavatanı Akdeniz Bölgesi olan maydanoz yetiştiriciliği M.Ö. 4000 yıllarına kadar dayanır. Maydanoz bitkisi 300 cins ve 2500-3000 kadar tür içermekte olup ülkemizde 97 cins ve 400 kadar türü bulunmaktadır. Maydanoz genel olarak gıda maddesi ve baharat olarak, bazı türleri ise ilaç ve parfümeri sanayinde kullanılmaktadır (Seçmen ve ark., 1986).

Dünya nüfusundaki hızlı artış ve son yıllarda sağlıklı beslenmenin öneminin artması, bitkisel üretimde verim ve kalitenin önemini ortaya çıkarmaktadır. Tarım topraklarının verimli olması, çeşitli faktörlerin yanında gübrelemenin doğru yapılması ile mümkün olmaktadır. Toprakta uzaklaşan bitki besin maddelerinin mineral veya organik gübrelerle eksikliğini tamamlanması ile durumunda sürdürülebilir toprak verimliliği sağlanmıştır.

Maydanoz bitkisinin bilimsel ismi "*Petroselinum crispum*" dur. Maydanoz, kültür şekillerine göre çok senelik sebze; iklim ve sıcaklık isteklerine göre, serin mevsim, kullanım amaçları veya yenen kısımlarına göre ise; iştah açan, salata yapılan kokulu otlar sınıfına girmektedir (Fırattekin ve ark., 2000). Maydanoz bitkisinin verim ve bileşimleri farklı olsa da, kök dahil bütün organları uçucu yağ içerir. Maydanozun meyvelerinde % 3-6 oranında, drog yaprakta ise % 0.1-0.7 oranında uçucu yağ bulunur. Uçucu yağın bileşimini oluşturan en önemli etken maddeleri Apiol, Myristizin, Allyl-tetramethoxybenzol'dür (Zeybek, 1985).

Maydanoz % 85 su, % 15 kuru madde içermekte olup 100 gr taze maydanozda 2.2 gr protein, 0.3 gr yağ, 1.3 gr karbonhidrat, 16 kalori bulunmaktadır. Kalsiyum, demir, Vitamin A, B, C içeriği yüksektir (Ceylan ve ark., 2005). Yaprakları flavonozitler içerir. Taze yenen yapraklar özellikle C vitamini zengindir. 100 gr taze maydanozda 166 mg C vitamini bulunmaktadır (Dassler and Heitmann, 1991).

Tüm bitkiler için önemli olan demir elementi toprakta Fe^{+3} ve Fe^{+2} iyonları veya şelatlar şeklinde de bulunur. Bitkilerde demir eksikliğini çeşitli oluşma nedenleri mevcuttur. Toprağın su altında kalması nedeniyle oluşan O_2 azlığı, $CaCO_3$, yüksek pH, CO_2 fazlalığı, HCO_3^- , nitrat, fosfat, ve ağır metaller bitkide demir klorozunu oluşturabilmektedirler (Bergmann, 1988).

Katalaz enzimi, fotorespirasyonda ve karbonhidrat sentezinde önemli rol oynayan bir enzimdir. Katalaz enziminin etkinliği sonucu H_2O_2 , H_2O ve O_2 'ye parçalanır. Peroksidaz enzimi, peroksitten oksijeni atarak maddenin yükseltgenmesine neden olur. Demir noksanlığında katalaz enzim aktivitesi daha fazla olmak üzere, katalaz ve peroksidaz enzimlerinin aktiviteleri azalır (Marschner, 1995).

Bitkilerde çeşitli metabolik işlevlerde elektron aktarıcı olarak önemli rol oynayan ferrodoksin, demir elementi içerir. Demir, klorofilin yapısında yer almamakla beraber, bitkinin demir beslenmesi ile klorofil içeriği arasında

yakın bir ilişki bulunmaktadır (Pushnik and Miller, 1989). Demir noksanlığında klorofil a ve b miktarlarına paralel olarak karotin, ksantin, lütein gibi çeşitli pigment madde miktarları da azalır. Bitkilerin fotosentez oranında da azalma görülür.

Kireçli topraklar, toprak çözeltisindeki yüksek karbonat içeriği, yüksek pH ve bunun sonucu olarak yüksek bikarbonat konsantrasyonu demir klorozunun oluşma nedenlerindedir (Saatçı.,1990;Mengel et al. 1984;Mengel et al., 2001). Kireçli alkalin topraklarda bitki yeterli düzeyde demir alamadığı için demir noksanlığı belirtileri sıklıkla görülür. Demir eksikliği Ege ve Akdeniz bölgesinde oldukça sık görülen ve sürekli devam eden bir problemdir.

Bu çalışmada geniş kullanım alanı ve ekonomik önemi bulunan maydanoz bitkisinde farklı demirli gübrelerinin, demir alım miktarlarına etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Maydanoz bitkisine uygulanan farklı demirli gübrelerin bikarbonatlı ve bikarbonatsız koşullarda demir alım miktarının belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırma serada yaklaşık 6 ay süreyle yürütülmüştür. Denemede Giant of Italy maydanoz çeşidi kullanılmıştır. Deneme materyali olarak toprak-perlit karışımı kullanılmıştır. Denemede alınabilir demir yönünden fakir olan bir toprak kullanılmıştır (Çizelge 1).

Yöntem

Deneme plastik saksılarda tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Her saksıya 2.4 kg olacak şekilde 1.6 kg toprak ve 800 gr perlit karışımı konulmuştur (Çizelge 2). Saksılara, saksı çevresinin 3 cm içerisinden 75 adet 0.15 gr tohum ekilmiştir. Çimlenmeden sonra seyreltme yapılarak bu sayı 20 bitkiye indirilmiş, ölçüm ve analizler bu bitkilerde yapılmıştır. Tohum ekimi yapılmadan önce karışımın tavına getirilmesi amacıyla her saksı tarla kapasitesine getirilerek sulanmıştır. Deneme materyalinin su tutma kapasitesi hesaplanmış ve deneme boyunca her sulamada saksılar tarla kapasitesine ulaşacak şekilde sulanmıştır. Deneme, 6 farklı uygulama (Kontrol, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, Fe-EDTA, Kontrol+ HCO_3^- , $FeSO_4 \cdot 7H_2O + HCO_3^-$, Fe-EDTA+ HCO_3^-) olacak şekilde ve 4 tekerrürlü olarak faktöriyel deneme desenine göre kurulmuştur. Saksı başına 300 mg Fe olacak şekilde diğer elementler ile birlikte uygulanmıştır. Denemede, bikarbonat uygulanan parametreler için $KHCO_3$ kullanılmıştır. 4 farklı zamanda (deneme kurulurken, 1. biçimden önce, 1. biçimden sonra, 2. biçimden sonra), her bir uygulamada saksı başına 150 mg HCO_3^- olacak şekilde uygulanmıştır. Denemede ekim ile beraber 10 gr $(NH_4)_2SO_4$, 5.29 gr $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$, 6 gr K_2SO_4 , 4.12 gr $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$, 2.083 gr $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, 0.351 gr $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, 0.324 gr $MnSO_4 \cdot 4H_2O$, 39.29 mg $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, 28.61 mg H_3BO_3 , 9.20 mg $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$ uygulanmıştır.

Çizelge 1. Deneme toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 1. Physical and chemical characteristics of soil used in the experiment

Yapılan Analizler	Birim	Sonuç	Yorum
pH		7.32	Nötr
Toplam Tuz	(%)	0.110	Tuzluluk Tehlikesi yok
Kireç	(%)	6.72	Kireççe Zengin
Kum	(%)	53.36	
Mil	(%)	26.00	
Kil	(%)	20.64	
Bünye		Kumlu-killi-tın	
Su Tutma Kapasitesi	(%)	23.46	
Organik Madde	(%)	0.57	Humusça Fakir
Toplam Azot	(%)	0.106	Orta
Alınabilir Fosfor	(ppm)	3.41	Yeterli
Alınabilir Potasyum	(ppm)	249	Yeterli
Alınabilir Kalsiyum	(ppm)	3240	Yeterli
Alınabilir Magnezyum	(ppm)	541	Yeterli
Alınabilir Sodyum	(ppm)	50	Yeterli
Alınabilir Demir	(ppm)	2.82	Fakir
Alınabilir Bakır	(ppm)	11.78	Yeterli
Alınabilir Çinko	(ppm)	3.69	Yeterli
Alınabilir Mangan	(ppm)	7.14	Yeterli

Çizelge 2. Kırılmış-elenmiş perlitin teknik özellikleri

Table 2. Crushed-sieved perlites specifications

Fiziksel özellikler	
Tasnif Edilmiş Perlitin Yoğunluğu	1050 - 1250 Kg/m ³
Genleşme Sıcaklığı	1100 - 1150
Ergime Noktası	1300 - 1350 °C
Genleşme Kat Sayısı	10 - 25
Serbest Nem	% 1 max.
pH	7 - 8
Sertlik	6 (mohs skalası)
Kızdırma Kaybı (950 °C)	% 5.2 max.
Kimyasal özellikler	
SiO ₂	% 72 min.
Al ₂ O ₃	% 12 min.
Fe ₂ O ₃	% 1.5 max.
K ₂ O + Na ₂ O	% 6.3 min.

Hasat işlemi, yaprak sapları ve toprak yüzeyi üzerinden 2 cm yükseklikten rozet gövdeye zarar vermeyecek şekilde keskin bir bıçakla kesilmek suretiyle gerçekleştirilmiştir (Günay, 1984; Vural, 2000). Deneme boyunca toplam 3 kez hasat gerçekleştirilmiştir

Bitki örnekleri önce çeşme sonra saf su ile yıkandıktan sonra 65°C'de kurutulmuştur. Kurutulan örnekler öğütülerek analize hazır hale getirildi (Kacar, 1972).

Alınabilir demir miktarı DTPA çözeltisi ile çalkalanıp süzülmesi sonucu atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okunmuştur (Lindsay and Norvell, 1978). Kacar (1972)'a göre analize hazır hale getirilmiş bitki örneklerinde yaş yakma yöntemi uygulanarak elde edilen ekstraktlarda toplam Fe elementi Atomik Absorpsiyon spektrofotometresinde okunmuştur (Kacar, 1984). Yaprak örneklerinde aktif demir analizi Oserkowski (1933) yönteminin Lorente et al., (1976) tarafından modifiye edilmiş haline göre yapılmış ve Atomik Absorpsiyon spektrofotometresinde okunmuştur (Oktay, 1983). Araştırmada elde edilen sonuçların değerlendirmelerinde Tarist istatistik paket programı kullanılmıştır (Açıkgöz ve ark., 2004).

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Demirli Gübrelere Yaprak Demir İçeriğine Etkisi

Farklı demirli gübrelere bikarbonatlı ve bikarbonatsız koşullarda maydanoz bitkisinin yaprak demir içeriğine etkisi incelenmiştir (Çizelge 3).

Maydanoz yaprağı demir içeriğine, uygulamaların, biçimin ve uygulamalar ile biçim interaksyonunun % 1 seviyesinde, önemli etkisi olduğu belirlenmiştir.

Yaprak demir içeriğinin ortalama 55.2 ppm ile 83.6 ppm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek yaprak ortalama demir içeriği Fe-EDTA uygulamasında ortalama 83.6 ppm saptanmıştır. Biçim sayısı arttıkça yaprak demir içeriğinin azalma gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge-3).

Yaprak demir içeriği bakımından Fe-EDTA uygulamasını sırası ile FeSO₄.7H₂O, Fe-EDTA+HCO₃⁻, FeSO₄.7H₂O+HCO₃⁻, Kontrol ve Kontrol+HCO₃⁻ uygulamaları izlemiştir. Bikarbonat uygulamalarının yaprak demir içeriğini olumsuz etkilediği tespit edilmiştir (Çizelge-3).

Azotlu gübrelemenin, farklı ekim zamanlarında yetiştirilen maydanoz bitkisinde azot birikimi, verim ve bazı kalite özelliklerine olan etkisini incelediği araştırmada, azot dozları, hasat, ekim zamanı ve interaksyonlarının maydanoz yaprak demir içeriği üzerine önemli bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada yaprak demir içeriği sap değerleri ile karşılaştırıldığında yaprak değerlerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir (Ceylan ve ark., 2005).

Atta-Aly (1999), nikel uygulamalarının maydanoz bitkisinde verim ve yaprak kalitesi üzerine olan etkilerini araştırdığı çalışmada, nikel uygulamalarının ve biçimlerin

Çizelge 3. Demirli gübrelerin yaprak demir içeriğine etkisi (ppm)**Table 3.** Iron fertilizers effect on foliar iron content (ppm)

Uygulamalar	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Maks.	Min.	Ort.
Kontrol	69.3c	65.6	52.2	69.3	52.2	62.4d
Fe-EDTA	88.4a	82.7	79.8	88.4	79.8	83.6a
FeSO ₄ .7H ₂ O	79.9b	72.9	70.4	79.9	70.4	74.4b
Kontrol+HCO ₃ ⁻	61.0d	58.0	46.7	61.0	46.7	55.2e
Fe-EDTA+HCO ₃ ⁻	78.1b	72.0	69.8	78.1	69.8	73.3b
FeSO ₄ .7H ₂ O+HCO ₃ ⁻	71.6c	62.1	59.9	71.6	59.9	64.5c
Maks.	88.4	82.7	79.8			
Min.	61.0	58.0	46.7			
Ort.	74.7a	68.9b	63.1c			
LSD _{uygulama}	1.911**	LSD _{uyg.biçim} 3.309**				
LSD _{biçim}	1.351**					

(4 biçim) yaprak demir miktarı üzerine önemli bir etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Mohamed et al.'ın (2003), bazı sebzeler için gerekli element içeriklerini karşıladıkları araştırmada, maydanoz bitkisinin demir içeriğini 182.8 ppm olarak tespit etmişlerdir.

Demirli Gübrelerin Sap Demir İçeriğine Etkisi

Farklı demirli gübrelerin bikarbonatlı ve bikarbonatsız koşullarda maydanoz bitkisinin sap demir içeriğine etkisi incelenmiştir (Çizelge 4).

Maydanoz sapı demir içeriğine, uygulamaların ve biçimin % 1 düzeyinde, uygulamalar ile biçim interaksiyonunun % 5 seviyesinde, önemli etkisi olduğu saptanmıştır.

Maydanoz saplarının ortalama demir içeriğinin 22.5 ppm- 36.9 ppm arasında değiştiği gözlemlenmiştir. En yüksek sap demir içeriği sonucunu Fe-EDTA uygulaması,

en düşük sonucu Kontrol+HCO₃⁻ uygulaması vermiştir. En yüksek sonucu veren Fe-EDTA uygulamasını sırası ile FeSO₄.7H₂O, Fe-EDTA+HCO₃⁻, demir miktarı üzerine önemli bir etkisi olmadığı belirlenmiştir.

FeSO₄.7H₂O +HCO₃⁻, Kontrol ve Kontrol+HCO₃⁻ uygulamaları takip etmiştir. En yüksek ortalama sap demir içeriği ilk biçimde ortalama 33.0 ppm tespit edilmiştir. Biçim sayısı arttıkça sap demir içeriğinin azalma gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge-4).

Yapılan LSD testi sonucunda, en yüksek sap demir içeriğini veren Fe-EDTA uygulaması ilk grubu ve en düşük değeri veren Kontrol+HCO₃⁻ uygulamaları son grubu oluşturmuştur. Değerler incelendiğinde bikarbonat uygulamalarının sap demir içeriğini olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir.

Ceylan ve ark., (2005), azotlu gübrelemenin, farklı ekim zamanlarında yetiştirilen maydanoz bitkisinde azot

Çizelge 4. Demirli gübrelerin sap demir içeriğine etkisi (ppm)**Table 4.** Iron fertilizers effect on stem iron content (ppm)

Uygulamalar	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Maks.	Min.	Ort.
Kontrol	29.2c	26.7	20.8	29.2	20.8	25.5c
Fe-EDTA	40.1a	36.6	33.9	40.1	33.9	36.9a
FeSO ₄ .7H ₂ O	37.8ab	31.1	29.3	37.8	29.3	32.8b
Kontrol+HCO ₃ ⁻	26.5c	24.0	17.0	26.5	17.0	22.5d
Fe-EDTA+HCO ₃ ⁻	36.1b	29.4	28.7	36.1	28.7	31.4b
FeSO ₄ .7H ₂ O+HCO ₃ ⁻	28.5c	26.3	23.5	28.5	23.5	26.1c
Maks.	40.1	36.6	33.9			
Min.	26.5	24.0	17.0			
Ort.	33.0a	29.0b	25.5c			
LSD _{uygulama}	2.072**	LSD _{uyg.biçim} 2.695*				
LSD _{biçim}	1.465**					

birikimi, verim ve bazı kalite özelliklerine olan etkisini araştırdıkları çalışmalarında, azot dozları hasat zamanının maydanoz sap demir içeriği üzerine önemli bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Ekim zamanının % 1, hasat x ekim interaksyonunun % 5 düzeyinde önemli etkisi olduğu belirlenmiştir. Maydanoz sapı demir içerikleri 2. ekimde (1. ekim/ 2. ekim) 1. ekime göre daha yüksek saptanmış olup, en yüksek demir içeriğinin 2. hasatta olduğu belirlenmiştir.

Pourebrahimi et al., (2014), farklı Fe kaynaklarının, alkali koşullar altında, dolmalık biberde mikrobeselementi konsantrasyonu üzerindeki etkisini hidroponik sistem ile araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre; NaHCO_3 stresi ile P, Fe, Mn, Zn, Cu ve K'da azalmaya ve Na konsantrasyonunda bir artışa neden olduğu gözlenmiştir. FeSO_4 kaynağı kullanıldığında, NaHCO_3 konsantrasyonunda bir artış belirlenmiş ve bu durumun bitkilerin şiddetli demir klorozu ile sonuçlandığı belirtilmiştir; ancak Fe konsantrasyonu sadece Fe şelat uygulanmış bitkilerden daha düşük olmamakla birlikte, bazı durumlarda daha yüksek bulunmuştur. NaHCO_3 ve FeSO_4 uygulamalarında, bitkilerde Mn, Zn ve Cu konsantrasyonu, Fe şelat uygulanan bitkilere göre daha yüksek bulunurken, bu durumun Fe redüksiyonuna ve Fe'nin bu elementlerle rekabete girmesine bağlı olabileceği belirtilmiştir. Bu nedenle alkali durumlarda Fe uygulaması için Fe-EDDHA'nın kullanılması özellikle tavsiye edilmesine rağmen, yüksek konsantrasyonları ile bitkilerde Mn, Zn ve Cu eksikliğine neden olabileceği eklenmiştir.

Demirli Gübrelere Yaprak Aktif Demir İçeriğine Etkisi

Farklı demirli gübrelere bikarbonatlı ve bikarbonatsız koşullarda maydanoz bitkisinin yaprağında bulunan aktif demir miktarına olan etkisi incelenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 5'de verilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde maydanoz yaprağındaki aktif demir miktarının ortalama 3.3-7.6 ppm arasında değiştiği

belirlenmiştir. Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre maydanoz karbonatlı ve bikarbonatsız demir uygulamalarının, biçimin demir uygulamaları ile biçim interaksyonunun % 1 düzeyinde, önemli etkisi olduğu saptanmıştır(Çizelge-5).

Yaprakta en yüksek aktif demir içeriği Fe-EDTA grubunda ortalama 7.6 ppm, en düşük aktif demir içeriği Kontrol+ HCO_3^- uygulamasında ortalama 3.3 ppm saptanmıştır. Deneme süresince yapılan üç biçim ortalamasına göre en yüksek yaprak aktif demir içeriği ilk biçimde (6.8 ppm) belirlenmiştir. Biçim sayısı arttıkça yaprak aktif demir içeriğinin azalma gösterdiği tespit saptanmıştır.(Çizelge-5).

Yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda en yüksek yaprak aktif demir içeriğine sahip Fe-EDTA uygulaması (8.8 ppm), en düşük aktif demir sonucunu $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} + \text{HCO}_3^-$ (5.6 ppm) uygulaması vermiştir. LSD testine göre ilk grubu oluşturan Fe-EDTA uygulamasını sırası ile $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, Kontrol, Fe-EDTA+ HCO_3^- , Kontrol+ HCO_3^- , $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} + \text{HCO}_3^-$ uygulamaları takip etmiştir. Değerler incelendiğinde bikarbonat uygulamalarının yaprak aktif demir içeriğini olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir.

Yapılan birçok araştırmada en yüksek aktif demir içeriği demir klorozunun olmadığı bitkilerde belirlenmiştir(Katkat ve ark.,1994; Köseoğlu,1995; Karaman, 1999; Saatçı ve Yagmur, 2000; Başar, 2000).

Erdal ve ark.,(2014), farklı demir içeriklerine sahip besin solüsyonlarının domates bitkisinin gelişimi üzerine yaptıkları çalışmalarında aktif demir miktarları ile klorofil miktarları arasında pozitif korelasyon saptamışlardır.

Ralph et. al., (2018)'ın yaptığı çalışmada, Fe (II) sülfat çözeltilerinin asidik etkisi ve Fe-EDTA uygulaması ile turunçgil yapraklarındaki Fe klorozunun giderilmesi sonucu, meyve miktarını önemli ölçüde arttırmıştır. Aslında, asitleştirilmiş Fe çözeltilerinin Fe kaynağı olarak görev yaptığını ve asidik pH'ları nedeniyle daha fazla

Çizelge 5. Demirli gübrelere yaprak aktif demir içeriğine etkisi (ppm)

Table 5. Iron fertilizers effect on foliar active iron content (ppm)

Uygulamalar	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Maks.	Min.	Ort.
Kontrol	6.9bc	5.9	4.4	6.9	4.4	5.7b
Fe-EDTA	8.8a	7.1	6.8	8.8	6.8	7.6a
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	7.9ab	6.6	6.9	7.9	6.6	7.1a
Kontrol+ HCO_3^-	5.8cd	3.4	0.6	5.8	0.6	3.3d
Fe-EDTA+ HCO_3^-	5.9cd	4.8	2.1	5.9	2.1	4.3c
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} + \text{HCO}_3^-$	5.6d	4.5	2.1	5.6	2.1	4.1c
Maks.	8.8	7.1	6.9			
Min.	5.6	3.4	0.6			
Ort.	6.8a	5.4b	3.8c			
LSDuygulama	0.615**	LSDuyg.xbiçim. 1.065**				
LSDbiçim	0.435**					

çözünür Fe'ye sahip oldukları belirlenmiştir.

Roosta et al., (2015), farklı Fe kaynaklarının, alkali koşullar altında, dolmalık biberin vejetatif gelişimi ve fizyolojik özellikleri üzerindeki etkisini hidroponik sistem ile araştırmışlardır. Bikarbonatlı uygulamaların bitki dokularında Fe konsantrasyonunu azalttığı saptanmıştır. Fe-EDTA ve Fe-DTPA gübre kaynakları, 10 mM NaHCO₃ konsantrasyonunda Fe-EDDHA'dan daha iyi etkide bulunmuştur, ancak en iyi Fe gübre kaynağı, 15 mM NaHCO₃ konsantrasyonunda Fe-EDDHA olmuştur.

Chen et al.,(2016), yer fıstığı (*Arachis hypogaea L., Fabaceae*) bitkisinde demir içeriğinin iyileştirilmesi ve demir eksikliğinin neden olduğu klorozun düzeltilmesi amacıyla gerçekleştirilen bir saksı denemesinde, üç farklı granül demirli gübre (FeSO₄, Fe-EDDHA, Fe-sitrat) içeren NPK'lı gübreler ile kireç içeriği yüksek toprağa uygulama yapılmıştır. Dokulardaki demir konsantrasyonları, Fe-sitrat-NPK ve Fe-EDDHA-NPK ile yetiştirilen bitkilerde önemli ölçüde daha yüksek belirlenmiştir. Yer fıstığının en genç yapraklarındaki aktif demir konsantrasyonu, dikimden 50 ve 80 gün sonra yaprak klorofiline bağlı olarak, doğrusal bir değişim göstermiştir. Demir alınımı üzerine, FeSO₄-NPK'nın yüksek toplam bağlı demir ve kuru madde miktarına rağmen, Fe-sitrat-NPK ve Fe-EDDHA-NPK'den daha az etkili olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar, Fe-sitrat-NPK ve Fe-EDDHA-NPK uygulamalarının, kireçli topraklarda yer fıstığında demir klorozuna karşı etkili olduğunu göstermiştir.

Demirli Gübrelerin Sap Aktif Demir İçeriğine Etkisi

Farklı demirli gübrelerin bikarbonatlı ve bikarbonatsız koşullarda maydanoz bitkisinin sapında bulunan aktif demir miktarına olan etkisi incelenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 6'da verilmiştir.

Yapılan istatistikî değerlendirme sonucuna göre maydanoz sapı aktif demir içeriğine, uygulamaların, biçimin ve uygulamalar ile biçim interaksyonunun % 1 seviyesinde, önemli etkisi olduğu belirlenmiştir.

Maydanoz sapında en yüksek aktif demir içeriği Fe-EDTA uygulamasında, en düşük aktif demir içeriği Kontrol+ HCO₃⁻ uygulamasında saptanmıştır. Ortalama verilere göre en yüksek sap aktif demir içeriği ilk biçimde 3.7 ppm tespit edilmiştir. Biçim sayısı arttıkça saptaki aktif demir miktarının azalma gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge-6).

Farklı Fe-EDTA dozları ile bikarbonatın etkilerini mısır bitkisi üzerindeki etkileşimin araştırıldığı araştırmada, genel olarak, 20 µM Fe (Fe-EDTA) uygulamasının incelendiği sürgün ve kök kuru ağırlıkları, toplam Fe, aktif Fe içeriğini arttırdığını ve toplam ve aktif Fe içeriğinin S2 (20 µM Fe) ile yetiştirilen mısırın filizlerinde ve köklerinde en yüksek miktarda bulunduğunu belirtmiştir. HCO₃⁻ uygulaması ile tüm bunların azalışa geçtiği eklenmiştir (Çelik ve ark., 2006).

Demirli Gübrelerin Maydanoz Bitkisi Toplam Verimine Etkisi

Demirli gübrelerin bikarbonatlı ve bikarbonatsız koşullarda maydanoz bitkisinin toplam verimine etkisi incelenmiş ve elde edilen değerler Çizelge-7'de verilmiştir.

Maydanoz bitkisi toplam verimine uygulamaların, biçimin ve uygulamalar ile biçim interaksyonunun % 1 önemli etkisi olduğu tesbit edilmiştir.

Toplam verimin 113,8 ve 147,7 gr arasında değiştiği araştırmada en yüksek verim 147,7 gr ile FeSO₄.7H₂O uygulamasında elde edilmiştir. İlk biçimde ise ortalama en yüksek maydanoz verimi 212,5 gr olarak belirlenmiştir (Çizelge-7).

Ceylan ve ark.(2005) azotlu gübrelemenin farklı ekim zamanlarında yetiştirilen maydanoz bitkisinde azot birikimi,verim ve bazı kalite özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında azot dozlarının toplam verimi % 1 düzeyinde etkilediğini tesbit etmişlerdir.Ekim zaman ortalamasına göre en yüksek toplam verim 10 kg/ da uygulamasında 9748.7 gr/parsel olarak belirlenmiştir.

Çizelge 6. Demirli gübrelerin sap aktif demir içeriğine etkisi (ppm)

Table 6. Iron fertilizers effect on stem active iron content (ppm)

Uygulamalar	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Maks.	Min.	Ort.
Kontrol	3.9a	2.6	2.1	3.9	2.1	2.8b
Fe-EDTA	4.3a	3.7	3.0	4.3	3.0	3.7a
FeSO ₄ .7H ₂ O	4.2a	3.3	3.3	4.2	3.3	3.6a
Kontrol+HCO ₃ ⁻	2.8b	1.7	0.5	2.8	0.5	1.7d
Fe-EDTA+HCO ₃ ⁻	3.5ab	2.6	0.8	3.5	0.8	2.3c
FeSO ₄ .7H ₂ O+HCO ₃ ⁻	3.4ab	2.7	0.5	3.4	0.5	2.2c
Maks.	4.3	3.7	3.3			
Min.	2.8	1.7	0.5			
Ort.	3.7a	2.8b	1.7c			
LSD _{uygulama}	0.506**	LSD _{uyg.xbiç.} 0,876**				
LSD _{biçim}	0.357**					

Çizelge 7. Demirli gübrelerin maydanoz bitkisi toplam verimine etkisi (g/saksı)**Table 7.** Iron fertilizers effect on total yield of parsley (g/pot)

Uygulamalar	1. Biçim	2. Biçim	3. Biçim	Maks.	Min.	Ort.
Kontrol	210.3b	98.8	92.0	210.3	92.0	133.7b
Fe-EDTA	176.1c	107.4	98.9	176.1	98.9	127.5b
FeSO₄.7H₂O	231.5b	111.9	99.8	231.5	99.8	147.7a
Kontrol+HCO₃⁻	255.1a	92.6	62.4	255.1	62.4	136.7ab
Fe-EDTA+ HCO₃⁻	229.1b	100.2	70.1	229.1	70.1	133.1b
FeSO₄.7H₂O+ HCO₃⁻	172.8c	98.4	70.1	172.8	70.1	113.8c
Maks.	255.1	111.9	99.8			
Min.	172.8	92.6	62.4			
Ort.	212.5a	101.5b	82.2c			
LSD _{uygulama}	12,490**		LSD _{uygxbiç.} 21,634**			
LSD _{biçim}	8,832**					

SONUÇ

Demir elementi, bitkilerin beslenmesi ve kalitesi üzerine etkili olan önemli bir besin elementidir. Özellikle yöremiz topraklarının genel olarak kireç ve bikarbonat içeriğinin yüksek olması nedeniyle demir klorozu bölgemizin önemli sorunlarından birini oluşturmaktadır. Araştırmamızda bikarbonat içeren uygulamalarda Fe-EDTA önemli etkinlik göstermiş ve bitki demir içeriğini (toplam ve aktif Fe) ve toplam verimi olumlu etkilemiştir.

Araştırmada, yüksek bikarbonat içeriğinin demir elementi içeriklerine olan olumsuz etkileri görülmüştür. Bunların sonucunda önemli bir mikroelement olan demir ile eksik beslenme oluşmaktadır. Günlük hayatta oldukça fazla kullanılan maydanoz bitkisinin yeterli bir şekilde beslenmesi önemli bir konudur. Sonuç olarak demirli gübre kullanımında şelatlı gübrelerin kullanılması kaliteyi ve verimi arttıracaktır.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Açıkgöz, N., İlker, E. & Gökçöl, A., (2004). *TARIST- Biyolojik araştırmaların bilgisayarında değerlendirilmeleri*. Bornova-İzmir: EÜ Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi. Yayın No: 2, ISBN: 973-483-607-8.
- Atta-Aly, M. A., (1999). Effect of nickel addition on the yield and quality of parsley leaves. *Scientia Horticulturae*, 82, 9-24.
- Başar, H. (2000). Factors affecting iron chlorosis observed in peach trees in the Bursa region. *Turkish Journal of Agriculture Forestry*, 24, 237-245.
- Bergmann, W. (1988). *Ernaehrungsstörungen bei Kulturpflanzen*. New York: Gustav Fischer Verlag Stuttgart.
- Celik, H., Katkat, A.V. & Başar, H. (2006). Effects of bicarbonate induced iron chlorosis on selected nutrient contents and nutrient ratios of shoots and roots of different maize varieties. *Journal of Agronomy*, 5(2), 369-374.
- Ceylan, Ş., Mordoğan, N., Yoldaş, F. & Çakıcı, H., (2005). Azotlu gübrelemenin farklı ekim zamanlarında yetiştirilen maydanoz bitkisinde azot birikimi verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Raporu, Ödemiş, 54s.
- Chen, H., Hu, Z., Li, X., Zhang, F., Chen, J. & Zhang, M. (2016). Iron fertilizers applied to calcareous soil on the growth of peanut in a pot experiment. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 62(12), 1753-1764.
- Dassler, E. & Heitmann, G. (1991). *Obst und Gemüse Eine Warenkunde 4. Auflage*. Berlin und Hamburg: Verlag Paul Parey.
- Erdal, İ., Kaplankıran, B., Evren, E., Küçükyumuk, Z. & Türkan, Ş.A. (2014). Farklı demir içeriklerine sahip besin çözeltilisiyle beslenen domates bitkisinin gelişimi, toplam demir, aktif demir, klorofil ve SPAD değerleri arasındaki ilişkiler. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(1), 36-41.
- Fırattekin, Y., Üner, K., Bayram, E. & Özsoy, Ü. (2000). *Menemen Ovası koşullarında maydanozun azotlu ve fosforlu gübre gereksinimi*. Menemen: Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 29s.
- Günay, A. (1984). *Sebzecilik*. Cilt III, Ankara: Çağ Matbaası.
- Haynes, R.S. & R.S. Swift, (1985). Effects of liming on the extractability of Zn, Fe and Cu from a peat medium and the growth and micronutrient uptake of highbush blueberry plants. *Plant and Soil*, 84, 213-223.
- Kacar, B., (1972a). *Bitki ve toprağın kimyasal analizleri*. 1-2. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 468, Yardımcı Ders Kitabı, 161s.
- Kacar, B., (1972b). *Bitki ve toprağın kimyasal analizleri II, Bitki analizleri*. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 453, Ankara, 646s.
- Kacar, B., (1984). *Bitki Besleme*. A.Ü. Ziraat Fak.Yay. 899, 2 Bas. Ankara: A.Ü Basımevi.
- Karaman, M.R. (1999). Investigation of Chlorosis in peach trees growing in Tokat region using soil and plant analysis and the effect of soil moisture on the determination of the amounts of DTPA-extractable Fe, Cu, Zn and Mn. *Turkish Journal of Agriculture Forestry*, 23(3), 707-719.
- Katkat, A.V., Özgümüş, A., Başar, H. & Altinel, B. (1994). Iron, manganese, zinc and copper nutrition of peach trees growing in the Bursa region. *Turkish Journal of Agriculture Forestry*, 18, 447-456.
- Köseoğlu, A.T., (1995). Effect of iron chlorosis on mineral composition of peach leaves. *Journal of Plant Nutrition*, 18(4), 765-776.
- Lindsay, W.L. & Norvell, W.A., (1978). Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper. *Soil Science Society of American Journal*, 42, 421- 428.
- Lorente, S., Leon, A., Torrecillas, A. & Alcaraz, C., (1976). Leaf iron fractions and their relation with iron chlorosis in citrus, *Agrochimica*, 20, 204-212.
- Marschner, H. (1995). *Mineral Nutrition of Higher Plants*. (2nd Ed., 889p.) New York: Academic Press.
- Mengel, K., Breining, M.T., Bübl, W., (1984). Bicarbonate the most important factor inducing iron chlorosis in vine grapes on calcareous soil. *Plant and Soil*, 81, 333-344.
- Mengel, K., Kirkby, E.A., Kosegarten, H. & Appel, T. (2001). Elements with more toxic effects. In *Principles of Plant Nutrition*, (657-673 pp.). Dordrecht: Springer.
- Mohamed, A. E., Rashed, M. N. & Mofty, A. (2003). Assessment of essential and toxic elements in some kinds of vegetables. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 55, 251-260.
- Oktay, M. (1983). *Satsuma Mandarinlerinde (Citrus unshiu Marcovitch) görülen Kloroza etkili etmenler üzerinde bir araştırma* (Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Doktora Tezi, Bornova-İzmir).
- Oserkowski, J. (1933). Relacion cuantitativa entre la clorofila y el hierro en las hojas de para entre las verdes y las cloróticas. *Plant Physiology*, 8, 449- 469.
- Pourebahimi, M., Roosta, H.R. and Hamidpour, M. (2014). Interactive effect of sodium bicarbonate and different Fe sources on micronutrients concentration in bell pepper plants. *Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture*, 5(17).
- Pushnik, J. C. & Miller, G. W. (1989). Iron regulation of chloroplast photosynthetic function: Mediation of PSI development. *Journal of Plant Nutrition* 12, 407-421.
- Ralph J. M. Temmink, Sarah F. Harpenslager, Alfons J. P. Smolders, Gijs van Dijk, Roy C. J. H. Peters, Leon P. M. Lamers & Monique M. L. van Kempen. (2018). Azolla along a phosphorus gradient: biphasic growth response linked to diazotroph traits and phosphorus-induced iron chlorosis. *Scientific Reports* 8:1.
- Roosta, H.R., Pourebahimi, M. and Hamidpour, M. (2015). Effects of bicarbonate and different Fe sources on vegetative growth and physiological characteristics of bell pepper (*Capsicum annuum* L.) plants in hydroponic system. *Journal of Plant Nutrition*, 38(3), 397-416.
- Saatçı, N., (1990). *Die wirkung neuer fe-dünger auf chlorose bei wienreben (Vitis vinifera L.)*. (Justus Liebig Universität Giessen. Doktora tezi. Giessen-Almanya).
- Saatçı, N. & Yağmur, B., (2000). Relationship between the concentrations of iron, macro and micro nutrients in Satsuma mandarin leaves. *Journal of Plant Nutrition*, 23(11-12), 1745-1750.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Leblebici, E. & Bakat, L., (1986). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, 1106, Bornova, İzmir.
- Vural, H., Eşiyok, D. & Duman, İ. (2000). *Kültür sebzeleri (sebze yetiştirme)*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova, İzmir, 440 s.
- Zeybek, N. (1985). *Farmasotik botanik*. Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, I, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):471-477
DOI: 10.20289/zfdergi.419225

Bülent YAĞMUR¹
Bülent OKUR¹

Bazı Doğal Toprak Düzenleyicilerin Mısır (*Zea Mays L.*) Bitkisinin Verim Parametreleri Üzerine Etkileri*

The Effect of the Some Natural Soil Conditioners on Yield Parameters of Maize (*Zea Mays L.*)

¹ E.Ü.Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bornova-İZMİR

* Bu çalışma, Ege Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından desteklenen 2009-ZRF-067 nolu projeden hazırlanmıştır.

sorumlu yazar / correspondence:
Bülent YAĞMUR, bulent.yagmur@ege.edu.tr

Alınış (Received): 27.04.2018

Kabul tarihi (Accepted): 23.05.2018

Anahtar sözcükler:

Ahır gübresi, kompost, mısır, toprak düzenleyici, besin maddesi

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada kompost, ahır gübresi ve kükürt gibi bazı toprak düzenleyicilerin mısır bitkisinin gelişimi, beslenmesi ve verimi üzerine olan etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Metod: Deneme sera koşullarında yürütülmüştür. Test bitkisi olarak mısır bitkisi yetiştirilmiştir. Araştırmada deneme konularına dekara 2-4-8 ton olacak şekilde kompost, kompost+ahır gübresi (1/2+1/2), ahır gübresi uygulaması ve kontrol uygulaması olarak da mineral gübre (NPK) uygulamalarının mısır bitkisinin gelişimi üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmada ayrıca her deneme konusuna eşit miktarda kükürt (80 kg.da-1 S) uygulaması da yapılmıştır.

Bulgular: Kompost ve ahır gübresi uygulamalarının mısır bitkisinin kuru madde, boy, toplam N, K, Ca, Cu ve Zn miktarı üzerine etkisi istatistiki yönden önemli bulunmuş, toplam P, Mg, Na, Fe, Cu ve Mn miktarı üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Uygulamaların etkinliği Ahır gübresi>Kompost+ahır gübresi>kompost şeklinde belirlenmiş, en yüksek değerler genellikle dekara 8 ton (8 ton.da-1 Kompost; 4 ton.da-1 Kompost+4 ton.da-1 Ahır gübresi; 8 ton.da-1 Ahır gübresi) uygulamalarında elde edilmiştir. Kontrol uygulaması ise en düşük değerlere sahip uygulama olarak belirlenmiştir.

Sonuç: Sorunlu olan topraklarda yapılan bitkisel üretimde mineral gübre ile birlikte bazı doğal toprak düzenleyicilerin verim ve beslenmeyi olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.

Keywords:

Compost, maize, manure, soil conditioner, nutrient

ABSTRACT

Objective: In this study, it was determined that the combine application of mineral fertilizer and organic fertilizer as a soil conditioners in crop production positively affected the yield and nutrition of the maize.

Material and methods: Treatments were compost (2, 4 and 4 t.da-1), compost + farmyard manure (1/2+1/2), farmyard manure and control (NPK). 80 kg.da-1 S was applied to all treatments. The effect of the applications of compost, farmyard manure and sulphur on the growth, nutrition and yield of maize was investigated in a randomized block design with three replications under greenhouse conditions.

Results: The applications of compost and farmyard manure significantly affected dry matter, height, the contents of total N, K, Ca, Cu and Zn of maize but not affected the contents of total P, Mg, Na, Fe, Cu and Mn. The efficiency of treatments decreased in order of farmyard manure > compost + farmyard manure > compost. The highest amounts were generally obtained at 8 t/da treatments (8 t.da-1 compost; 4 t.da-1 compost+4 t.da-1 farmyard manure; 8 t.da-1 farmyard manure). Control plots had the lowest amounts.

Conclusion: It was determined that the combine application of mineral fertilizer and organic fertilizer as a soil conditioners in crop production positively affected the yield and nutrition of the maize.

GİRİŞ

Ülkemizde yıllardır bilinçsiz uygulanan kimyasal gübreler, hatalı toprak işleme, tek ürün kültürü, erozyon vb. nedenlerle, tarım topraklarında organik madde miktarı giderek azalmakta %1 düzeyinin altına gerilemiş bulunmaktadır. Tarımsal üretimimizde hasattan sonra geriye kalan bitkisel artıklar ve benzeri materyaller doğrudan veya kompostlaştırıldıktan sonra topraklara uygulanmaktadır.

Topraklarımızın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinde iyileştirmeler yapmak, toprak verimliliğini artırmak ve devamlılığını sağlamak gerekmektedir. Geleneksel tarım sistemimizde yoğun olarak kullanılan inorganik gübreler, topraklarda verim kaybına ve kirlenmeye yol açmaktadır. Bu olumsuzlukların önlenmesinde organik gübre kullanımına ağırlık verilmelidir. Bilinen ve yaygın olarak kullanılması benimsenen çiftlik gübresi, temini ve kullanımı açısından maliyeti yüksek bir organik materyaldir. Bu gübreye alternatif olabilecek veya destek olabilecek çok çeşitli organik materyaller bulunmaktadır. Araştırmacılar benzer bir çalışmada kompost ve ahır gübresi uygulamalarının fasulye bitkisinin gelişimi ve beslenmesi üzerine olan etkisini araştırmışlardır. Bu uygulamalarının fasulye bitkisinin kuru madde, verim, toplam N, K, Fe, Cu ve Zn miktarı üzerine etkisi istatistiki yönden önemli bulunmuş, toplam P, Ca, Mg, Na ve Mn miktarı üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Yağmur ve Okur, 2017).

Mordoğan ve Ceylan (2017) yaptıkları bir araştırmada, sofralık çeşidi zeytin ağaçlarına, organik gübrenin 0, 75, 150 ve 225 kg/ağaç dozlarını uygulamışlar ve çalışmada organik gübre olarak sığır gübresi kullanmışlardır. Araştırmada, artan organik gübre dozlarının zeytinin verim ve yaprak, meyve eti, çekirdeklerinde Fe, Zn, Mn, Cu ve B içeriğine etkisi incelenmiştir. Organik gübre uygulamaları ile meyve veriminde kontrole göre önemli artışlar belirlenmiştir.

Bir başka çalışmada araştırmacılar çöp kompostu (ÇK), mantar kompostu (MK), sığır gübresi (SG), tavuk gübresi (TG) ve arıtılmış kanalizasyon çamuru (KÇ) gibi organik materyallerde zenginleştirme yapılmaksızın buğdayda mineral madde üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bu nedenle 0,30 ve 60 ton ha⁻¹ olacak şekilde organik materyal karıştırılmış ve toprak, tarla kapasitesi nem seviyesinde 15 gün inkübasyona bırakılmış ve buğday bitkisi yetiştirilmiştir. Deneme sonunda toprağa karıştırılan organik materyal ve dozuna bağlı olarak bitkinin N, P, K, Fe, Cu, Mn ve Zn konsantrasyonları değişik düzeylerde artışlar elde edilmiştir. Buğday bitkisinin yaprak, dane ve sap örneklerine ait N, P, K, Zn, Cu, Mn ve Fe kapsamını artırırken en fazla etkiyi genellikle kanalizasyon çamuru gösterirken, bunu mantar kompostu ve sığır gübresi takip etmiştir (Uyanöz ve ark., 2004).

Bir diğer araştırmada, organik materyallerin topraklara ilavesinin uzun vadeli toprak etkileri incelenmiştir. Topraklarda organik materyallerin azalmasının toprak degradasyonunda asıl önemli

bir kriter olduğunun vurgulandığı çalışmada böyle toprakların verimsiz hale geleceğini belirtmişlerdir. Aynı süreçte evsel ve endüstriyel atık üretiminin hızlandığına da dikkat çeken araştırmacılar kompost kullanımı ile mikrobiyal biyomasın % 100, enzim aktivitesinin % 30 arttığını, organik karbon içeriğinin ise verimsiz topraklara kıyasla % 90 arttığını saptamışlardır. Topraklara düzenli organik materyal ilavesinin toprağın fiziksel özelliklerini, agregat stabilitesini ve volüm ağırlığını arttıracaklarını belirtmişlerdir (Diacono et al., 2011).

İran'da yapılan bir tarla denemesinde domates bitkisinin farklı organik materyallerden nasıl etkileneceği araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre hektara 20 ton organik gübreleme yapılması domates üretimini ve verimini önemli düzeyde arttırmıştır. Evsel arıtma çamuru kompostu, tavuk gübresi, ahır gübresi ve koyun gübresi sırasına göre de verim azalmıştır. Özellikle kompost materyalinin toprak verimliliği ve toprak sağlığı üzerine olumlu etkileri ve üretimde artış vurgulanmıştır (Mehdizadeh et al., 2013).

Bir diğer araştırmada ahır gübresi uygulamasının toprağın bitki besin maddesi içeriğini ve toprak stürüktürünü iyileştirdiği için, ürün verimini de arttıracakları belirtilmiştir (Chang et al., 1991; Matsi et al., 2003). Farklı araştırmacılar sığır gübresi ve kompostlaşmış sığır gübresinin mısır bitkisinin veriminde ticari gübreler ile benzer artışlar sağladığını saptamışlardır. Organik materyallerin zengin azot içerikleri nedeniyle mısır kuru madde miktarında doğrusal bir artış ve silaj kalitesinde de 200 kg ha⁻¹ ile en iyi nokta yakalanmıştır (Eghball and Power, 1999).

Riley (2007), Norveç'te 1983-2003 yılları arasında yürüttüğü çalışmada ahır gübresi uygulamasının uzun yıllarda bile toprakta besin maddesi fazlalığının sürmesine yol açtığını belirtmiş ve bu fazlalığın rotasyona giren diğer bitki üretiminde besin maddesine gereksinim olmayacağına değinmiştir. Bununla beraber organik gübreleme ve inorganik gübrelemenin beraber uygulanması halinde toprak organik maddesinin de artacağını vurgulamıştır.

Yapılan bir başka çalışmada organik materyal ilavesinin toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Değişik kökene sahip üç adet organik materyalin toprağa farklı dozlarda uygulanması ile araştırılmıştır. Çalışma sera koşullarında saksı denemesi olarak yürütülmüştür. Organik materyal olarak işlenmiş tavuk gübresi ve çöp kompostu 1250, 2500 ve 5000 kg ha⁻¹, işlenmiş leonardit ise 100, 200 ve 400 kg ha⁻¹ olarak üç farklı dozlarda toprağa uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, değişik kökene sahip organik materyallerin düzenli ve etkin bir biçimde kullanılması ile toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyileştirilebileceğinin mümkün olduğu vurgulanmıştır (Alagöz ve ark., 2006).

Bir diğer çalışmada topraklara uygulanan doğal kökenli ahır gübresi, evsel arıtılmış çamurlar, arıtma çamurları vb. materyallerin toprakların fiziksel

özelliklerini değiştirebileceğini belirtmişlerdir. Bunların toprak organik madde içeriğini artıracağını, hacim ağırlık, toprağın su tutma kapasitesi, tarla kapasitesi ve hidrolik geçirgenliği üzerine etkili olabileceklerini ifade etmişlerdir. Yirmi bir farklı toprak tipinde çalışan araştırmacılar bu materyallerin ilavesi ile toprak organik madde içeriği arasında doğrusal bir ilişki ortaya koymuşlardır. Kum bünyeli toprağın su tutma kapasitesi % 80 oranında artmıştır (Khaleel et al., 1980).

Bu çalışmada mineral gübreye destek olarak bazı doğal toprak düzenleyicilerin mısır bitkisinin gelişimi, verimi ve beslenmesi üzerine olan etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada kullanılan toprak materyalini İzmir ili Bornova ilçesi Çiçekli köyünden usulüne uygun olarak alınan yüzey toprak örneği oluşturmaktadır (Jackson, 1967). Toprak örneği E.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü serasında hava kurusu hale gelinceye kadar kurutulmuş, 4 mm'lik elekten elenmiştir (Jackson, 1967). İyice karıştırılan toprak örneğinden laboratuvar analizleri için 5 kg kadar ayrılmış, arta kalan toprak serada saksı denemesinde kullanılmıştır. Deneme saksılarına ilave etmek amacıyla organik atıklar (çim artığı, palmiye artığı, marul maydanoz, mutfak atıkları, sebze artıkları vs.) toplanmış ve uygun olgunlaştırma işlemi sonucu kompost haline getirilmiştir. Denemede kullanılan büyükbaş ahır (olgunlaştırılmış) gübresi İzmir İli Çiçekli köyünde bir üreticiden temin edilmiştir. Araştırmada saksı denemelerinde kullanılan

elementel kükürt % 98.50–99.00 saflıkta ve 80–100 mesh çapında (0.016–0.020 mikron olan) özelliklere sahiptir. Araştırmanın bitki materyalini serada saksı denemesi şeklinde yürütülen araştırma konularından alınan mısır bitkisinden alınan örnekler oluşturmaktadır.

E.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü serasında saksı denemesi şeklinde yürütülen çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre mısır denemesi şeklinde ve 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüş, toplam 30 adet saksıda mısır bitkisi yetiştirilmiştir. Bitkisel materyal olarak silajlık C-955 mısır çeşidi (*Zea mays* L) kullanılmıştır. Mısır tohumları deneme saksılarına her saksıya 5'er mısır tohumu olacak şekilde ekilmiş, daha sonra her saksıda 2 adet mısır bitkisi kalacak şekilde seyreltme işlemi yapılmıştır. Denemede saksılara 8 gr 15–15–15+ Zn katkılı kompoze gübresi ekimden önce toprağa karıştırılarak uygulandı. Ekimden 4 hafta sonra saksılara 4 gram Amonyum nitrat (% 33N) ve 2gr MKP (%52 P₂O₅, % 34 K₂O) uygulandı. Denemede saksılara dekara 2–4–8 ton kompost+80 kg S (A-B-C) ve dekara 2–4–8 ton Kompost + Ahır gübresi (1/2kompost+1/2 Ahır gübresi: D-E-F) + 80 kg S ve yine dekara 2–4–8 ton Ahır gübresi + 80 S (G-H-I) ve Kontrol (J) uygulaması yapılmıştır. Saksılara başlangıçta su tutma kapasitesinin % 60'ı olarak her gün tartılmak suretiyle sulama yapıldı. Vejetasyon aşamasında bu miktar su tutma kapasitesinin % 80'ine ulaştı. Denemede kullanılan toprak, kompost ve ahır gübresi materyallerine ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 1 ve 2' de verilmektedir.

Çizelge 1 . Denemelerinin yürütüldüğü saksılarda kullanılan toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri

Table 1. Physical and chemical properties of soil used in pot experiment

Yapılan Analizler		Birim	Sonuç	Yorum
pH			7.94	Orta alkalın
Toplam Tuz		(%)	0.060	Tuzluluk tehlikesi yok
Kireç		(%)	63.03	Bünye+Kireçli
Kum		(%)	35.52	
Mil		(%)	40.00	
Kil		(%)	26.48	
Bünye			Tın	
Organik Madde		(%)	2.06	Orta
Toplam Azot		(%)	0.117	Yeterli
Alınabilir	Fosfor	mg kg ⁻¹	0.35	Fakir
	Potasyum	mg kg ⁻¹	80	Fakir
	Kalsiyum	mg kg ⁻¹	6600	Yeterli
	Mağnezyum	mg kg ⁻¹	101	Orta
	Sodyum	mg kg ⁻¹	30	Yeterli
	Demir	mg kg ⁻¹	3.80	Yetersiz
	Bakır	mg kg ⁻¹	0.92	Yetersiz
	Çinko	mg kg ⁻¹	0.43	Yetersiz
	Mangan	mg kg ⁻¹	7.40	Yeterli

Çizelge 2 . Denemede kullanılan kompost ve ahır gübresinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri**Table 2.** Some physical and chemical properties of compost and farmyard manure used in experiment

Yapılan Analizler	Simge	Birim	Kompost	Ahır Gübresi
pH			7.29	7.54
Suda Çözünür Top.Tuz		(%)	0.72	0.77
Toplam Organik Madde		(%)	45.72	49.20
Toplam Karbon	(C)	(%)	26.52	28.54
Toplam Azot	(N)	(%)	1.32	1.83
C/N			15.38	15.59
Toplam Fosfor	(P)	(%)	0.30	0.36
Toplam Potasyum	(K)	(%)	2.56	2.64
Toplam Kalsiyum	(Ca)	(%)	1.95	1.75
Toplam Mağnezyum	(Mg)	(%)	0.75	0.78
Toplam Demir	(Fe)	mg.kg ⁻¹	888.0	681.8
Toplam Mangan	(Mn)	mg.kg ⁻¹	415.6	456.5
Toplam Çinko	(Zn)	mg.kg ⁻¹	43.2	67.5
Toplam Bakır	(Cu)	mg.kg ⁻¹	14.3	14.9

Kompost ve Ahır gübresi Örneklerinin Kimyasal Analiz Yöntemleri

Kompostlama sürecinin sona ermesinin ardından alınan kompost örneği ile ahır gübresi örneği hava kurusu hale getirildikten sonra öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Analize hazır hale getirilen örneklerde; pH, saf su ile sature edilmiş ekstrakta cam elektrotlu Beckman pH metresi ile elektrometrik olarak ölçülerek belirlendi (Richards 1954). Eriyebilir toplam tuz, saf su ile sature edilmiş ekstrakta Beckman Conductivity Bridge aleti ile ölçülerek belirlendi (Richards, 1954). Organik madde, kompost ve ahır gübresi örneklerinin organik madde yüzdesinin belirlenmesinde; Jackson (1962) tarafından bildirildiği şekilde Reuterbeg-Kremkus yöntemiyle yaş yakma yöntemi uygulanmış bu yöntemde göre saptanan organik karbon kapsamından yararlanılarak, bulunan karbon değerleri 1.724 sabiti ile çarpılarak % organik madde miktarı hesaplanmıştır (Black, 1965; Schlichting ve Blume, 1966). Toplam azot (%N), modifiye edilmiş kjeldahl metodu ile belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008) . Makro ve mikro elementler, kompost ve ahır gübresi örneklerinin P, K, Ca, Na, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn miktarları Kacar (1972)'a göre analize hazır hale getirilmiş örneklerde yaş yakma yöntemi uygulanarak fosfor Vanada-Molibdo fosforik sarı renk yöntemine göre Eppendorf kolorimetresinde okunacak (Loot ve ark., 1956) toplam K, Na, ve Ca miktarları Eppendorf flamefotometresinde; toplam Mg, Fe, Cu, Zn, Mn miktarları ise Perkin Elmer 2380 AAS' de saptandı (Kacar ve İnal, 2008).

Bitki Örneklerinin Kimyasal Analiz Yöntemleri

Sera denemesinde her saksıdan alınan bitki örnekleri çeşme suyu ve saf su ile yıkanmış, kurutma kâğıdı ile kurutulduktan sonra kese kâğıtlarına konularak

65-70°C sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar 48 saat kurutulmuştur. Daha sonra kuru ağırlıkları belirlenen örnekler değirmende öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Bitki örneklerinde toplam N makro Kjeldahl yöntemiyle, toplam P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn ve Mn analizleri için yaş yakma (4 kısım HNO₃+1 kısım HClO₄) yöntemi uygulanarak bitki ekstraktları elde edilmiştir, toplam fosfor Vanadomolibdo fosforik sarı renk yöntemi ile kolorimetrik olarak, toplam potasyum, kalsiyum ve sodyum alev fotometresi ile ölçülerek, toplam mağnezyum demir, bakır, çinko ve mangan atomik absorpsiyon spektrofotometrede okunarak belirlendi (Kacar ve İnal, 2008)

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA**Kompost ve Ahır Gübresi Uygulamalarının Mısır Bitkisinin Kuru Madde Miktarına Etkisi**

Artan dozlarda uygulanan kompost ve ahır gübresinin sera koşullarında yetiştirilen mısır bitkisinin kuru madde miktarı üzerine olan etkisi Çizelge 3'de verilmiştir.

Saksılara uygulanan kompost ve ahır gübresi mısır bitkisi kuru madde miktarı ve bitki boyu üzerine etkisi istatistiki olarak %1 seviyede önemli bulunmuştur. Mısır bitkisinin kuru madde miktarının 22.93-28.30 g saksı⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır. En düşük kuru madde (22.93 g saksı⁻¹) miktarı kontrol uygulamasında. en yüksek kuru madde (28.30 g saksı⁻¹) miktarı ise 8 ton da⁻¹ ahır gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Mısır bitkisinin bitki boyunun 108.44-120.04 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. En düşük bitki boyu (108.44 cm) 2.00 ton da⁻¹ kompost uygulamasında en yüksek bitki boyu (120.04 cm) uzunluğu ise 8 ton da⁻¹ ahır gübresi uygulamasında elde edilmiştir (Çizelge 3) .

Çizelge 3. Kompost ve ahır gübresi uygulamalarının mısır bitkilerinin kuru madde miktarı (g saksı⁻¹) ve bitki boyu (cm) üzerine etkileri

Table 3. The effects of the applications of compost and farmyard manure on the amount of dry matter (g pot⁻¹) and plant height (cm) of corn plant

Uygulamalar	Kontrol	Kompost			1/2(Kompost+Ahır G)			Ahır Gübresi		
		ton da ⁻¹			ton da ⁻¹			ton da ⁻¹		
Kuru Madde	M.Güb kg da ⁻¹	2	4	8	2	4	8	2	4	8
Mısır	22.93	24.08	25.41	26.12	26.04	27.07	28.09	26.53	28.03	28.30
%Artış	100.0	105.0	110.8	113.9	113.6	118.1	122.5	115.7	122.2	123.4
LSD _(0.01) (Mısır)		1.945								

Uygulamalar	Kontrol	Kompost			1/2 (Kompost +Ahır G)			Ahır Gübresi		
		2	4	8	2	4	8	2	4	8
Bitki Boyu	M.Güb									
Mısır	109,77	108.4	111.4	114.8	112.4	113.0	116.3	117.4	118.4	120.0
%Artış	100.0	98.8	101.6	104.6	102.4	103.0	106.0	107.0	107.9	109.4
LSD _(0.01)		6.544								

Kompost ve Ahır Gübresi Uygulamalarının Mısır Bitkisinin Makro ve Mikro Besin Maddesi İçeriğine Etkisi

Toprağa artan miktarlarda uygulanan kompost ve ahır gübresi uygulamalarının sera koşullarında yetiştirilen mısır bitkisinin azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum, demir, bakır, çinko ve mangan içeriği üzerine etkisi üzerine olan etkisi Çizelge 4’de verilmiştir.

Mısır bitkisi yetiştirilen saksılara farklı dozlarda uygulanan kompost ve ahır gübresi uygulamalarının mısır bitkisi yapraklarının toplam azot, potasyum, kalsiyum, bakır ve çinko içeriği üzerine etkisi istatistiki olarak %1 seviyede önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Mısır bitkisi yaprağının toplam N, K, Ca, Cu ve Zn içeriklerinin sırasıyla % 1.65-2.11; % 2.79-3.25; % 0.52-0.71; 11.26-17.34 mg.kg⁻¹ ve 11.15-14.70 mg kg⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır. En düşük toplam N, K, Ca, Cu ve Zn içerikleri kontrol uygulamasında, en yüksek toplam N, K, Ca, Cu ve

Çizelge 4. Kompost ve ahır gübresi uygulamalarının mısır bitkisinin makro ve mikro besin elementi miktarı üzerine etkisi

Table 4. The effects of the applications of compost and farmyard manure on the amount of macro-and micro nutrients of corn plant

Uygulamalar	Uy No	*kg da ⁻¹ ve **tonda ⁻¹	(%)						mg kg ⁻¹			
			N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Mn
Kontrol	1	M.Güb ⁺	<u>1.65</u>	<u>0.14</u>	<u>2.79</u>	<u>0.52</u>	0.26	0.018	<u>104.53</u>	<u>11.26</u>	<u>11.15</u>	28.41
Kompost	2	2**	1.75	0.16	2.85	0.55	0.28	<u>0.017</u>	105.76	11.65	11.23	27.87
	3	4	1.82	0.16	2.90	0.58	0.28	0.018	109.34	11.95	11.64	27.79
	4	8	1.99	0.15	3.02	0.64	0.28	0.018	111.13	13.34	12.35	27.87
1/2 Kompost+AG	5	2	1.93	0.16	2.95	0.60	<u>0.26</u>	0.019	107.85	12.71	11.74	<u>28.78</u>
	6	4	2.02	0.15	3.07	0.66	<u>0.26</u>	0.020	112.16	15.12	13.63	28.26
	7	8	2.06	0.15	3.16	0.62	0.28	0.020	116.29	14.22	13.56	28.45
Ahır Gübresi	8	2	2.04	0.15	3.11	0.67	0.27	0.018	105.90	16.00	13.08	<u>27.19</u>
	9	4	2.08	0.14	3.20	0.70	0.28	<u>0.020</u>	<u>117.59</u>	16.34	14.30	28.76
	10	8	<u>2.11</u>	<u>0.17</u>	<u>3.25</u>	<u>0.71</u>	<u>0.30</u>	0.019	109.61	<u>17.34</u>	<u>14.70</u>	28.09
LSD _(0.01)			0.114	ns	0.158	0.087	ns	ns	ns	2.132	1.914	ns

Zn içerikleri ise 8.00 ton da⁻¹ ahır gübresi uygulamasında elde edilmiştir

Artan dozlarda kompost ve ahır gübresi uygulaması şeklinde yürütülen çalışmada; uygulama dozlarının artışına paralel olarak mısır bitkisi yapraklarının toplam fosfor, magnezyum, demir ve mangan içeriklerinde artışın meydana geldiği ancak bu artışın istatistiksel olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Mısır yapraklardaki toplam P, Mg, Fe ve Mn miktarlarının sırasıyla %0.0.14-0.17, %0.26-0.30, 104.53-117.59 mg.kg⁻¹ ve 27.19-28.78 mg kg⁻¹ arasında değiştiği; en düşük toplam P, Mg ve Fe içeriklerinin kontrol uygulamasında, en yüksek toplam P, Mg ve Fe içeriklerinin ise 8.00 ton da⁻¹ ahır gübresi uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

Serada saksı denemesi şeklinde mısır bitkilerine farklı dozlarda kompost, kompost+ahır gübresi ve ahır gübresinin uygulandığı araştırma sonucunda uygulamaların ve uygulama dozlarının mısır bitkisinin makro ve mikro besin maddesi içeriğini kontrole göre arttırdığı toplam azot, potasyum, kalsiyum, bakır ve çinko içeriklerindeki bu artışın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca uygulamaların mısır bitkisinin kuru madde içeriği ve bitki boyu üzerine etkisinin de istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular birçok araştırmacının bu yönde bulduğu sonuçlarla benzerlik göstermekte ve uyum içinde bulunmaktadır.

Kompost, kompost + ahır gübresi ve ahır gübresinin farklı dozlarının uygulandığı serada saksı denemesi şeklinde yürütülen çalışmada mısır bitkisi yapraklarının besin maddesi (toplam N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn ve Mn) içerikleri birçok araştırmacı tarafından bu iki bitki için önerilen referans değerlerle uyum içinde olduğu bitkilerin mineral beslenmesi açısından herhangi bir sorunun olmadığı belirlenmiştir (Reuter and Robinson, 1986; Jones et al., 1991; Bergmann, 1992; İbrikçi ve ark., 1994; Alpaslan ve ark., 1998, Yağmur ve ark., 2013).

Brohi ve ark., (1996)'ya göre organik madde topraktaki makro ve mikro bitki besin elementlerinin doğrudan kaynağıdır. Yani topraktaki azotun % 99'undan fazlası, fosforun % 33-37, kükürdün % 75'i toprak organik maddesinde bulunduğundan bitkilerin besin maddesi ihtiyaçlarının önemli kısmını karşılar. Bunun yanında P, Fe, Mn, Ca, K, Mg elementlerinin yarayışlılıklarını artırır. Organik maddenin ayrışması ile ortaya çıkan organik kolloidler, 150-250 meq 100 g⁻¹ seviyesinde katyon tutma ve değiştirme kapasitesi ile toprağa kil minerallerinden daha yüksek oranda bitki besin maddesi bağlayabilirler. Ayrıca organik madde azot kaynağı olarak toprak mikroorganizmalarının aktiviteleri için enerji sağlar, toprağın havalanma kapasitesi ve nemini arttırmak suretiyle toprak canlılarının gelişmeleri için uygun ortamı teşvik eder.

Mısır bitkisinde gübresiz, kimyasal gübre, çiftlik ve tavuk gübresinin kullanıldığı bir denemede (tüm uygulamalar 22.40 kg N da⁻¹) araştırmacılar çiftlik gübresi

uygulanan parsellerden tane verimi yönünden daha iyi sonuç aldıklarını ifade etmişlerdir (Neil and Robinson, 2001).

Yapılan çeşitli araştırmalarda organik atıkların bitkilerin verim ve kalite özellikleri üzerine olumlu etkilerinin bulunmasının yanında topraktaki bitki besin maddelerinin yarayışlılıklarını da arttırdıkları ve ayrıca toprağa ilave edilen organik atıkların toprağın birçok özellikleri üzerine olumlu etki yaptıkları belirlenmiştir (Hakerlerler, 1980; Kütük ve ark. 1995; Sanchez et al., 1997; Saltalı ve ark., 2000).

SONUÇ

Yapılan bu çalışma ile kompost ve ahır gübresi kullanımının mısır yetiştiriciliğinde bitkinin beslenme durumu üzerine olan etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak söz konusu gübrelerin etkilerinin kontrole göre farklı olduğu daha olumlu sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Hızla artan dünya nüfusunun yeterli ve dengeli beslenebilmelerini sağlamak tarım alanlarının verimliliğini ve üretkenliğini yani üretim potansiyellerini arttırmakla mümkündür. Tarımsal üretimi arttırmanın yolu da ürün arttırıcı girdiler ile tarım alanlarının rasyonel ve bilinçli bir şekilde kullanımından geçmektedir. Teknolojik, ekonomik ve ekolojik faktörlere bağlı olarak tarımsal üretimde bilinçsizce kullanılan bir takım (gübre, sulama, ilaç vs.) girdiler toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini etkileyerek toprak verimliliğini ve üretkenliğini sınırlandırmaktadır.

Bu nedenle bitkisel üretimde maksimum verim, kalite ve ekonomik kazancın elde edilmesi, çevre kirliliği riskinin ise en az düzeyde tutulması ve toprak verimliliğinin sürdürülebilirliği açısından kompost ve ahır gübresi uygulamaları son derece önemlidir.

Yapılan bu çalışma ile kompost ve ahır gübresi kullanımının mısır yetiştiriciliğinde bitkinin beslenme durumu üzerine olan etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak söz konusu gübrelerin etkilerinin kontrole göre farklı olduğu daha olumlu sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Bunun sebebi bünyesinde bitki besin elementleri yanında bitki gelişimini olumlu yönde teşvik eden organik asit vb. bileşikler de içeren organik gübrelerin toprakta bulunan ve gübre olarak verilen besin elementlerinin yarayışlılığını arttıran özelliğe sahip olmasıdır.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Alagöz Z, Yılmaz, E. & Öktüren, F. (2006). Organik materyal ilavesinin bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(2), 245-254.
- Alpaslan, M., Güneş, A. & İnal, A. (1998). *Deneme tekniği*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1501. Ders Kitabı No: 455. Ankara
- Bergmann, W. (1992). *Ernährungstörungen bei Kulturpflanzen*. Germany: Gustav Fischer Verlag.
- Black CA, (1965). Methods of Soil Analysis Recalibration of Hydrometer for Making Mechanical Analysis of Soils. *Agronomy Journal*. 43: 9.
- Brohi, A.R., Karaman, M.R. & İnal, A. (1996). The residual effect of liquid poultry manure on the growth and N. P. K content of maize crop. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2, 23-25.
- Chang, C., Sommerfeldt, T.G. & Entz, T. (1991). Soil chemistry after eleven applications of cattle manure. *Journal of Environmental Quality*, 20(2), 475-480, ISSN 1537-2537.
- Diacono, M. & Montemurro, F. (2011). Long-Term effects of organic amendments on soil fertility. *Sustainable Agriculture*, 2, 761-786.
- Eghball, B. & Power, J.F. (1999). Phosphorus and nitrogen-based manure and compost application: Corn production and soil phosphorus. *Soil Science Society of America Journal* 63, 895-901.
- Hakerlerler, H., (1980). Kentsel atıkların gübre olarak değerlendirilmeleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17, 113-131.
- İbrikçi, H., Gülüt, K.Y. & Güzel, N. (1994). *Gübrelemede bitki analiz teknikleri*. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 95.
- Jackson, M.L, (1967). *Soil chemical analysis. Our garden soils*. New York: The Macmillan Company.
- Jones, J.B. & Wolf, B. & Mills, H.A, (1991). *Plant analysis*. Handbook. Micro and Macro Publishing Inc.
- Kacar, B. (1972). *Bitki ve toprağının kimyasal analizleri, II: Bitki analizleri*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 453, Ankara, s.646.
- Kacar, B. & İnal, A. (2008). *Bitki analizleri*. Nobel Yayın No: 1241. s.892. Ankara: Nobel Yayın Ltd. Şti..
- Khaleel, R., Reddy, K. R. & Overcas, M.R. (1980). Changes in soil physical properties due to organic waste applications: A review. *Journal of Environmental Quality Abstract*, 10(2), 133-141.
- Kütük, C., Çaycı, G. & Baran, A. (1995). Çay atıklarının bitki yetiştirme ortamı olarak kullanılabilme olanakları. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 1, 35-40.
- Lott, W.L., Nery, J.P., Gall, J.R. & Medcaff, J.C. (1956). Leaf analysis technique in coffe research. *New York IBEC Res. Inst. Bulletin*, No:9.
- Matsi, T., Lithourgidis, A.S. & Gagianas, A.A. (2003). Effects of injected liquid cattle manure on growth and yield of winter wheat and soil characteristics. *Agronomy Journal*, 95(3), 592-596, ISSN 1435-0645.
- Mehdizadeh, M., El Darbandi, E.I, Naseri-Rad, M. & Tobeh, A. (2013). Growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as influenced by different organic fertilizers. *International Journal of Agronomy and Plant Production*, 4(4), 734-738.
- Mordoğan, S.N. & Ceylan, Ş., (2017). Organik gübrelemenin kumlu tın bünyeli toprakta yetişen zeytin ağaçlarının verim ve mikro element içeriğine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54(4), 413-419.
- Neill, M. & Robinson, K. (2001). NMSU testing organic alternative to chemical fertilizers. *New Mexica State University Research Bulletins*, 6, 2194.
- Reuter, D.J. & Robinson, J.B. (1986). *Plant analysis. An interpretation manual*. (pp.159-161) National Library of Australia.
- Richards, L.A., (1954). *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils*. U.S.D.A. Handbook, 60.
- Riley, H. (2007). Long-term fertilizer trials on loam soil at Møystad, SE Norway: Crop yields, nutrient balances and soil chemical analyses from 1983 to 2003. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B - Soil and Plant Science*, 57, 40-154.
- Saltalı, K., Brohi, A.R. & Bilgili, A.V. (2000). The effect of tobacco waste on the soil characteristics and plant nutrient contents of alkaline soils. In *Proceedings of int. symp.on desertification*. (p. 531-534.) Konya. Turkey.
- Sánchez, L., Díez, J.A., Polo, A. & Román, R. (1997). Effect of timing of application of municipal solid waste compost on N availability for crops in central Spain. *Biology and Fertility of Soils*, 25, 136-141.
- Schlichling, E. & Blume, H.P. (1966). *Bodenkundliches praktikum*. Hamburg-Berlin: Verlag Paul Parey.
- Uyanöz, R., Çetin, Ü. & Karaaslan, E., (2004). Çeşitli organik materyallerin buğday bitkisinin mineral madde alımı üzerine etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(34), 20-27.
- Yağmur, B., Okur, B. & Eşiyok, D., (2013). Topraktan ve yaprakdan humik asit uygulamalarının fasulye ve marul bitkilerinin verim ve besin maddesi alımı üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi*. 2008 ZRF 046 Proje Sonuç Raporu. İzmir.
- Yağmur, B., Okur, B. (2017). Kompost, ahır gübresi ve kükürt uygulamalarının kireçli alkan toprakta yetiştirilen fasulye bitkisinin gelişimi üzerine etkisi. *Toprak Su Dergisi*, Özel Sayı.,13-25.

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):479-490
DOI: 10.20289/zfdergi.422141

Murat BOYACI¹

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde İnovasyon Süreci ve Kültürü*

Innovation Process AND Culture in Aegean University Agriculture Faculty

¹ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

*Çalışma; Tarımsal İnovasyon Sisteminin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma: Ege Bölgesi Örneği, TÜBİTAK Program Kodu: 1001, Proje No: 112O208 verilerinden üretilmiştir.

sorumlu yazar / correspondence:
Murat BOYACI, murat.boyaci@ege.edu.tr

Alınış (Received): 09.05.2018 **Kabul tarihi (Accepted):** 24.05.2018

Anahtar sözcükler:

Tarımsal inovasyon; yenilikçi kültür; Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

ÖZ

Amaç: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ndeki inovasyon sürecinin, kurumsal ve bireysel inovatif özelliklerin ortaya konulması ve sürecin iyileştirilmesine yönelik önerilerin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem: Bu çalışmada; Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ndeki inovasyon süreci 112 akademisyenden anket yoluyla derlenen veriler kullanılarak, incelenmiştir. Veriler yüzdelere, ortalamalara, T-testi, regresyon analizi, faktör analizi yardımıyla yorumlanmıştır.

Bulgular: Akademisyenlerin bazı kişisel özellikleri, Fakülte eğitimine yönelik görüşleri, araştırma hedefleri, bilgi ve finansman kaynakları saptanmıştır. EÜZF'deki araştırma bulgularının %14 kadarı çiftçiler/hedef grupları tarafından benimsenmektedir. İnovasyon süreci (fikirden çiftçi tarlasına) 10.1 yıl sürmektedir. Faktör analizi sonucuna göre Fakülte'deki kurumsal yenilikçilik unsurları; yaratıcı-paylaşımcı felsefe, araştırma özellikleri, iletişim ve güven şeklinde tanımlanan dört faktör grubu altında toplanmıştır. Fakülte'de ders içerikleri ve araştırma konularının kararlaştırılmasında küresel düşünülmesine karşın, yerel davranılmamaktadır.

Sonuç: İnovasyon sürecinde yerel sorun ve öncelikler orijinal fikirler için fırsat olarak düşünülmelidir. Gözlenen entropi Fakülte'de inovatif kültürü engellemektedir. İnovasyon sürecinin geliştirilmesi için Fakülte'de katılımcı, esnek ve öğrenen örgüt kültürü içselleştirilmelidir. Şeffaf yönetim anlayışı, güvenilir iş ortamı, sağlıklı bilgi paylaşımı, ekip çalışması, net tanımlanan hedefler, projelere hızlı destek, araştırmalarda yeni tekniklerin/teknolojilerin kullanımı, araştırma sonuçlarının katkılarının izlenmesi, finansman kaynaklarında çeşitlilik ve sektörel güçlü ilişkiler Fakülte'de inovatif kültürün sürdürülebilirliğini sağlayacaktır.

Keywords:

Agricultural innovation, innovative culture, Aegean University Agricultural Faculty

ABSTRACT

Objectives: Innovation process at Ege University Faculty of Agriculture, aims to reveal institutional and individual innovative features and to develop suggestions for improving the process.

Material and Methods: In this study; the innovation process in Aegean University Faculty of Agriculture (EÜZF) has been investigated by using the data collected from 112 academicians through the questionnaire. The data were interpreted by employing percentages, averages, T-test, regression analysis, factor analysis.

Results: Some of the personal characteristics of academicians, their thoughts on Faculty education, research objectives, information and funding sources were identified. About 14% of the research findings in EÜZF are adopted by farmers/target groups. The innovation process (from idea to the farmer's field) takes 10.1 years. According to the result of factor analysis; organizational innovative components of the Faculty were defined into four factor groups as creative-sharing philosophy, research features, communication and trust. Despite being considered globally in the decision of course content and research topics in the Faculty, they are not treated locally.

Conclusion: In the innovation process, local problems and priorities should be considered as opportunities for original ideas. Observed entropy obstructs innovative culture in the Faculty. For improving the innovation process; participatory, flexible and learning organization culture should be internalized. Transparent management approach, trustable working environment, healthy information sharing, team work, clearly defined targets, rapid support to projects, use of new techniques/technologies in research, monitoring of contributions of research results, diversity in funding sources and strong relationship with sector will provide the sustainability of innovative culture in the Faculty.

GİRİŞ

Konunun ve Çalışmanın Önemi

Yirminci yüzyıl ekonomisinde üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve kalitenin geliştirilmesi rekabette belirleyici iken, günümüzde inovasyon becerileri ön plana çıkmıştır (Delgado, Porter and Stern, 2011). İnovasyon; fikrin uygulamaya aktarılması/ticarileştirilmesi sürecidir (Ramaswamy ve Özcan, 2015) ve kalkınmanın lokomotifidir. Ekonomik ve sosyal etkilere sahip olan inovasyon; tarımdan savunmaya ülkelerin bağımsızlığı için zorunluluktur. Dünyada bilgi toplumu ve inovasyon odaklı gelişmeler sonucu önemli bir üretim faktörü konumuna gelen bilgi 21.yy'da kıymetli madenler gibi ekonomik enstrümanlar arasında sayılmaktadır (Rickards, 2017). Kuruluşların ayakta kalabilmeleri kendilerini yenileme (Gürsu, 2018) ve inovasyon (fikir/ürün/teknoloji/süreç) kapasitelerine bağlıdır. Ancak, inovasyon kurumun kendi olanakları ile sınırlı olmayıp, öğrenmeyi, farklı kesimlerle işbirliklerini ve bilgi akışlarını gerektirmektedir. Bu nedenle insan kaynaklarını, politikaları, girdileri, yasal ve ekonomik düzenlemeleri, standartları, sosyo-kültürel etkileşimleri içeren bir ekosistemde gerçekleşmektedir (Uzkurt, 2017; Spielman, D.J, 1999, Röling, 1990). Süreçteki bilgi ve insan kaynaklarının anahtar rolleri inovasyon ve yaratıcılık kültürünü yaygınlaştırmak için ülkeleri planlar hazırlamaya yöneltmiştir (European Commission, 2011; Council on Competitiveness, 2005). İnsan kaynağını yetiştirme ve araştırma işlevleri nedeni ile "geleceğin ekonomisinin bugünün üniversitelerinde doğacağı" görüşü (Arai, et al., 2007) üniversiteleri ekonominin vazgeçilmez aktörleri konumuna getirmiştir. Üniversiteleri dönüşüme uğratan bu konum araştırmacı ve girişimci üniversiteler, teknoparklar, teknoloji transfer ofisleri, kuluçka merkezleri gibi yeni yapılar yanında, akademisyenleri şirket kurma ve farklı kesimlerle işbirliği yapmaları yönünde teşvik etmektedir (Tekneçi ve Cansız, 2016). Fonksiyonlarına artan ilgiyle birlikte araştırma fonları, araştırma sonuçlarının uygulamaya aktarılması, yayınlar, telif hakları ve patent kapasiteleri, çalışanlarda, öğrencilerde ve mezunlarda aidiyetin varlığı üniversitelerin gündemine girmiştir (YÖK, 2017; Sample, 2002).

Türkiye'de üniversitelerin inovatif kültürü içselleştirmeleri sözü edilen ekonomik gelişmelere uyum ve Küresel Yenilikçilik İndeksi'ndeki 43'üncü sıradan (The Global Innovation Index, 2017) üst basamaklara çıkabilmesi, ülke kalkınması ve bağımsızlığı için de yaşamsaldır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi (EÜZF)'nin inovasyon sürecini inceleyen bu çalışmada; akademisyenlerin bazı kişisel özellikleri, işbirlikleri, araştırma süreci gibi inovasyon sürecinde kritik olduğu düşünülen konular sorgulanmış, fakültenin kurumsal ve bireysel inovatif özellikleri saptanmıştır. Yaklaşık 1800 öğrencinin lisans eğitimi aldığı (EÜZF, 2018) Fakülte araştırma, yayım ve eğitim etkinliklerine yönelik öneriler geliştirilmiştir. Kurumlardaki kültür/iş yapma tarzı ortak geçmişin bir ürünüdür. Bu nedenle, araştırma sonuçları kuruluşundan (1955'ten) bugüne Fakülte'de oluşan felsefeyi yansıtmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma verileri EÜZF'ndeki akademisyenden anket yardımı ile derlenmiştir. Tamsayım yöntemi kullanılarak, Fakülte'deki 223 akademisyenin tamamı (EÜZF, 2015) kapsama alınmış, 112 kişinin (akademisyenlerin %50.2'si) anket formunu doldurduğu (Çizelge 1), araştırma Aralık 2015'te tamamlanmıştır. Akademisyenlerin bazı kişisel özellikleri, memnuniyetleri, çalışma konuları, Fakülte eğitimine yönelik görüşleri, yürütülen araştırmaların hedefleri, b ilgi v e fi nansman ka ynakları il e in ovasyon süreci incelenmiştir. Fakülte'de inovasyon kapasitesini düşüren, işbirliklerini sınırlayan faktörler, inovasyon (yenileşim/yenilik) kültürünün bazı özellikleri ele alınmıştır. Tutum ve davranışlarla ilgili sorularda (1) hiç – (5) kesinlikle etkili/önemli şeklinde tasarlanan beşli Likert ölçekleri kullanılmıştır. Derlenen veriler (bazı değişkenlerin birleştirilmesi ile elde edilen skorlar); yüzdeler, ortalamalar yanında Kolmogorov- Smirnov Z, T-testi, regresyon analizi, faktör analizi, güvenilirlik testi yardımı analiz edilip, yorumlanmıştır. Faktör analizi sonucu kurumsal inovatif (yenilikçi) kültürde yer alan 26 değişken; yaratıcı-paylaşımçı felsefe, araştırma özellikleri, fakülte içi iletişim ve fakülte içi güven şeklinde dört faktör grubu olarak tanımlanmıştır. Bireysel inovatiflik becerileri (18 değişken) toplamından elde edilen skora göre katılımcılar inovatif becerileri düşük (ortalamanın altında) ve yüksek (ortalama ve üzerinde) olarak iki gruba ayrılmıştır.

Çizelge 1. Araştırmaya katılan akademisyenler ve bölümleri

Table 1. Academicians and departments participating in the research

Bölüm	Sayı	Yüzde
Bahçe Bitkileri	10	8,9
Bitki Koruma	14	12,5
Peyzaj Mimarlığı	10	8,9
Süt Teknolojisi	5	4,5
Tarım Ekonomisi	12	10,7
Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği	14	12,5
Tarımsal Yapılar ve Sulama	4	3,6
Tarla Bitkileri	16	14,3
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme	7	6,3
Zootekni	11	9,8
Bölüm belirtmeyenler	9	8,0
Toplam	112	100,0

BULGULAR ve TARTIŞMA

Akademisyenlerin Bazı Kişisel Özellikleri

Akademisyenlerin ortalama yaşı 43.4 ve deneyimleri de 19.2 yıl olup, %38.2'si kadındır. Fakülte'de mesleki deneyimin ve kurum kültürünün olgunlaşması için yeterli ortak geçmişin olduğu görülmektedir. Yabancı dil düzeyleri, bilgisayar ve internet kullanım eğilimleri

Çizelge 2. Akademisyenlerin bazı kişisel özellikleri**Table 2.** Some characteristics of academics

Özellikler		Sayı	Ortalama
Yaş		89	43,4
Mesleki deneyim (yıl)		111	19,2
Yabancı dil düzeyi		112	3,8*
Bilgisayardan yararlanma düzeyi		111	4,1*
İnternette yararlanma düzeyi		111	4,2*
Özellik	Grup	Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	42	38,2
	Erkek	68	61,8
Çocukluğun nerede geçtiği	Köy	16	14,5
	Kent	94	85,5
Çiftçilik deneyimi	Yok	74	67,9
	Var	35	32,1
Nerede doktora yaptığı	Yurtdışı	90	95,7
	Yurtiçi	4	4,3
İşinden ekonomik yönden tatmin olma düzeyi		112	2,7*
İşinden mesleki yönden tatmin olma düzeyi		112	3,6*
Akademisyenliği bir dostuna önerme eğilimi		111	3,3*

*Likert ölçeği 1: hiç 2 nadiren 3 kısmen 4 genelde 5: daima

yüksektir. Bilinen yabancı diller İngilizce (%78), Almanca (%15), Fransızca (%2.5) ve diğer (%4.5) şeklindedir. Çoğunluğu (%85.5) kent kökenli olan akademisyenlerden %32.1'i çiftçilik deneyimine sahiptir. Yurtdışında doktora yapanların oranı %4.3'tür. Akademisyenlerin işlerinden ve gelirlerinden memnuniyet düzeyleri düşüktür (Çizelge 2).

Mesaide Zaman Ayrılan Konular ve Payları

Mesaideki faaliyetler kuruluşun niye var olduğunu yani misyonunu yansıtmaktadır. Ayrıca, kuruluşlardaki çalışma konuları ve ayrılan zaman verimlilik ve dinamizmin belirleyicilerindedir. Akademisyenler zamanlarının

%55.1'ini araştırma ve eğitim etkinliklerine (haftada 22 saat) harcamaktadırlar. Bürokratik iş yükü (%13.8; haftada 5.5 saat) ise yüksektir. Araştırma bulgularının uygulamaya aktarılmasına ve sektör sorunlarının saptanmasına katkısı düşünülen yayımcı, çiftçi ve potansiyel kullanıcılarla iletişim EÜZF'deki iş yükünün %6.8'i (haftada 2.7 saat) gibi düşük bir paya sahiptir (Çizelge 3).

Fakülte'deki Eğitim Hakkındaki Görüşler

Ekonominin gerek duyduğu nitelikteki elemanların yetiştirilmelerinde dolayısıyla entelektüel sermayenin geliştirilmesinde (Hyman and Jacobs, 2010) üniversitelerin önemi açıktır. Akademisyenlere göre Fakülte eğitimi

Çizelge 3. Etkinlikler ve çalışma süresindeki payları (%) (saat ve dakika olarak haftalık süre*)**Table 3.** Activities and the shares (%) in working times (weekly duration* as hours and minutes)

Mesaideki çalışma konuları	Yüzde	Saat	Dakika
Araştırma etkinlikleri	27,8	11,1	667,2
Eğitim etkinlikleri	27,3	10,9	655,2
Bürokratik işler	13,8	5,5	331,2
Seminer, bilimsel yayın, vb. etkinlikler	12,3	4,9	295,2
Kendini geliştirme	11,1	4,4	266,4
Yayımcılarla iletişim (eğitim, ortak çalışma vb.)	3,9	1,6	93,6
Çiftçilerle iletişim (yayımcı, çiftçi, diğer kullanıcılar)	2,8	1,1	67,2
Diğer	1,0	0,4	24,0
Toplam	100,0	40,0	2400

*Haftalık 40 saat olan resmi mesai dikkate alınarak, paylar, süre saat ve dakika olarak hesaplanmıştır.

istenilen yeterlilikte değildir. Fakülte yenilikçi, pratik becerili, yaşam boyu öğrenen ve ekip çalışmasına yatkın elemanları yetiştirememektedir. Ders içeriklerinin yeterince güncellenmediği, dersin geliştirilmesinde sektördeki farklı kesimlerin katkısının sınırlı olduğu görülmektedir. Akademisyenler öğrencilerin kırsal yaşam ve koşullarından yeterince haberdar olmadığını düşünmektedir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Fakülte eğitimi ile ilgili görüşler*

Table 4. Thoughts on faculty education *

Fakülte eğitimi ile ilgili görüşler	Ortalama
Ders programı Avrupa Birliği ve diğer ülkelerle örtüşür	3,28
Ders programında yenilikçi fikirler teşvik edilir	3,00
Dersler uygulama becerilerini geliştirir	2,99
Öğrencilere yaşam boyu öğrenme becerileri kazandırılır	2,91
Dersler piyasa koşullarına göre güncellenir	2,79
Dersler iş yaşamına uygundur	2,79
İş hayatına başlamada tatmin edicidir	2,74
Ekip ruhunu/çalışmasını geliştirir	2,72
Dersler kırsal kesimdeki gelişmelere göre güncellenir	2,48
Derslerin belirlenmesinde farklı kesimlerin katkısı alınır	2,45
Öğrenciler kırsal yaşamdan haberdar olurlar	2,36
Öğrenciler kırsal sorunlardan haberdar olurlar	2,23

*Likert ölçeği 1: hiç katılmıyorum 2 çok az katılıyorum 3 kısmen katılıyorum 4 genelde katılıyorum 5: kesinlikle katılıyorum

Araştırmaların Tipleri, Yürütüldükleri Yerler ve Öncelikleri

Yaratıcılığın ve inovasyonun odağında problem çözme becerisi dolayısıyla da problem yer almaktadır (Gürsu, 2018). İyi işleyen bilgi ve inovasyon sistemlerinde hedef grupların beklenti ve koşullarının araştırma gündeminde yer almasıyla araştırma bulgularının sorun çözme ve benimsenme oranları artmaktadır (Rogers, 1983). İnovasyon sürecinin çıktısı olan ürün ve hizmetler sosyo-kültürel değişime de yol açmaktadır. Bu nedenle üniversitelerdeki araştırma sonuçlarının uygulamaya

aktarılması toplumsal değişim/gelişme açısından da önemlidir. Akademisyenlere göre Fakülte'deki araştırma bulgularının %13.9'u çiftçiler/hedef gruplar tarafından benimsenmektedir. Bu orana göre Fakülte'deki araştırmaların ekonomik ve toplumsal faydaya dönüşüm düzeyi düşüktür. Yeni teknoloji üretmek ve bilgiyi uygulamaya aktarmak için yürütülen uygulamalı araştırmalar (Arnon, 1989) Fakülte'de en çok tercih edilen araştırma tipidir. Araştırmalarının %27'si kırsal kesimde yürütülmektedir (Çizelge 5). Fakülte'deki araştırmalarda ürün kalitesi, verimlilik, üretim artışı gibi geleneksel hedefler öncelikli iken, işletme güvenliği (çiftçi ve işçi sağlığı/güvenliği), üretim maliyetlerini düşürülmesi, yenilik geliştirme gibi hedefler daha geri plandadır (Çizelge 6).

Araştırmalarda Finansman Kaynakları

Gelişmiş inovasyon sistemlerinde yerel aktörler, çiftçi kuruluşları, özel sektör ve uluslararası kuruluşlarla gündem belirleme ve finansman temininde güçlü işbirlikleri ve etkileşimler söz konusudur. Araştırmaların finansman kaynaklarındaki çeşitlilik sistemdeki bütünleşmenin de göstergesidir. E.Ü.Z.F'ndeki araştırmalarda finansmanın yaklaşık %80'i kamu kaynaklıdır. Araştırma bütçesinin %30'u üniversite kaynaklarından sağlanırken, yerel yönetimler, çiftçi kuruluşları, uluslararası kuruluşlar ve patent, telif gibi bulguların korunması ile sağlanan finansman toplam araştırma bütçesinin %9'u kadardır (Çizelge 7). Araştırmalara farklı kaynaklardan finansman akışının düşüklüğü Fakültenin sektörle bütünleşmesindeki zayıflığını ve sektörün de araştırmalara ilgisizliğini ortaya koymaktadır.

Araştırma Konularının Belirlenmesinde Bilgi Kaynakları

Üniversitelerde 19.yy'dan itibaren doğrusal yenilik yaklaşımı hakim olmuş, temel araştırma odaklı ve özgür araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Bilgi toplumuna kadar üniversiteler gündelik hayattan kopuk olma ve yararsız araştırmalar yapmakla suçlanmışlardır (Kiper, 2016). Fakülte'de araştırma konuları belirlenirken, ağırlıklı olarak bilimsel yayınlar, internet, bilimsel toplantı, diğer üniversiteler, meslektaşlar, uluslararası

Çizelge 5. Yürütülen araştırmaların tipleri ve yürütüldükleri yerler (%)

Table 5. Types of conducted research and conducted places (%)

Araştırmaların tipi	Payı (%)
Uygulamalı (yeni teknoloji üretmek; bilginin uygulanması)	31,8
Stratejik (özel bir problemi çözmek)	23,9
Temel (yeni bilgi geliştirmek, doğa ve kanunlarını anlamak)	23,5
Adaptasyon (yeniliği belli koşullara uyarlamak)	20,9
Araştırmaların yürütüldüğü yerler	
Laboratuvar	36,7
Üniversite tarlası/bahçesi/serası/bağı vb.	36,3
Çiftçi tarlası, kırsal kesim	27,0

Çizelge 6. Araştırmalarda içerik ve öncelikli hedefler***Table 6.** Content and priority targets in research *

İçerik ve öncelikli hedefler	Ortalama
Ürün kalitesini iyileştirmek	3,86
Mevcut ürünü/uygulamayı iyileştirmek	3,84
Mevcut ürün/uygulamayı yeni koşullara uyarlamak	3,82
Tarımsal üretim ve verimlilik artışı	3,80
Tarımsal uygulamaların çevre zararını azaltmak	3,78
Tüketici sağlığı ve gıda güvenilirliği	3,72
Ulusal/uluslararası standartları ve düzenlemeleri karşılamak	3,66
Yeni ürün/uygulama (yenilik) geliştirmek	3,55
Tarımsal üretimde girdi maliyetlerini düşürmek	3,37
Tarımsal üretimde enerji maliyetlerini düşürmek	3,28
Tarımsal üretimde işgücü maliyetlerini düşürmek	3,25
Tarımsal üretim sırasında çiftçi ve işçi sağlığı/güvenliği	3,15

*Likert ölçeğine göre 1: hiç öncelikli değil 2 düşük öncelikli 3 kısmen öncelikli 4 öncelikli 5: yüksek öncelikli

Çizelge 7. Araştırmalarda finansman kaynakları ve payları (%)**Table 7.** Financing sources and shares in research (%)

Finansman kaynakları	Ortalama
TÜBİTAK, DPT vb.	38,8
Üniversite/Fakülte kaynakları (döner sermaye vb.)	30,6
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	8,9
İşbirliği anlaşmaları (özel sektör, sivil toplum kuruluşları gibi)	6,8
Yerel yönetimler	3,8
Avrupa Birliği	2,8
Çiftçi Örgütleri (kooperatifler, ziraat odaları vb.)	1,4
Diğer Bakanlıklar	1,3
Uluslararası kuruluşlar (Gıda ve Tarım Örgütü, Dünya Bankası, CIMMITY vb.)	0,6
Patent, telif hakları, lisans anlaşmaları vb.	0,4
Diğer kaynaklar	4,6
Toplam	100,0

araştırma kuruluşları, kamu araştırma kuruluşları gibi bilimsel çevrelerden esinlenilmektedir (Çizelge 8). Hedef grupların beklentilerinin ve tarımdaki gelişmelerin süreçte daha belirleyici olması bulguların sorun çözüme ve benimsenme oranlarını, Fakültenin topluma ve ekonomiye katkısını artıracaktır. Ayrıca, sorunlara ve yerele odaklanmak inovasyon için orijinal fikirler ve fırsatlar sunacaktır.

Fikirden Tarlaya İnovasyon Süreci

Orijinallik, değişiklik ve yenilik barındıran inovasyon yaratıcı fikirden kaynaklanıp, ürün veya hizmete dönüşerek yaşama katkı sağlamaktadır. Fikirler uygulamaya aktarılıp, toplumsal ya da ekonomik faydaya dönüştürüldüğü sürece inovasyondan söz edilemez. Sektörlere ve projenin karmaşıklığına göre süreç; 2-10 yıl olup, değişim direncinin kırılması da dikkate alındığında süreye 10 yıl daha eklenebilmektedir (Gürsu, 2018). Bu

nedenle inovasyon süreci yönetim anlayışı ve piyasa gibi konularda da sürekliliği ifade etmektedir. Kuruluşlar sorun çözmek ve pazar gibi avantajlar için inovasyon süreçlerini hızlandırmak ve sürekli kılmak zorundadırlar (Ramaswamy ve Özcan, 2015). Sözelimi; İsrail'de tarımda yeni bir ürünün piyasa ömrü beş yıl hesaplanmakta ve araştırma kuruluşlarında bu sürede başka yeni ürünlerin geliştirilmesi de planlanmaktadır (Boyacı, 2002; 2001).

EÜZF'deki akademisyenler her yıl araştırmaya konu olabilecek 4.8 adet fikir geliştirmekte ve bunun 1.9 adedi araştırmaya dönüşmektedir. Araştırma sonuçlarından 2.2 adet öneri veya inovasyon uygulamaya (çiftçi tarlasına, ekonomiye) aktarılmak üzere geliştirilmekte, bunlardan da 1.3 tanesi çiftçilere/kullanıcılara ulaşmaktadır (Çizelge 9). Fakültede fikrin çiftçi tarlasına (uygulamaya) aktarımı 10.1 yıl sürmektedir. Akademisyenlere göre araştırma bulgularını hedeflenen çiftçilerin %20'si benimsemekte

Çizelge 8. Araştırma konularının belirlenmesinde bilgi kaynakları***Table 8.** Sources of information on research topics *

Bilgi kaynakları	Ortalama
Bilimsel dergi ve yayınlar	4,14
İnternet sayfaları	4,10
Bilimsel toplantılar	4,00
Üniversiteler	3,82
Fakülteadaki meslektaşlar	3,49
Uluslararası araştırma kuruluşları	3,37
Kamu araştırma kuruluşları	3,31
Çiftçiler, kullanıcılar, tüketiciler	3,12
Sergiler, fuarlar	3,11
Özel sektör araştırma kuruluşları	2,97
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	2,96
Standartlar ve düzenlemeler	2,93
Devlet politikaları ve destek kuruluşları	2,86
Çiftçi örgütleri (kooperatif, birlik, oda vb.)	2,66
Meslek odaları ve kuruluşları	2,65
Tarım dışındaki diğer şirketler, uzmanlıklar	2,61
Uluslararası destek kuruluşları (finansman, teknik vb.)	2,56
Kamu yayım kuruluşları	2,54
Tüccar, ihracatçı, ürün işleyici, satıcı vb.	2,34
Girdi üreticisi ve satıcısı firmalar	2,25
Uluslararası girdi, ürün vb. şirketleri	2,25
Özel yayımcılar/danışmanlar	2,20

*Likert ölçeğine göre 1: hiç kullanmam 2 nadiren 3 bazen 4 genellikle 5: daima kullanım

Çizelge 9. Rakamlar ve süre olarak inovasyon süreci**Table 9.** Innovation process as numbers and duration

İnovasyon sürecinde rakamlar	Ortalama sayı
Her yıl projeye dönüştürmek arzusuyla geliştirilen fikri sayısı	4,8
Fikirlerden araştırmaya dönüşenlerin sayısı	1,9
Araştırmalardan geliştirilen yayım önerisi sayısı	2,2
Önerilerden çiftçilere ulaşanların sayısı	1,3
İnovasyon sürecinin aşamaları	Ortalama yıl
Fikrin oluşumu ve projelendirme	1,4
Destek bulma (fon)	1,3
Araştırmanın yürütülmesi (proje)	2,8
Sonuçların denenmesi / uyarlanması	1,6
Yayım önerisine dönüşmesi	1,3
Çiftçilere aktarılması (yayım)	1,7
İnovasyon döngüsünün yıl olarak toplam süresi	10,1
Çiftçilerin %20'sinin benimsemesi için geçen süre (yıl)	3,2

olup, bunun için geçen süre 3.2 yıldır. Akademisyenlerin %54'ü ise bulgularının kullanımı ile ilgili herhangi bir fikre sahip değildir. Süreçte bilgi/teknoloji üretme (fikrin geliştirilip, araştırmanın yürütülmesi) aşaması 4.2 yıldır. İnovasyon sürecindeki zamanın %60'ı proje için finansman bulma, elde edilen sonuçları uyarlanması ve uygulamaya aktarması içindir (Çizelge 9). Süreci hızlandırmak için %60'lık zaman dilimindeki işlemlerin azaltılması ve kısaltılması gereklidir. Hızlı işleyen karar mekanizmaları, transfer/yayım sürecinin farklı kesimlerle (kamu ve özel) işbirlikleri sürece olumlu etki yapabilir.

İnovasyon Kapasitesini Düşüren Faktörler

İnovasyon yaklaşımı; mevcudun yerine yenilerini koymayı ve devamlılığı içermektedir. Akademisyenler finansman yetersizliğini inovasyonun önündeki en büyük engel olarak görmektedirler. Sonraki engellerden

ekonomik risk, teknolojik yetersizlik, eleman yokluğu da doğrudan veya dolaylı finansman yetersizliği ile ilgilidir. Fakülte'deki bürokratik yapı, hedef grupların (çiftçi, yayımcı, kullanıcı vb.) ilgisizliği, piyasa bilgisinden yoksunluk kapasiteyi düşüren diğer önemli faktörlerdir (Çizelge 10). Yüksek risk ve maliyet içermesi, başarısızlık sonucunda akademisyenlerin zor durumda kalabilecek olmaları üniversitelerdeki inovasyon sürecini olumsuz etkilemektedir.

İşbirliklerini Sınırlayan Sosyo-Psikolojik Faktörler

Karmaşıklaşan üretim ve ekonomik yapı farklı aktörlerle işbirliğini zorunlu kılmaktadır (Hall, 2006). Sistemdeki ortak çıkar ve güven kuruluşların bilgi ve kaynak paylaşımı için işbirlikleri ve stratejik ortaklıklar kurmalarına yardım etmektedir. İşbirlikleri kuruluşlara

Çizelge 10. Akademisyenlerin inovasyon kapasitelerini düşüren faktörler*

Table 10. Factors that decrease the innovative capacities of academicians*

Engeller	Ortalama
Finansman olanaklarının yetersizliği	4,06
Kaynak girdi yokluğu	3,96
İnovasyonun yüksek maliyeti	3,92
Yeterli sayı ve nitelikteki elemanın yokluğu	3,78
Ekonomik riskler	3,77
Teknolojik yetersizlikler	3,72
Kurumsal katılık/bürokrasi	3,50
Çiftçilerin tepkisizliği/ilgisizliği	3,26
Düzenleme ve standartlar	3,19
Piyasa bilgisinin yokluğu	3,13
Yayımcıların tepkisizliği/ilgisizliği	3,12

*Likert ölçeğine göre 1: asla düşürmez 2 nadiren 3 bazen 4 genellikle 5: daima düşürür

Çizelge 11. Akademisyenlerin işbirliklerini ve ilişkilerini sınırlayan sosyo-psikolojik faktörler*

Table 11. Socio-psychological factors that limit the cooperation and relationships of academicians *

Sosyo-psikolojik faktörler	Ortalama
Ekip ruhunun yeterince gelişmemiş olması	3,88
Önceliklerin farklı oluşu	3,85
Çatışma veya rekabetin varlığı	3,81
Birbirinden öğrenme isteğinin zayıf olması	3,79
Bilimsel ve teknik sınırları paylaşmak istememek	3,68
Kurumlar ve disiplinler arasındaki hiyerarşi	3,65
Sosyal ve çevresel bütünleşmenin zayıflığı	3,60
Birbirlerinin görüşlerine kapalı olmak	3,56
Katı bir bürokratik yapının varlığı	3,54
Tarım sektörünün değişim becerisinin zayıflığı	3,51
Karşılıklı güvensizlik	3,45
Başarısızlıkları gizleme isteği	3,38
Birbirlerinin bilgi ve becerilerine yeterince inanmamak	3,23

*Likert ölçeğine göre 1: asla sınırlamaz 2 nadiren 3 bazen 4 genellikle 5: daima sınırlar

hedeflerine ulaşma ve zayıf yönlerini dengeleme fırsatı sunmaktadır (Scheuermeier, 2004). Diğer yandan, gizli bilgilerin rakiplere geçmesi, kuruluşun kontrolü kaybetmesi ve çatışma gibi riskler de söz konusudur (Uzkurt, 2017). Akademisyenler Fakülte içindeki ve dışındaki işbirliklerinin sınırlayıcıları olarak; ekip ruhunun yokluğu, önceliklerin farklılığı, çatışma ve rekabet ortamı, birbirlerinden öğrenmenin zayıflığı, sırları (bilgi ve becerileri) paylaşmak istememe gibi faktörleri sıralamışlardır (Çizelge 11).

İnovasyon Kültürünün Varlığı

Çalışanların verimliliğini ve aidiyet duygusunu etkileyen kurum kültürü; iş yapma tarzını ve kurumsal atmosferi tanımlamaktadır (Köksal, 2013). Genelde mevcut kültür başarılmak istenenleri kısıtlayan unsur olarak suçlanmaktadır (Stanford, 2014). Kurumların yenilikleri geliştirip, ticarileştirmeleri katılımcılığı ve değişimi destekleyen örgüt yapısıyla yakından ilgilidir (Dam, 2017; Köksal, 2013). Sosyal ortamda gerçekleşen inovasyon süreci; kuruluşlarda değişime açık bireylere,

esnek işleyişe ve işbirliği kültürüne bağlı olup (Gürsu, 2018; Stanford, 2014), katılım, yaratıcı iklim, liyakate dayalı iş bölümü, takım çalışması, iletişim, sürekli öğrenme gibi özellikleri gerektirmektedir (Uzkurt, 2017; World Bank, 2006).

Akademisyenler Fakülteyi ve kendilerini inovatif özelliklere göre değerlendirmişlerdir. Kuruluşu 1955 yılına dayanmasına karşın, EÜZF'de inovasyon kültürünün yeterince içselleşemediği görülmektedir. Şeffaflık, tartışma ve paylaşma, hedeflerin net tanımlanması, araştırma sonuçlarının izlenmesi, proje desteklerinin hızlı sonuçlanması, ekip kültürü, araştırmalarda yeni teknik/teknolojilerin kullanımı, üretilen bilgi ve teknolojilerin emsalsizliği gibi unsurların Fakülte'deki varlık düzeyleri düşüktür. Akademisyenlere göre bireysel inovasyon becerileri yüksek, ancak, Fakülte'deki kurumsal inovasyon kültürü zayıftır. Sözcüğü; akademisyenler ekip çalışmasına istekli olmalarına karşın, Fakülte'deki ortam bunu desteklememektedir (Çizelge 12). Bireysel inovatifliği yüksek kişilerden oluşan Fakültenin kolektif

Çizelge 12. Kurumsal ve bireysel açıdan inovasyon kültürü ve düzeyi *

Table 12. Innovative culture and level in the organizational and individual aspects *

Fakülte'deki kurumsal özellikler	Ortalama	Akademisyenlerin bireysel özellikleri	Ortalama
Kamu ve özel kurumlarla işbirliği teşvik edilir	3,27	Ekip çalışmalarına istekliliğim	4,24
Çalışmaların desteklenmesi objektiftir	3,25	Önerileri, yapıcı eleştirileri dikkate alırım	4,16
Yaratıcı fikirlerin açıklanmasını teşvik eder	3,18	Önyargılı değilim	4,04
Bürokratik ve katı yapı vardır	3,14	Çalışmalarında inisiyatif kullanırım	4,00
Çalışanlar karar alma sürecine katılır	3,01	Fikirlerimi meslektaşlarımla paylaşıyorum	3,95
Araştırmalar farklı birimlerden ekiple yürütülür	2,96	Değişime kolay adapte olurum	3,73
Çalışanlarla yönetim arasında şeffaflık vardır	2,95	Yönetimle ilişkilerim iyidir	3,71
Düşüncelerin paylaşılması teşvik edilir	2,94	Çalışmalarında risk almaktan çekinmem	3,58
Uluslararası aktörlerle iletişim güçlüdür	2,93	Benzer çalışmalarından haberdarım	3,46
Yararlı oluşumlar Fakülteye monte edilir	2,92	Çalışma hedeflerimi kendim belirlerim	3,41
Ekip ruhu vardır	2,88	Çalışma koşullarımdan memnunum	3,22
Araştırma sonuçları farklı aktörlerle paylaşılır	2,87	Üniversitelerle işbirliği yaparım	3,11
Politika, süreç, hedefler net tanımlanmıştır	2,86	Araştırma kuruluşları ile işbirliği yaparım	2,99
Çalışanların yaratıcı potansiyelleri önemsenir	2,85	Özel sektörle işbirliği yaparım	2,70
Kurum içi iletişim güçlüdür	2,79	Kırsal kesimin beklentilerini saptarım	2,60
Hedef ve stratejiler net tanımlanmıştır	2,79	Uluslararası işbirliği yaparım	2,52
Projelerin başarı göstergeleri net tanımlanır	2,78	Çiftçi ve örgütleri ile işbirliği yaparım	2,34
Çalışma sonuçları izlenir ve değerlendirilir	2,75	Tarım dışı sektörlerle işbirliği yaparım	2,29
Projeler hızlı desteklenir, fırsatlar kaçırılmaz	2,74		
Yaratıcı ekip kültürü için uygun ortam vardır	2,74		
Araştırmalar inovasyon odaklıdır	2,64		
Çalışmalarda yeni yaklaşım/teknolojiler kullanılır	2,56		
Yetki ve sorumluluklar dengedir	2,50		
Araştırmalar gelişmelere hızlı yanıt verir	2,45		
Üretilen teknoloji ve bilgiler emsalsizdir	2,36		
Çiftçilerden öneri gelmektedir	2,11		

*Likert ölçeğine göre 1: hiç 2 düşük 3 bazen 4 genellikle 5: daima

Çizelge 13. Kurumsal ve bireysel inovatif özelliklerin karşılaştırılması (T-Test)**Table 13.** Comparison of organizational and individual innovativeness (T-Test)

İnovatif kültür	Ortalama	sayı	Standart sapma	Standart hata	T değeri	Serbestlik derecesi	P değeri
Kurumsal (26 değişken)	2,742	109	0,61338	0,05875	-8,82***	108	0
Bireysel (18 değişken)	3,203	109	0,61585	0,05899			

*** önem düzeyi $\alpha < 0.01$ **Çizelge 14.** Bireysel inovatif gruplarının bazı özellikler açısından karşılaştırılması (T testi)**Table 14.** Comparison of individual innovative groups in terms of certain characteristics (T test)

Özellikler	Bireysel inovatiflik	Sayı	Ortalama	Standart sapma	Standart hata	T değeri	Serbestlik derecesi	Önem düzeyi
Kapasite oluşturma yeterlilik	Düşük	48	30,71	6,556	0,946	-2,925***	104	0,004
	Yüksek	58	34,88	7,874	1,034			
Aktör ilişkilerinin düzeyi	Düşük	46	30,78	9,496	1,4	-6,775***	104	0
	Yüksek	60	42,28	7,968	1,029			
Çalışmalarda faktörlerin yeterliliği	Düşük	48	48,19	11,914	1,72	-3,189***	106	0,002
	Yüksek	60	55,52	11,834	1,528			
Fakültedeki inovatif kültürün yeterliliği (26 değişken)	Düşük	49	64,33	13,264	1,895	-4,471***	107	0
	Yüksek	60	76,98	15,773	2,036			

*** önem düzeyi $\alpha < 0.01$

inovatif kültür düzeyi düşüktür (Çizelge 13). Sonuç; Fakültede sinerjik etkileşimin yetersizliği ve entropinin varlığı ile açıklanabilir. Mevcut durumda kurumsal yapı inovatif kültürü (yenilik yapma, uygulama becerilerini

ve isteğini) frenlemektedir. Bireysel inovatiflikle ilgili Çizelge 12'deki değişkenlere verilen puanların aritmetik ortalaması alınarak, düşük (ortalamanın altı) ve yüksek (ortalama ve üzeri) inovatif şeklinde iki grup

Çizelge 15. Kurumsal inovatif kültür (Faktör Analizi Sonuçları)**Table 15.** Organizational Innovative Culture (Factor Analysis Results)

Faktör Adı	Soru ifadesi	Faktör ağırlığı	Faktörün açıklayıcılığı (%)	Güvenilirlik
Yaratıcı-paylaşımçı felsefe	Fakültede yaratıcı fikirlerin açıklanmasını teşvik edilir	0,859	23,921	0.880
	Düşüncelerin tartışılması ve paylaşılması teşvik edilir	0,755		
	Fakültede farklı kesimlerle işbirliği teşvik edilir	0,729		
	Fakültede çalışanların yaratıcı potansiyeli önemsenir	0,689		
	Araştırma sonuçları düzenli ilgili aktörlerle paylaşılır	0,673		
	Yönetim ve çalışanlar arasında şeffaflık ilkesi var	0,658		
Araştırma özellikleri	Fakültede üretilen teknoloji ve bilgiler emsalsizdir	0,781	16,966	0.803
	Yeni projelerin başarı göstergeleri net tanımlanır	0,754		
	Proje destekleri hızlı sonuçlanır ve fırsatlar kaçırılmaz	0,747		
	Araştırmalar yaşanan gelişmelere hızlı yanıt verir	0,619		
Fakülte içi iletişim	Fakülte içi iletişim güçlüdür	0,835	16,580	0.861
	Fakültede ekip ruhu vardır	0,809		
	Fakültede hedef ve stratejiler net tanımlanmıştır	0,788		
Fakülte içi güven	Fakültede çalışanlar karar alma sürecine katılır	0,848	13,324	0.791
	Fakültede yetki ve sorumluluklar dengedir	0,788		
	Fakülte proje/çalışma desteklemede objektiftir	0,609		
Toplam			70,792	

Kaiser-Meyer-Olkin Ölçek geçerliliği	0,84	Bartlett küresellik Testi	Ki kare	888,946
Sd	120		P değeri	0

Çizelge 16. Bireysel inovatif kültürü/becerileri etkileyen faktörler (Doğrusal Regresyon Analizi)**Table 16.** Factors affecting individual innovative cultures / competencies (Linear Regression Analysis)

Bağımlı değişken: bireysel inovatif kültür/beceriler			
Bağımsız değişkenler	Beta	T değeri	P değeri
Aktör ilişkileri	,594	7,950 ***	,000
Mesaide araştırma etkinliklerinin payı	,145	2,120 **	,037
Araştırma özellikleri	,167	2,074 **	,041
Yaratıcı ve paylaşımcı felsefe	,158	1,933 *	,057
Araştırma finansmanında kaynak çeşitliliği	,130	1,751 *	,084
Fakülte içi güven	,122	1,680 *	,097
Fakülte içi iletişim	,033	,402	,689
R= 0,812; R²= 0,660; F değeri= 22,435; p değeri=0,000			

önem düzeyi *** $\alpha < 0.01$; ** $\alpha < 0.05$; * $\alpha < 0.1$

elde edilmiştir. Kapasite oluşturma ile ilgili unsurların yeterliliği, aktör ilişkileri, çalışmalarda faktörlerin yeterliliği ve Fakültede inovatif kültüre olan inanç arttıkça akademisyenler daha inovatif olmaktadır (Çizelge 14).

Fakültede kurumsal inovatif kültür unsurları faktör analizi sonucunda dört grupta toplanmıştır. Kurumsal faktörler “yaratıcı ve paylaşımcı felsefe”; “araştırma özellikleri”; “fakültede içi iletişim” ve “fakülte içi güven” şeklinde tanımlanmıştır (Çizelge 15). Yaratıcı ve paylaşımcı felsefe; araştırma özellikleri; fakülte içi iletişim, fakülte içi güven, araştırma çalışmalarına ayrılan zaman, araştırma finansmanında kamu dışındaki kaynaklardan yararlanma düzeyi, aktör ilişkileri (kamu, özel, STK, ulusal, uluslararası, kırsal kesim gibi aktörlerle) bireysel inovasyon kültürünü etkileyen bağımsız değişkenler olarak modele alınmıştır. Doğrusal regresyon analizine göre modeldeki bağımsız değişkenler bireysel inovatif kültürü/becerileri %66 oranında açıklamaktadır. Buna göre; yaratıcı ve paylaşımcı felsefe, araştırma özellikleri, fakülte içi güven, araştırmaya ayrılan zaman, araştırma finansmanında farklı kaynaklardan yararlanma eğilimi ve aktörlerle ilişkiler arttıkça akademisyenlerin bireysel inovatif becerileri de artmaktadır. Fakülte içi iletişimin süreçte etkili olmadığı görülmektedir (Çizelge 16).

SONUÇ ve ÖNERİLER

İnsan kaynağı yetiştirme ve araştırma işlevleri üniversiteleri kalkınmada önemli aktör konumuna getirmiştir. EÜZF’de inovasyon süreci inceleyen bu araştırmanın bulguları kuruluşundan bugüne Fakültede gelişen kültürün bir yansımasıdır.

Akademisyenlerin yaşları ve çalışma süreleri dikkate alındığında mesleki deneyim ve kurum kültürünün olgunlaşması için yeterli bir ortak geçmiş söz konusudur. Ancak, Fakültede usta-çırak ilişkisi ile bilgi ve deneyimin paylaşma süreci eleman sayısındaki yetersizlikler ve elemanların farklı öncelikleri nedeni ile zayıflamıştır. Fakültede mesleki ve ekonomik memnuniyet düzeyi düşüktür. Çalışanlar kendilerini Fakültenin sahibi olarak görebilmeli ve davranabilmelidirler. Akademisyenlerin araştırma ile ilgili destek ve fırsatlardan daha iyi haberdar

olmaları sağlanmalıdır.

Akademisyenlerin kırsal kesimle ilişkileri ve üretimdeki deneyimleri iş yükü ve ekonomik yetersizlikler sonucu azalmıştır. Kırsal kesimle zayıf ilişkiler heterofiliye (kişilerin birbirini yeterince tanımamasına ve anlamamasına) (Jacobsen, 1993) yol açmaktadır. Heterofilik durum araştırmaların toplumsal faydasını ve öğrencilerin kırsal kesimden haberdarlığını da azaltmaktadır.

Fakültenin performansında öğrenci kazanımları, sektörle etkileşim ve çalışan memnuniyeti önemli ölçütlerdir. Ancak, üç ölçütün de Fakültede tatmin edici olmadığı söylenebilir.

Araştırmaların toplumsal faydası için bulguların transferi yanında sektör sorunları araştırma ve derslerde gündeme alınmalıdır. Ders programlarının ve içeriklerinin yeterince güncellenmediği, sektördeki farklı kesimlerin katkısının sınırlı olduğu görülmektedir. Fakülte, sektöre yenilikçi, becerikli, ekip çalışmasına yatkın ve yaşam boyu öğrenme arzusu olan elemanları yeterince yetiştirememektedir. Mezunlarla düzenli iletişim işgücü piyasasına uygun eleman yetiştirme yanında araştırma ortaklıklarına da yardım edecektir. Mezunların davet edileceği, sektörel gelişmeler/fırsatların tartışılacağı, öğrencilerin bakış açılarını geliştirilebilecek, sonuçlarının Fakültenin ders ve araştırma gündemini belirleyebilecek bir vizyon platformunun (kongre, arama konferansları, katılımcı sektör günleri, seminer vb.) kurumsallaşarak, periyodik olarak düzenlenmesi yararlı görülmektedir.

Bilim topluma aktarılmadığı sürece çok sayıda araştırma yürütülse de kalkınma mümkün görülmemektedir (Şen, 2016). EÜZF’deki araştırma bulgularının toplumsal faydaya dönüşüm (sorun çözme ve topluma katkı) düzeyi düşüktür. Fakültedeki araştırma bulgularının %14 kadarı çiftçiler/hedef gruplar tarafından benimsenmektedir. Araştırma gündeminin belirlenmesinde ve araştırma finansmanında Bakanlıklar, ziraat odaları, kooperatifler, özel sektör, meslek odaları, kırsal kesim ve kalkınma odaklı STK, valilik, belediyeler gibi farklı kesimlerin yer aldığı proje fikir ve finansman havuzunun oluşturulması Fakültede gelişmeyi ve toplumsal katkıyı sürdürülebilir

kılacaktır. Araştırmalardaki finansman kaynaklarının çeşitliliği Fakültenin sektörle bütünleşmesini de sağlayacaktır. Sözelimi; Büyükşehir Yasası (*Kanun No. 6360 Kabul Tarihi: 12/11/2012*) ile yerel yönetimlere kırsal kalkınma konusunda geniş çalışma alanı yaratılmış olup, Fakültenin yerel yönetimlerle işbirliği doğru işlerin gerçekleşmesine, Fakültenin toplumsal faydasına ve toplumda görünürlüğüne katkı yapacaktır.

Fakülte'deki araştırmalarda verim, ürün kalitesi gibi konular önceliklidir. Kırsal kesimde başta enerji olmak üzere üretim ve çevre maliyetlerinin düşürülmesi, insanca iş koşulları açısından *işletme güvenliği*, rekabet edebilmek amacıyla da *yeniliklerin geliştirilmesi* konularındaki araştırmalar daha fazla yer almalıdır.

Fakülte'de araştırma/inovasyon konularını belirlemede çoğunlukla bilimsel çevre etkilidir. Ders programlarının ve araştırma gündeminin hazırlanmasında Fakülte'de küresel düşünülmesine karşın, yerel davranılmamaktadır. Bu yaklaşım yerel öncelik ve koşulların dikkate alınma ve araştırma bulgularının uygulamaya aktarılma eğilimlerini düşürmektedir. Yerele odaklanarak inovasyon için orijinal fikir ve fırsatlar yakalanabileceği unutulmamalıdır.

Fakülte'de fikrin uygulamaya dönüşümü 10.1 yıldır. Zamanın %60'ı fikir veya proje için finansman aramak, sonuçları uyarlamak ve uygulamaya aktarmak için harcanmaktadır. Sürenin kısaltılmasında değerlendirme mekanizmalarının hızlandırılması ve yayımda farklı kesimlerle (kamu-özel kuruluşlar gibi) yazılı protokolle tanımlanmış işbirlikleri yapılmalıdır.

Akademisyenlerin %54'ü bulgularının yayılması konusunda herhangi bir fikre sahip değildir. Zaman, emek ve para harcamalarının sonunda ne olduğu pek izlenmemektedir. İnovasyonun sonuçları izlenen ve

sürekli iyileştirme yapılan bir süreç olduğu hatırlanmalıdır.

Yürütülen araştırmaların %27'si kırsal kesimde olmasına karşın, sonuçlarının %14'ünün sektörde kullanılması ve akademisyenlerin yarısının araştırmalarının yayılmasından habersizliği kırsal kesimin araştırmalardaki rolünün sadece girdi (işgücü, arazi vb.) tedarikçisi olarak görülmesinden kaynaklanmaktadır. İnovasyon sürecinin planlanması ve sonuçlarının değerlendirilmesi aşamalarında hedef kullanıcılar da yer almalıdır.

Fakülte'deki inovasyon kapasitesini artırmak ve sürdürülebilir kılmak için farklı kesimlerle stratejik ortaklıklar kurumsallaşmalıdır. Ortaklıklar finansal destek, gündem belirleme, ekip olma, önceliklerin uyumu, işbirliği ve birbirlerinden öğrenme fırsatı olarak görülmelidir.

Çalışanların iş yapma tarzını ve yaşadıkları atmosferi tanımlayan kurum kültürü kapasiteyi harekete geçirme (veya frenleme) potansiyeline sahiptir. Deneyimli yapısına karşın, EÜZF'de gözlenen entropi inovatif kültürü frenlemektedir. Fakülte'de katılımcı, esnek ve değişim hedefli öğrenen örgüt kültürü içselleştirilmelidir. Bunun için; yönetimde şeffaflık, bilgi paylaşımı, net tanımlanan hedefler, araştırma sonuçlarının izlenmesi, bürokratik yüklerin azaltılması, projelere hızlı destek, ekip çalışması, yeni tekniklerin/teknolojilerin kullanımı, yetki ve sorumluluklarda liyakat/uzmanlık, güven ortamı, sektördeki aktörlerle güçlü ilişkiler ve finansman kaynaklarının çeşitliliği sağlanmalıdır.

Çalışma; Tarımsal İnovasyon Sisteminin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma: Ege Bölgesi Örneği, TÜBİTAK Program Kodu: 1001, Proje No: 112O208 verilerinden üretilmiştir.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Arai, K., Cech, T., Chameau, L., Horn, P., Mattaj, I., Poochnik, J. & Wiley, J. (2007). The future of research universities. Is the model of research-intensive universities still valid at the beginning of the twenty-first century? *EMBO Reports*, Sep; 8(9), 804–810. 10.Nisan 2018 tarihinde <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1973958/> adresinden erişilmiştir.
- Arnon, I. (1989). *Agricultural research and technology transfer*. 684p., London and Newyork: Elsevier Applied Science
- Boyacı, M., (2002). Araştırma-yayım-çiftçi ilişkilerinin kurumsallaşması: İsrail bölgesel araştırma-geliştirme merkezleri örneği. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 39(3), 80-87, ISSN 1018-8851.
- Boyacı, M. (2001). *İsrail tarımı ve tarımsal bilgi sistemi*. Yayın No.223, 50s., Ankara: Türkiye Ziraat Odaları Birliği,
- Council on Competitiveness, (2005). *Innovate America, National Innovation Initiative Summit and Report*, USA, 98p.
- Delgado, M., Porter, M. E. & Scott, S., (2011). *Clusters, convergence, and economic performance*. The North American Regional Science Association International Meetings, March 11.
- Dutta, S., Lanvin, B. and Wunsch S. (2017). *The Global Innovation Index 2017 Innovation Feeding the World*, Tenth Edition, WIPO, 463p.
- European Commission, (2011). *Innovation Union Competitiveness Report*, Innovation Union Directorate-General for Research and Innovation Research and Innovation. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 765p.
- EÜZF, (2015). Dekanlık Personel İşleri Kayıtları
- EÜZF, (2018). Dekanlık Öğrenci İşleri Kayıtları
- Gürsu, H. (2018). *Sahi, İnovasyon Neden Bize Bu Kadar Uzak?* (s. 295) Ankara: Dost Kitabevi..
- Hall, A. (2006). *Public Private Sector Partnerships in an Agricultural System of Innovation: Concept and Challenges*, UNU-MERIT Working Papers 2006-002 Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology Keizier Kapreplein 19, 6211 TC Maastricht, The Netherlands ISSN 1871-9872, January-2006.
- Hyman, J. S., & Jacobs, L. F. (2010). 10 Reasons to Go to a Research University, April 28. 13 Nisan 2018 tarihinde <https://www.usnews.com/education/blogs/professors-guide> adresinden erişilmiştir.
- Jacobsen, C. (1993). Human behavior motives and needs. pp31-38. C. Jacobsen, (Ed.) In *Principles and Methods of Extension Work*, 176p., İsrail: CINADCO.
- Kiper, M., (2016). *Üniversite sanayi işbirliği odaklı teknoloji transfer arayüzleri, bilim, teknoloji ve yenilik*, (Akçomak, I.S, Erdil, E., Pamukçu, M.T., Tiryakioğlu, M. derleyenler) İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları No. 561, s153-177.
- Köksal, B. (2013). *Yaratıcı ve yenilikçi yönetim*. 217s., No:110, Ankara: Sinemis Yayınları
- Ramaswamy, V. & Özcan, K. (2015). *İnovasyonun şifresi birlikte yaratma paradigması*. 379s., No.400, İstanbul: Optimist Yayın.
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations*. 453p New York: The Free Press.
- Röling, N. (1990). *Extension science information systems in agricultural development*. 233p. Cambridge, Newyork: Cambridge University Press.
- Sample, S. B. (2002). *The Research University of the 21st Century: What Will it Look Like? An Address to the 23rd Army Science Conference Orlando, Florida, December 2. 13 Nisan 2018 tarihinde <https://about.usc.edu/presidentemeritus/speeches> adresinden erişilmiştir.*
- Scheuermeier, U. (2004). *Public private partnerships for rural development*. *BeraterInnen News*, 2/2004, 10-15.
- Spielman, D.J. (1999). *Innovations systems perspectives on developing-country agriculture: A critical review*, ISNAR, Discussion paper 2
- Stanford, N. (2014). *Organizasyon kültürü*. (Ümit Şensoy, Çev.) 291s. No: 3093. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Şen, Z. (2016). *Bilim ve Türkiye*. 222s., Ankara: TÜBİTAK popüler Bilim Kitapları, 708.
- Tenekeci, P.D. & Cansız, M. (2016). *Dünyada ve Türkiye’de girişimci üniversiteler ve akademik girişimciliğin gelişimi*, *Bilim, teknoloji ve yenilik*, (Akçomak, I.S, Erdil, E., Pamukçu, M.T., Tiryakioğlu, M., derleyenler) s615-639. No. 561. İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Uzkurt, C. (2017). *Yenilik-inovasyon- yönetimi ve yenilikçi örgüt kültürü*. 400 s., No: 3466, İstanbul: BETA Yayınları.
- World Bank, (2006). *Enhancing Agricultural Innovation: How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems*. 118p., 0433, Washington D.C. : Agriculture and Rural Development.
- YÖK, (2017). *Araştırma üniversitesi ne demek? YÖK’te "Araştırma ve Aday Araştırma Üniversiteleri" ile Toplantı*, 4 Ekim, Ankara. 13 Nisan 2018 tarihinde http://yok.gov.tr/web/guest/icerik/-/journal_content/56_INSTANCE_rEHF8BIsfYRx/10279/38141373 adresinden erişilmiştir.

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):491-497
DOI: 10.20289/zfdergi.407616

Seyithan SEYDOŞOĞLU¹
Kağan KÖKTEN²

Batman İli Beşiri İlçesi Mera Vejetasyonlarının Bazı Özellikleri

Some Characters of Rangeland Vegetation In Batman Province of Beşiri District

¹ Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri
Bölümü, Siirt

² Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri
Bölümü, Bingöl

sorumlu yazar / correspondence:

Seyithan SEYDOŞOĞLU,
seyithanseydosoglu@siirt.edu.tr

Alınış (Received): 19.03.2018

Kabul tarihi (Accepted): 25.05.2018

Anahtar sözcükler:

Botanik kompozisyon, baklagil, buğdaygil,
azalıcı, çoğalıcı, istilacı

ÖZ

Amaç: Batman ili Beşiri ilçesine bağlı 14 köyün mera vejetasyonlarının mera durumu, mera sağlığı, botanik kompozisyondaki baklagiller, buğdaygiller, diğer familya bitkileri, azalıcı, çoğalıcı ve istilacı bitki oranları rapor edilmiştir.

Materyal ve Metot: Meraların vejetasyon ölçümleri modifiye edilmiş tekerlekli lup (halka) metodu kullanılarak belirlenmiştir. Vejetasyon etüdü meradaki hakim bitkilerin çiçeklendiği dönemde, her durakta 4 hatta toplam 400 noktada; doğu, batı, kuzey ve güney yöneyleri esas alınarak, bitki okumak suretiyle yapılmıştır. Okuma neticesinde tespit edilen bitki türleri azalıcılar, çoğalıcılar ve istilacılar olmak üzere 3 sınıfa ayrılmışlardır.

Bulgular: Yapılan vejetasyon etütlerinde 117 farklı tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin 17 tanesi (%30.87) buğdaygil, 32 tanesi (%34.65) baklagil ve 68 tanesi (%34.48) diğer familyalara ait türler olduğu belirlenmiştir. Belirlenen türlerin kalite derecelerine göre dağılımına göre bitkilerin 7 adedinin (%2.56) azalıcı, 8 adedinin (%6.83) çoğalıcı ve 102 adedinin (%90.61) istilacı türlerden oluştuğu tespit edilmiştir.

Sonuç: Araştırma alanlarının mera durumu yönünden "zayıf mera", mera sağlığı açısından ise "sağlıklı mera" sınıfına dahil olmuştur. Ülkemiz koşullarındaki meralarda olduğu gibi, araştırma alanı meraları üzerinde de aşırı, erken ve düzensiz otlatma yapılmaktadır. Meralarımızın bozulmasında en önemli etkenlerden biri de meraların kapasitelerinin çok üzerinde hayvanla otlatılmasıdır. Bu meralarda sürdürülebilirliğin devam etmesi bakımından, en başta otlatma planının doğru bir şekilde yapılması, sonrasında başta gübreleme ve yabancı ot savaşımı olmak üzere bazı bakım ve ıslah işlemlerinin uygulamaya konulması ve ayrıca uygulamaların da sık sık güncellemeleri gerekliliği göz önünde bulundurulmalıdır.

Keywords:

Botanical composition, legumes, grasses,
decreasers, increasers, invaders

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to determine the status, health, rate of legumes, wheat and other family plants in botanical composition; proportions of decreasing, increasing and invasive plants in pasture vegetations of 14 villages of Batman province Beşiri district.

Materials and Methods: The vegetation measurements of the rangelands were determined by modified wheel loop method. Vegetation surveys was conducted by readings at flowering stage of dominant plants in the rangeland, at a total of 400 points, including 4 lines at each stop through to the east, west, north and south directions. Identified plant species were divided into 3 classes as decreasers, increasers and invaders.

Results: In the vegetation studies, 117 different species were determined. Of the identified species, 17 were gramineae (30.87%), 32 were leguminous (34.65%) and 68 were from other families (34.48%). It was determined that 7 of the plants (2.56%) were decreasers, 8 of them (6.83%) were replicator and 102 of them (90.61%) were invasive species.

Conclusion: As a result, the studied rangelands were classified as "weak" in terms of condition and "healthy" in terms of rangeland health. As same in other rangelands in Turkey, the studied rangelands were found under extreme, early and irregular grazing pressure. This situation is the most important factor in the degradation of Turkish rangelands. In order to maintain sustainability of these rangelands, it is necessary to perform a grazing plan and then to implement some maintenance and rehabilitation processes, particularly fertilization and weed control, and also to update applications frequently.

GİRİŞ

Veryüzünün büyük bir bölümünü çayır ve mera alanları oluşturmaktadır. Bu geniş alanlar dünya nüfusunun beslenmesinin en önemli kaynağı olan hayvansal ürünlerin elde edilmesinde yeri doldurulamayacak, eşsiz kaynaklardır. Bu büyük potansiyelin değerlendirilmesiyle hayvansal ürünlerin maliyeti azalacak ülke insanları yeterli ve dengeli beslenme imkânına kavuşacaktır (Şen, 2010).

Meralar, özellikle yeşil dönemlerinde, yüksek çeşitlilik ve besleme değerinden dolayı hayvanların beslenmesi, verimi ve sıhhati bakımından en önemli kaba yem kaynağıdır. Örneğin, yeşil mera otu %12–20 arasında ham protein içermekte (Arslan, 2008; Özasan ve ark. 2011; Çetiner ve ark. 2012) ve sindirilme oranı %60–70 arasında değişmektedir (Alcaide ve ark. 1997; Özasan ve ark. 2011). Ayrıca merada otlayan hayvanlarda genellikle vitamin ve mineral açığına da rastlanmamaktadır.

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre yurdumuzda 13.2 milyon ha mera (toplam çayır– mera alanı 14.6 milyon ha) bulunmaktadır (Anonim, 2016a). Bu alanın çoğu uzun ya da kısa süreli kuraklıkların hüküm sürdüğü Türkiye'nin iç kesimlerinde yer alırlar. Doğu, Orta ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri toplam 10.3 milyon ha mera alanı ile ülke toplam meralarının %78'ine (yaklaşık 4/5) sahiptir. Batman ili mera alanı 71.464 ha alandan oluşmaktadır. Mera alanlarının %98'i Merkez, Beşiri ve Kozluk'ta yer almaktadır (Anonim, 2016b).

Bartın meralarında yapılan bir çalışmada; araştırma sahasında 31 tanesi baklagil, 18 tanesi buğdaygil ve 69 tanesi de diğer familya bitkilerine giren türler olmak üzere toplam 128 tür tespit edilmiş, bu türlerin 18 tanesi azalıcı, 10 tanesi çoğalıcı ve diğerleri de istilacı tür olarak belirlenmişlerdir. Mera alanlarının botanik kompozisyondaki baklagillerin oranı %20.98, buğdaygillerin oranı %15.82 ve diğer familya bitkileri oranı ise %22.09 olarak bildirmişlerdir. Kalite derecesine bağlı türler bakımından; azalıcıların oranı %15.52, çoğalıcıların oranı %15.59 ve istilacıların oranı da %68.89 olarak rapor etmişlerdir (Uzun ve ark. 2016).

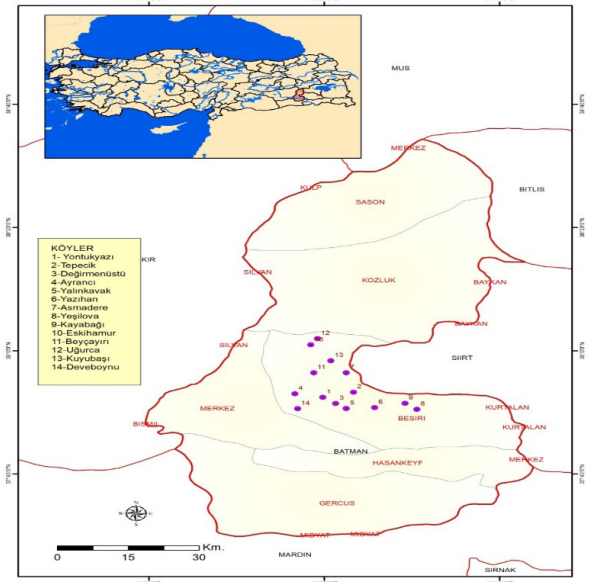
Hatay meralarında yapılan bir çalışmada vejetasyon etütlerinde, 22 familyadan, 41 cinsle toplam 41 türe rastlanmıştır. Bu meralarda bitki ile kaplılık oranlarının %84.4–99.0, bitki ile kaplı alanda buğdaygillerin oranının %48.8–58.6, baklagillerin oranının %8.9–22.1, diğer familya bitkilerinin oranının ise %25.6–45.0 arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Çınar ve ark. 2014).

Mardin meralarında yapılan bir çalışmada; araştırma sahasında toplam 132 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerden 5 tanesi azalıcı, 5 tanesi çoğalıcı ve 122 tanesi de istilacı tür olarak belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü meraların bitkiyle kaplı alan oranı ortalaması %71.33 olarak tespit edilmiştir. Baklagillerin botanik kompozisyondaki ortalama oranı % 40.66, buğdaygillerin oranı % 22.82 ve diğer familyaların oranı da % 36.52 olarak belirlenmiştir (Seydoşoğlu ve ark. 2018).

Bu kapsamda ülkemizin birçok ilinde yapılan çalışmaların devamı olarak Batman ili merkez ilçeye bağlı bazı doğal meraların; yönetim ve ıslah çalışmalarına teşkil edecek bitki örtüsü, toprak, yükseklik ve diğer bazı özellikler belirlenmiştir. Ayrıca, gerek ıslah çalışmaları, gerekse hayvan baskısı ve iklim gibi faktörlerin etkisiyle zaman içinde mera vejetasyonunda meydana gelebilecek değişimlerin izlenmesine olanak sağlayacak bir alt yapının oluşturulması hedeflenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Batman ili Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Dicle Bölümünde 41° 10'– 41° 40' doğu boylamları ile 38° 40'– 37° 50' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Mera alanının bazı özellikleri Çizelge 1' belirtilmiştir. Çizelge de izleneceği gibi, mera alanına sahip hayvan sayısı en fazla 348 hayvan birimi ile Beyçayırı köyünde, en az ise 10 hayvan birimi ile Uğurca köyünde tespit edilmiştir. Buna ek olarak, mera alanının rakımları en yüksek 912 m ile Yeşilova köyünde, en düşük 534 m ile Tepecik köyünde, mera alanının eğimi genelde orta ve düz, mera alanının toprak derinliği Çok sığ, Sığ ve Orta derin, mera alanlarının otlatma derecesi Yoğun ve orta otlatma, mera alanının toprak sıkışması ise 0-4 skalasına göre değişmiştir (Anonim, 2005). Tüm meralar Batman ili Beşiri ilçesinin sınırları içerisinde yer almaktadır. Kadimden beri tüm köy halkına açık ve serbest otlatma yapılan doğal meralarında; 2016 yılı Nisan-Haziran aylarında çalışma yürütülmüştür.



Şekil 1. Vejetasyon etüdü yapılan duraklar

Figure 1. Vegetation Survey Stops

Meraların vejetasyon ölçümleri modifiye edilmiş tekerlekli lup (halka) metodu kullanılarak belirlenmiştir (Koç ve Çakal, 2004). Vejetasyon etüdü meradaki hakim bitkilerin çiçeklendiği dönemde, her durakta 4 hatta toplam 400 noktada; doğu, batı, kuzey ve güney yöneyleri esas alınarak, bitki okumak suretiyle yapılmıştır.

Çizelge 1. Vejetasyon etüdü yapılan durak bilgileri**Tablo 1.** Stall information vegetation of studied rangelands

Mera Adı	Hayvan sayısı (HB)	Mera alanı/parsel sayısı (ha)	Rakım (m)	Eğim (%)	Toprak derinliği	Otlatma derecesi (1-5)	Köye uzaklık (km)	Toprak sıkışıklığı
Yontukyazı	133	126/1	815	Orta	Çok Sığ	Yoğun	0.4	3
Tepecik	150	47/1	534	Orta	Çok Sığ	Yoğun	0.2	3
Değirmenüstü	110	217/1	851	Orta	Orta Derin	Yoğun	0.6	2
Ayrancı	114	63/2	844	Orta	Orta Derin	Yoğun	0.8	2
Yalınkavak	214	291/5	823	Düz	Sığ	Yoğun	0.4	4
Yazıhan	338	1439/18	582	Düz	Sığ	Orta	0.5	1
Asmadere	120	118/34	772	Düz	Sığ	Orta	0.6	0
Yeşilova	45	375/4	912	Orta	Orta Derin	Orta	1	0
Kayabağı	115	229/1	800	Düz	Sığ	Yoğun	0.7	2
Eskihamur	250	261/1	584	Orta	Sığ	Yoğun	1	0
Beyçayırı	348	174/4	716	Orta	Orta Derin	Yoğun	0.2	4
Uğurca	10	53/2	558	Düz	Orta Derin	Orta	0.3	1
Kuyubaşı	240	649/8	715	Düz	Çok Sığ	Yoğun	0.4	3
Deveboynu	58	59/4	850	Orta	Çok Sığ	Orta	0.5	1

Bitki teşhisinde Davis (1970)'ten faydalanılmıştır. Okuma neticesinde tespit edilen bitki türleri azalıcılar, çoğalcılar ve istilacılar olmak üzere 3 sınıfa ayrılmışlardır. Tespit edilen bitkilerden azalıcıların tamamı ve çoğalcıların ise %20'si dikkate alınarak çalışılan meralarda mera durumu sınıflaması yapılmıştır. Vejetasyon etüdü yapılan duraklar Şekil 1'de harita üzerinde gösterilmiştir.

Mera kesimlerinde, bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı vejetasyon etüdü sırasında bitkiye rastlanan nokta sayısının ölçülen toplam nokta sayısına oranlanması ile

belirlenmiştir (Gökkuş ve ark. 2000). Okunan her bitki türüne ait değerler toplam bitki sayısına oranlanarak türlerin botanik kompozisyondaki oranları tespit edilmiştir. Mera durum sınıfı ve sağlığı sınıflamasının yapılmasında kullanılan değerler Çizelge 3' de sunulmuştur.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Batman ili Beşiri ilçesi sınırları içerisinde yer alan 14 durakta yapılan vejetasyon etütlerinde 117 farklı tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin 17 tanesi (%30.87)

Çizelge 2. Vejetasyon etüdü yapılan meraların durum ve sağlık sınıfları**Tablo 2.** Status and health classes of vegetation surveyed rangelands

Mera Adı	¹ HKTO	² TKO	Mera Durum Sınıfı	Mera Sağlığı Sınıfı	HB'ne düşen alan (ha)	HB'ne verilmesi gereken alan (ha)
Yontukyazı	3.10	82.00	Zayıf	Sağlıklı	0.94	13.3
Tepecik	6.12	87.25	Zayıf	Sağlıklı	0.31	13.3
Değirmenüstü	2.40	86.25	Zayıf	Sağlıklı	1.97	13.3
Ayrancı	1.80	74.00	Zayıf	Sağlıklı	0.55	13.3
Yalınkavak	2.13	82.00	Zayıf	Sağlıklı	1.36	13.3
Yazıhan	1.68	86.25	Zayıf	Sağlıklı	4.26	13.3
Asmadere	2.84	85.75	Zayıf	Sağlıklı	0.98	13.3
Yeşilova	7.10	79.00	Zayıf	Sağlıklı	8.33	13.3
Kayabağı	1.73	76.50	Zayıf	Sağlıklı	1.99	13.3
Eskihamur	-	90.00	Zayıf	Sağlıklı	1.04	13.3
Beyçayırı	7.80	91.25	Zayıf	Sağlıklı	0.50	13.3
Uğurca	3.50	83.75	Zayıf	Sağlıklı	5.30	13.3
Kuyubaşı	4.54	81.75	Zayıf	Sağlıklı	2.70	13.3
Deveboynu	5.85	78.00	Zayıf	Sağlıklı	1.02	13.3

¹HKO: Hesaba katılan bitki türlerinin oranı²TKO: Toprağı kaplama oranı

Çizelge 3. Mera durum sınıfı ve sağlığı**Table 3.** Rangeland condition and healthy

Mera Durum Sınıflaması		Mera Sağlığı Sınıflaması	
Hesaba Katılan Türlerin Oranı (%)	Durum Sınıfı	Toprağı Kaplama Oranı (%)	Sağlık Sınıfı
76-100	Çok İyi	>70	Sağlıklı
51-75	İyi	55-70	Riskli
26-50	Orta	55	Sorunlu
0-25	Zayıf		

*Modifiye edilmiş tekerlekli halka yöntemi verilerine göre uyarlanmıştır.

*: Modified wheeled ring method is adapted to the data.

Çizelge 4. Mera botanik kompozisyon (BK)'undaki azalıcı ve çoğalıcı türlerin oranları ve toprağa kaplama oranları (TKO) (%)**Table 4.** Foliar covers and ratio of decrease and increaser plants in the botanical composition of rangelands (%)

Tür	TKO*	BKO*	Tür	TKO*	BKO*
Azalıcılar			Çoğalıcılar		
<i>Chrysopogon gryllus</i>	0.196	0.236	<i>Poa bulbosa</i>	3.750	4.511
<i>Trifolium hirtum</i>	0.125	0.150	<i>Poa supina</i>	0.268	0.322
<i>Lolium perenne</i>	0.089	0.107	<i>Coronilla scorpioides</i>	0.054	0.064
<i>Trifolium pratense</i>	0.304	0.365	<i>Teucrium polium</i>	0.518	0.623
<i>Medicago sativa</i>	1.000	1.203	<i>Plantago lanceolata</i>	0.714	0.859
<i>Sanguisorba minor</i>	0.232	0.279	<i>Plantago major</i>	0.071	0.086
<i>Trifolium fragiferum</i>	0.179	0.215	<i>Hordeum bulbosum</i>	0.179	0.215
			<i>Cynodon dactylon</i>	0.125	0.150
Toplam	2.125	2.556		5.679	6.831

*: Toprağı Kaplama Oranı *: Botanik Kompozisyon Oranı

*:Soil Coverage Rate *:Botanical Composition Rate

buğdaygil, 32 tanesi (%34.65) baklagil ve 68 tanesi (%34.48) diğer familyalara ait türler olduğu belirlenmiştir. Genel olarak meraların botanik kompozisyonundaki en yüksek oranı, Çomaklı ve ark. (2012)'nin da ifade ettiği gibi, daha fazla sayıda familyalara ait türler ihtiva eden ve diğergiller olarak ifade edilen grup oluşturmaktadır (Karakuş ve Deveci, 2018).

Vejetasyonda en fazla yer alan baklagiller; *Medicago rigidula* (%7.84), *Trifolium cherleri* (%5.00), *Astragalus hamosus* (%2.39), *Trifolium pauciflorum* (%2.04), *Trifolium nigrescens* (%2.02), *Hymenocarpus circinnatus* (%1.72), *Trifolium campestre* (%1.59) olurken; *Avena sterilis* (%9.86), *Bromus tectorum* (%6.38), *Poa bulbosa* (%4.51), *Aegilops umbellulata* (%3.03) ve *Bromus japonicus* (%2.54) en fazla rastlanılan buğdaygiller olmuştur. Vejetasyonlarda en fazla rastlanılan diğer familyalar ise; *Carduus pycnocephalus* (%2.97), *Eryngium campestre* (%1.72), *Phlomis kurdica* (%1.45), *Parentucellia latifolia* (%1.55) olarak belirlenmiştir. Baklagiller de en düşük sınır (%1.59), buğdaygiller de (%2.54) ve diğer familyalar ise (%2.54) olanlar vejetasyonda en fazla yer alan türler dahil edilmemiştir.

Belirlenen türlerin kalite derecelerine göre dağılımına göre bitkilerin 7 adedinin (%2.56) azalıcı, 8 adedinin (%6.83) çoğalıcı ve 102 adedinin (%90.61) istilacı türlerden oluştuğu görülmektedir (Çizelge 3 ve 4).

Çalışılan meraların ortalaması olarak bitki örtüsünün toprağı kaplama oranı %83.13 ortalama çıplak alan oranı %16,87 olarak hesaplanmıştır. Ülkemizin değişik yörelerinde yapılan çalışmalarda da istilacı türlerin mera vejetasyonlarının çoğunluğunu oluşturdukları ifade edilmiştir (Uzun ve ark. 2010; Ünal ve ark. 2014; Çınar ve ark. 2014; Seydoşoğlu ve ark. 2018; Çağan ve Başbağ 2016; Alay ve ark., 2016; İspirli ve ark., 2016).

Botanik kompozisyonundaki oranları itibariyle öne çıkan azalıcı türler sırasıyla; *Medicago sativa* (%1.20), *Trifolium pratense* (%0.37) olurken, çoğalıcı türler ise *Poa bulbosa* (%4.51), *Teucrium polium* (%0.62) ve *Avena sterilis* (%9.87), *Bromus tectorum* (%6.38), *Bromus japonicus* (%2.54), *Astragalus hamosus* (%2.39), *Medicago rigidula* (%7.84), *Trifolium cherleri* (%5.01) ise en fazla rastlanan istilacı türler olarak kaydedilmiştir. Ülkemizin değişik yörelerinde yapılan çalışmalarda da özellikle de istilacı türler, çoğu doğal meralarımız için büyük oranda benzerlik göstermiştir (Ünal ve ark. 2014, Seydoşoğlu ve ark. 2018, İspirli ve ark. 2016).

Mera bitki örtüsünün mevcut durumunun o ortamda olabilecek en iyi durumdaki bitki örtüsü ile mukayesesi "mera durumu" olarak tanımlanmaktadır. Mera durum sınıflamasına göre, incelenen tüm meralar 'zayıf mera' sınıfına girmektedir (Çizelge 2). İncelenen meralarda mera durumunun zayıf olmasının nedeni olarak uzun

Çizelge 5. Meraların botanik kompozisyon (BK)'undaki istilacı türlerin oranları ve toprağı kaplama oranları (TKO) (%)

Tablo 5. Foliar covers and ratios of invader in the botanical composition of rangelands (%)

Tür	TKO*	BKO*	Tür	TKO*	BKO*
İstilacılar			İstilacılar		
<i>Aegilops triuncialis</i>	0.304	0.365	<i>Notobasis syriaca</i>	0.446	0.537
<i>Aegilops umbellulata</i>	2.518	3.029	<i>Ranunculus arvensis</i>	0.286	0.344
<i>Avena sterilis</i>	8.196	9.860	<i>Rhagadiolus angulosus</i>	0.143	0.172
<i>Bromus tectorum</i>	5.304	6.380	<i>Salvia multicaulis</i>	0.911	1.096
<i>Echinaria capitata</i>	0.768	0.924	<i>Scandix stellata</i>	0.214	0.258
<i>Hordeum murinum</i>	0.625	0.752	<i>Sherardia arvensis</i>	0.036	0.043
<i>Rostraria cristata</i>	0.393	0.473	<i>Sinapis arvensis</i>	1.196	1.439
<i>Bromus hordeaceus</i>	0.250	0.301	<i>Teucrium multicaule</i>	0.054	0.064
<i>Bromus japonicus</i>	2.107	2.535	<i>Anthemis pseudocotula</i>	0.161	0.193
<i>Trifolium pilulare</i>	0.393	0.473	<i>Buglossoides incrassata</i>	0.054	0.064
<i>Trifolium scabrum</i>	0.821	0.988	<i>Phlomis kurdica</i>	1.446	1.740
<i>Trifolium stellatum</i>	1.304	1.568	<i>Hedypnois cretica</i>	0.429	0.516
<i>Gaudiniopsis macra</i>	0.125	0.150	<i>Biarum carduchorum</i>	1.321	1.590
<i>Echinaria capitata</i>	0.464	0.559	<i>Eminium spiculatum</i>	0.571	0.687
<i>Astragalus hamosus</i>	1.982	2.385	<i>Micropus supinus</i>	0.054	0.064
<i>Hippocrepis unisiliquosa</i>	0.071	0.086	<i>Ranunculus macrorhynchus</i>	0.143	0.172
<i>Hymenocarpus circinnatus</i>	1.429	1.719	<i>Ranunculus millefoliatus</i>	0.339	0.408
<i>Lathyrus cicera</i>	0.304	0.365	<i>Aristolochia bodamae</i>	0.054	0.064
<i>Medicago rigidula</i>	6.518	7.841	<i>Bellis perennis</i>	0.857	1.031
<i>Onobrychis caput-galli</i>	1.143	1.375	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1.232	1.482
<i>Trifolium campestre</i>	1.321	1.590	<i>Erophila verna</i>	0.054	0.064
<i>Trigonella spruneriana</i>	0.714	0.859	<i>Carthamus dentatus</i>	0.304	0.365
<i>Vicia sativa</i>	0.554	0.666	<i>Centaurea iberica</i>	0.357	0.430
<i>Trifolium nigrescens</i>	1.679	2.019	<i>Echinops orientalis</i>	0.071	0.086
<i>Trifolium bullatum</i>	0.571	0.687	<i>Cichorium intybus</i>	0.143	0.172
<i>Astragalus asterias</i>	0.339	0.408	<i>Euphorbia orientalis</i>	0.286	0.344
<i>Trifolium pauciflorum</i>	1.696	2.041	<i>Galium aparine</i>	0.036	0.043
<i>Vicia lathyroides</i>	0.107	0.129	<i>Geranium tuberosum</i>	0.089	0.107
<i>Lens orientalis</i>	0.089	0.107	<i>Gundelia tournefortii</i>	0.375	0.451
<i>Astragalus aduncus</i>	0.179	0.215	<i>Linum mucronatum</i>	0.036	0.043
<i>Astragalus campylosema</i>	0.071	0.086	<i>Herniaria incana</i>	0.304	0.365
<i>Medicago radiata</i>	0.071	0.086	<i>Hypecoum imberbe</i>	0.250	0.301
<i>Onobrychis crista-galli</i>	0.125	0.150	<i>Lamium amplexicaule</i>	0.500	0.602
<i>Prosopis farcta</i>	0.321	0.387	<i>Linum strictum</i>	0.071	0.086
<i>Trifolium cherleri</i>	4.161	5.005	<i>Salvia viridis</i>	0.768	0.924
<i>Trifolium spumosum</i>	0.679	0.816	<i>Senecio vernalis</i>	0.196	0.236
<i>Trifolium bocconeii</i>	0.304	0.365	<i>Stellaria media</i>	0.179	0.215
<i>Vicia anatolica</i>	0.196	0.236	<i>Taraxacum aleppicum</i>	0.571	0.687
<i>Anthemis wiedemanniana</i>	0.143	0.172	<i>Torilis leptophylla</i>	0.143	0.172
<i>Ranunculus asiaticus</i>	0.304	0.365	<i>Iris masia</i>	0.179	0.215
<i>Carduus pycnocephalus</i>	2.464	2.965	<i>Euphorbia haussknechtii</i>	0.125	0.150
<i>Chardinia orientalis</i>	0.321	0.387	<i>Convolvulus stachydifolius</i>	0.250	0.301
<i>Crepis sancta</i>	0.625	0.752	<i>Anemone coronaria</i>	0.089	0.107
<i>Linum hirsutum</i>	0.589	0.709	<i>Gagea chlorantha</i>	0.054	0.064
<i>Erodium cicutarium</i>	1.143	1.375	<i>Vaccaria pyramidata</i>	0.089	0.107
<i>Eryngium campestre</i>	1.429	1.719	<i>Tripleurospermum parviflorum</i>	0.268	0.322
<i>Euphorbia macroclada</i>	0.071	0.086	<i>Eminium rauwolfii</i>	0.375	0.451
<i>Filago pyramidata</i>	0.268	0.322	<i>Scabiosa calocephala</i>	0.107	0.129
<i>Helianthemum ledifolium</i>	1.179	1.418	<i>Ainsworthia trachycarpa</i>	0.321	0.387
<i>Parentucellia latifolia</i>	1.286	1.547	<i>Salvia palaestina</i>	0.107	0.129
<i>Phlomis bruguieri</i>	0.286	0.344	<i>Anemone coronaria</i>	0.375	0.451
Genel Toplam				75.321	90.612

yıllar devam eden kontrolsüz, erken ve ağır otlatma sonucu kaliteli türlerin ortamdaki çekilmesi, bunun yerine daha düşük kaliteli türlerin ortama yerleşmesi olarak açıklanabilir (Çınar ve ark. 2014). Bunun sonucu olarak yapılacak ıslah metodu; doğru mera yönetimi, gübreleme, yabancı bitki mücadelesi, suni tohumlama (araya ekim veya yeniden mera tesisi) yapılması gerekmektedir (Koç ve ark. 2003; Özgür ve ark. 2017; Babalık ve Ercan, 2018; Dursun ve Babalık, 2018). Mardin bölgesinde yapılan çalışmalarda da meraların zayıf olduğu sonucuna varmışlardır (Seydoşoğlu ve ark. 2018). Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, tüm mera vejetasyonlarının toprağı örtme oranları %74.00-91.25 arasında olup 'sağlıklı mera' meralar sınıfında yer almışlardır (Çizelge 2).

Meranın ekolojik görevlerini yerine getirmesindeki devamlılık ve bununla toprağıın bütünleşme derecesine "Mera Sağlığı" denir. Yapılan çalışmada mera sağlık sınıfına göre 14 merada da "Sağlıklı" sınıfına dâhil olmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, ülkemiz meralarının ortalamasına yakın bir oran göstermiştir (Töngel ve Ayan 2005; Yavuz ve ark. 2012; Seydoşoğlu ve ark. 2018).

Bitki ile kaplılık dereceleri bakımından, yontukyazı (%82,00), tepelik (%87,25), değirmenüstü (%86,25), ayrıncı (%74,00), yalınkavak (%82,00), yazıhan (%86,25), asmadere (%85,75), Yeşilova (%79,00), kayabağı (%76,50), eskihamur (%90,00), beyçayırı (%91,25), uğurca (%83,75), kuyubaşı (%81,75), deveboynu (%78,00) yüksek bulunmuştur. Bitki ile kaplılık dereceleri bakımından, çoğu doğal meralarımız için büyük oranda benzerlik göstermektedir (Alay ve ark. 2016; Seydoşoğlu ve ark. 2018).

Çalışılan meralarda bir HB'ne düşen mera alanı 0.31 ile 8.33 hektar arasında değişmektedir. Ancak meraların bulunduğu yağış kuşağı ve mera durum sınıfları dikkate alınarak yapılan hesaplamalara göre (Bakır, 1999; Holeček ve ark. 2010), bir HB'ne verilmesi gereken alan 13.3 ha olması gerekmektedir (Çizelge 2). Bu rakamlara göre hayvanların ihtiyacı olan mera alanı ile onlara sunulan mera alanları arasında çok büyük oranda farklılık vardır. Bu nedenle mera alanlarının, mevcut hayvanların ot ihtiyacını karşılamaları hiç mümkün görünmemektedir.

Meraların bu şekilde yoğun olarak otlatılması, Evans (1998) ve Heathwaite ve ark. (1990)'nın da ifade ettiği gibi meraların bozulmasına yol açmıştır. Nitekim Çizelge 2'de görüleceği üzere çalışılan meraların tamamı zayıf mera sınıfında yer almıştır. Öte yandan Han ve ark. (2008), meralarda otlayan hayvan sayısının olması gerekenden daha fazla olmasının bitki örtüsünün bir bütün olarak toprağı kaplama oranını da azaltarak toprak yüzeyini erozyona karşı korumasız bıraktığını ifade etmişlerdir.

Çalışmada yer alan meraların rakım değerleri 534-912 m, yerleşim yerlerine uzaklıkları ise 0.2-1.0 km arasında değişmiştir. Meraların eğimi açısından, 6 tanesi düz, 8 tanesi orta; toprak derinliği 4 tanesi çok sığ, 5 tanesi orta

derin, 5 tanesi sığ, otlatma derecesi, 9 tanesi yoğun, 5 tanesi orta tespit edilmiştir (Çizelge 1).

En yoğun otlatma yapılan 9 köy merasından ikisi olan Yalınkavak ve Beyçayırı köyleri merasının toprağı 4 puan ile en fazla sıkışma gözlemlenen mera olmuştur (Çizelge 1). Kenneth ve ark. (2009)'nın ifade ettiği şekilde, çalışma yapılan meralardaki toprağı kaplama oranı ile toprak derinliği ($r=0.410^*$) arasında pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca, otlatma derecesi ile mera toprağıının sıkışması ($r=0.265^*$) arasında da pozitif korelasyon bulunmuştur. Korelasyon değerleri bitki örtüsünün toprak erozyonuna olan direnci artırdığını açık bir şekilde göstermektedir (Bilotta ve ark., 2007). Diğer yandan, Amiri ve ark. (2008), otlatma yoğunluğundaki artışın, toprağıın fiziksel özelliklerine olumsuz yönde etkide bulunduğunu ifade etmişlerdir. Faizul ve ark. (1995) da, otlatma derecesinin artışının toprak organik maddesini azalttığını bunun da mera toprağıındaki sıkışmayı kolaylaştırıcı etkide bulunduğunu bildirmişlerdir. Hanselka ve ark. (2016) ise, hava ve suyu tutmak için toprak partikülleri arasında yeterli miktarda boşluk bulunmayan sıkışmış topraklarda bitkilerin sağlıklı bir kök gelişiminin olmayacağı, suyun toprak içindeki yatay ve düşey hareketinin kısıtlanacağını, su-toprak erozyonunun artacağını, vejetasyondaki istilacı türlerin oranlarının artacağını ve bunların neticesinde de meraların yem üretiminde % 80'e varan oranlarda düşüşler görülebileceğini ifade etmişlerdir.

SONUÇ

Batman ili Beşiri ilçesine bağlı mera alanların hepsi mera durumu açısından "zayıf mera" sınıfına dahil olmuştur. Ancak mera sağlığı yönünden ise tüm meralar "sağlıklı mera" grubuna girmiştir. Ülkemiz koşullarındaki meralarda olduğu gibi, araştırma alanı meraları üzerinde de aşırı, erken ve düzensiz otlatma yapılmaktadır. Bu alanlar üzerinde kar örtüsünün yeterince kalmadığı erken ilkbaharda başlayan otlatma sonbahar mevsimi ortalarına kadar devam etmektedir. Meralarımızın bozulmasında en önemli etkenlerden biri de meraların kapasitelerinin çok üzerinde hayvanla otlatılmasıdır. Bu meralarda sürdürülebilirliğin devam etmesi bakımından, en başta otlatma planının doğru bir şekilde yapılması, sonrasında başta gübreleme ve yabancı ot savaşımı olmak üzere bazı bakım ve ıslah işlemlerinin uygulamaya konulması ve ayrıca uygulamaların da sık sık güncellemeleri gerekliliği göz önünde bulundurulmalıdır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü (BÜGEM) tarafından desteklenen "Mera Varlığı ve Mera Durum Sınıflarının Belirlenmesi" kapsamında yapılmıştır. Desteklerinden dolayı BÜGEM'e, teşekkürlerimizi sunarız. Ayrıca GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürü Mehdi SÜMERLİ'ye desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Alcaide, E.M., García, M.A., Aguilera, J.F. (1997). The in vitro digestibility of pastures from semi-arid Spanish lands and its use as a predictor of degradability. *CIHEAM-Options Mediterraneennes*, 27-31.
- Alay, F., İspirli, K., Uzun, F., Çınar, S., Aydın, İ. & Çankaya, N. (2016). Uzun süreli serbest otlatmanın doğal meralar üzerine etkileri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(1), 116-124.
- Amiri, F., Ariapour, A. & Fadai, S. (2008). Effects of livestock grazing on vegetation composition and soil moisture properties in grazed and non-grazed range site. *Journal of Biological Sciences*, 8(8), 1289-1297.
- Anonim, (2005). *Toprak ve arazi sınıflaması standartları teknik talimatı*. 10.01.2018 tarihinde http://www.tarim.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/Toprak_Arazi_Siniflamasi_Standartlari_Teknik_Talimatı_ve_IlgiliMevzuat_yeni.pdf adresinden erişilmiştir.
- Anonim, (2016a). Tarım istatistikleri özeti. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Anonim, (2016b). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. 2016. Batman ili 2016 yılı çevre durum raporu. 10.01.2018 tarihinde http://www.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/BATMAN_icdr2016.pdf adresinden erişilmiştir.
- Arslan, C. (2008). Growth traits of native Turkish geese reared in different family farms during the first 12 weeks of life in Kars. *İstanbul Üni. Vet. Fak. Derg.* 34 (3), 1-7.
- Babalık A.A. & Ercan, A. (2018). Eskişehir ili Karaören köyü merasının vejetasyon özelliklerinin belirlenmesi. *Türkiye Ormanlık Dergisi*. 19(3): 246-251
- Bakır, Ö. (1999). Otlatma kapasitesi. (Ed: Anonim) *Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı (Mera Kanunu Eğitim ve Uygulama El Kitabı-1*. içinde (s.181-206). Ankara: Matsa Basımevi.
- Bilotta, G.S, Brazier, R.E. & Haygarth, P.M. (2007). The impacts of grazing animals on the quality of soils, vegetation, and surface waters in intensively managed grasslands. *Advances in Agronomy*, 94(2), 237-280.
- Çaçan, E., Başbağ, M. (2016). Bingöl ili Merkez ilçesi Yelesen-Dikme köylerinin farklı yöney ve yükseltilerde yer alan mera kesimlerinde botanik kompozisyon ve ot veriminin değişimi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 53 (1), 1-9
- Çetiner, M., Gökkuş, A. & Parlak, M. (2012). Yapay bir merada otlatmanın bitki örtüsü ve toprak özelliklerine etkisi. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.* 27(2), 80-88.
- Çınar, S., Hatipoğlu, R., Avcı, M., Inal, İ., Yücel, C., & Avağ, A. (2014). Hatay ili Kırkhan ilçesi taban meralarının vejetasyon yapısı üzerine bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31(2), 52-60.
- Çomaklı, B., Fayetörbay, D. & Daşçı, M. (2012). Changing of botanical composition and canopy coverage ratio in rangelands at different altitudes. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 43(1), 17-21.
- Davis, P.H., (1970). *Flora of Turkey and East Aegean Islands*. Vol: 3, 518-531, UK: Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Dursun, İ. & Babalık, A.A. (2018). Isparta ili Çatoluk ormanıçi merasının vejetasyon yapısının belirlenmesi. *Türkiye Ormanlık Dergisi*. 19(3): 233-239.
- Evans, R. (1998). The erosional impacts of grazing animals. *Progress in Physical Geography*, 22(2), 251-268.
- Faizul, B., Karlw, D.M. & Murray, L. (1995). Livestock grazing impacts on infiltration rates in a temperate range of Pakistan. *Journal of Range Management*, 46(4), 367-372.
- Gökkuş, A., Koç, A., Çomaklı, B. (2000). *Çayır-Mer'a uygulama kılavuzu*. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 142, Erzurum.
- Han, J.G., Zhang, Y.J., Wang, C.J., Bai, W.M., Wang, Y.R., Han, G.D. & Li, L.H. (2008). Rangeland degradation and restoration management in China. *The Rangeland Journal*, 30(2), 233-239.
- Hanselka, W.C., Livingston, S.D. & Bade, D. (2016). Renovation practices to improve rainfall effectiveness on rangeland and pastures. Texas Agricultural Extension Service. 10.03.2018 tarihinde http://publications.tamu.edu/FORAGE/PUB_forage_Renovation%20Practices%20to%20Improve%20Rainfall%20Effectiveness%20on%20Pastures.pdf adresinden erişilmiştir.
- Heathwaite, A. L., Burt, T. P., & Trudgill, S. T. (1990). Land-use controls on sediment production in a lowland catchment, south-west England. In J. Boardman, I. D. L. Foster, & J. A. Dearing (Eds.), *Soil erosion on agricultural land* (pp. 70-86). Chichester: John Wiley and Sons.
- Holeczek, J.L., Pieper, R.D. & Herbel, C.H. (2010). *Range management: Principles and practices* (6th Edition). Amsterdam: Prentice Hall.
- İspirli, K., Alay, F., Uzun, F. & Çankaya, N. (2016). Doğal meralardaki vejetasyon örtüsü ve yapısı üzerine otlatma ve topoğrafyanın etkisi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 14-22.
- Karakuş, Y.S. & Deveci, M. (2018). Investigating vegetation of mowed and grazed areas in tamdere village alpine pastures in Turkey. *Journal of Rangeland Science*, 8(3): 211-226.
- Kenneth, E.S., Pierson, F.B. & Robichaud, P.R. (2009). *Effect of plant species composition on rangeland hydrology and erosion*. 62nd Society for Range Management Annual Meeting, Paper No. 07-9, Albuquerque.
- Koç, A., Gökkuş, A. & Altın, M. (2003). *Mera durumu tespitinde dünyada yaygın olarak kullanılan yöntemlerin mukayesesi ve Türkiye için bir öneri*. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s. 36-42.
- Koç, A. & Çakal, Ş. (2004). *Comparison of some rangeland canopy coverage methods*. International Soil Congress Natural Resource Management for Sustainable Development, 7-10 June, Erzurum, p. 41-45.
- Uzun, F., Garipoğlu, A.V. & Algan, D. (2010). Meralarımızda görülen sarı peygamber çiçeği (Centaurea solstitialis L.)'nin bitkisel özellikleri ve kontrolü. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 25(3), 213-222.
- Uzun, f., Alay, F. & İspirli, K. (2016). Bartın ili meralarının bazı özellikleri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. Turk J Agric Res*, 3, 174-183
- Ünal, S., Mutlu, Z., Urla, Ö., Yıldız, H., Aydoğdu, M., Şahin, B. & Aslan, S. (2014). Improvement possibilities and effects of vegetation subjected to long-term heavy grazing in the steppe rangelands of Sivas. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 22-30.
- Özaslan Parlak, A., Gökkuş, A., Hakyemez, B.H. & Baytekin, H. (2011). Forage yield and quality of kermes oak and herbaceous species throughout a year in Mediterranean zone of western Turkey. *J. Food, Agriculture and Environment*, 9 (1), 510-515.
- Özgür, F., Karagül, R. & Özcan, M. (2017). Alanya yöresinde farklı yükseltilerde bulunan meraların bitki kompozisyonları ve ot verimleri. *Ormanlık Dergisi*. 13(1): 18-27.
- Seydoğdu, S., Kökten, K. & Sevilmiş, U. (2018). Basic vegetation characteristics of village pastures connected to Mardin province and its provinces. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. 5(4): 406-413.
- Şen, Ç. (2010). *Kilis ilinin bazı köylerindeki meralarda vejetasyon yapısı üzerine bir araştırma* (Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana).
- Yavuz, T., Sürmen, M., Töngel, M.Ö., Avağ, A., Özyayın, K. & Yıldız, H. (2012). Amasya mera vejetasyonlarının bazı özellikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(1), 181-185.
- Töngel, M.Ö. & Ayan, İ. (2005). Samsun ili çayır ve meralarında yetişen bazı zararlı bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri. *OMÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 84-93.

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2018, 55 (4):499-505
DOI: 10.20289/zfdergi.412173

Oktay YERLİKAYA¹

Ege ve Marmara Bölgesi'nde Üretilen ve Tüketime Sunulan Beyaz Peynirlerin Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, 35100, Bornova-İzmir

A Study on the Investigation of Some Microbiological Properties of White Cheese Produced and Served in Aegean and Marmara Region

sorumlu yazar / correspondence:

Oktay YERLİKAYA, oktay.yerlikaya@ege.edu.tr

Alınış (Received): 03.04.2018

Kabul tarihi (Accepted): 25.05.2018

Anahtar sözcükler:

Beyaz peynir, süt ürünleri, mikrobiyolojik kalite, güvenilir gıda, sağlık

ÖZ

Amaç: Ülkemiz peynir çeşitleri arasında üretim ve tüketim bakımından ilk sırada yer alan beyaz peynir, pek çok zaman teneke peyniri, salamura peynir ya da Edirne peyniri olarak bilinmektedir. Türkiye'nin her yöresinde yapılmasına karşın üretimin büyük bir bölümünü, Trakya, Marmara, Ege ve Orta Anadolu bölgelerinde gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada, Ege ve Marmara Bölgesinde çeşitli semt pazarlarında ve marketlerde satışa sunulan 24 adet beyaz peynir örneği mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Peynir örnekleri uygun mikrobiyolojik analiz yöntemleri uygulanarak *Lactobacillus spp.*, *Lactococcus/Streptococcus spp.*, *Propionibacterium spp.*, *Enterococcus spp.*, maya-küf, *Pseudomonas spp.*, *Staphylococcus aureus*, ve *Escherichia coli* O157:H7 yönünden incelemeye alınmıştır.

Bulgular: Çalışma sonucunda semt pazarlarında ve marketlerde satılan peynir örneklerinin hijyenik kalitesinin düşük olduğu, çok az sayıda peynir örneğinin üretiminde ve depolanmasında hijyenik şartlara uyulduğu tespit edilmiştir. Özellikle peynir örneklerinin *S. aureus* ve koliform grubu bakteriler açısından risk taşıdığı belirlenmiştir.

Sonuç: Araştırma sonunda incelemeye alınan Beyaz peynir örneklerinde özellikle hijyenik açıdan önemli mikroorganizma gruplarına dikkat çekici oranlarda ve düzeylerde rastlanması, bu peynirlerin tüketilmesinin halk sağlığı açısından risk oluşturabileceğini ortaya koymaktadır.

Keywords:

White cheese, dairy products, microbiological quality, food safety, health

ABSTRACT

Objective: White cheese, which is the first in our country in terms of production and consumption, is often known as Teneke cheese, pickled cheese or Edirne cheese. Despite the Turkey is a large part of the production in every region, Trakya, Marmara, Aegean and Middle Anatolia regions is carried out. In this study, samples of 24 White cheese samples sold in various district markets in Aegean and Marmara Region were analyzed as microbiological properties.

Material and Methods: Cheese samples were investigated in terms of *Lactobacillus spp.*, *Lactococcus/Streptococcus spp.*, *Propionibacterium spp.*, *Enterococcus spp.*, yeast and moulds, *Pseudomonas spp.*, *Staphylococcus aureus*, and *Escherichia coli* O157:H7, by using appropriate enumeration methods.

Results: As a result of the study, cheese samples sold in district markets have low hygienic quality and very few cheese samples are produced and stored in hygienic conditions. Especially cheese samples were found to carry a risk for *S. aureus* and coliform group bacteria.

Conclusion: At the end of the study, in the white cheese samples taken it is found that consumption of these cheeses may constitute a risk for the public health, especially at hygienically important microorganism groups at striking rates and levels.

GİRİŞ

Peynir, hem içerdiği besin maddelerinin insan beslenmesindeki tartışılmaz önemi, hem de ekonomik getirisi bakımından süt endüstrisinin en ayrıcalıklı ürünlerinden birisi konumundadır (Özer ve ark., 2000). Bunların yanında oldukça fazla sayıda mahalli peynir çeşidi bulunmaktadır. Türkiye'deki peynir çeşitlerinin tüketimdeki payının %85-89'unu Beyaz, Kaşar ve Tulum peynirleri, geri kalan %11-15'ini de çeşitli yöresel peynirler oluşturmaktadır (Tarakçı ve ark., 2015; Tekinşen ve Elmalı, 2006).

Peynir kalitesinde en önemli faktörlerden bir tanesi üretimde kullanılan çiğ sütün mikrobiyal yükü dolayısıyla mikroflorasıdır (Karasu Yalçın ve ark., 2011). Peynirin ham maddesi olan süt, insanların sağlıklı beslenebilmesi için yararlı bir kaynak olmasının yanında pek çok mikroorganizmanın gelişmesine de olanak sağlayan çok iyi bir besin ortamıdır. Çeşitli kaynaklardan süte bulaşan mikroorganizmalar, süt içerisinde hızlı bir şekilde çoğalır ve bu mikroorganizmalar çiğ süt veya yetersiz ısı işlem uygulanmış sütler kullanılarak üretilen peynirlere de büyük ölçüde geçmektedir. Bunun yanında peynir sütünün mikroflorasını peynir yapım aşamalarındaki kontaminasyon da etkilemektedir (Altun ve ark., 2002; Çelik ve Uysal, 2009; Akan ve ark., 2014).

Türkiye'de yüksek kaliteye sahip çiğ sütler daha çok içme sütlerine işlenirken, peynir yapımı için kullanılan çiğ süt genellikle düşük kalitelidir. Düşük kaliteli olarak nitelendirilen çiğ sütlerin toplam bakteri sayısı ve somatik hücre sayısı oldukça yüksektir. Bu yüzden uygulanan ısı işlem sonucu sütte kalan mikroorganizma sayısı ve türü daha yüksektir ve bunların bir kısmı sütte canlı kalabilmektedir. Özellikle geleneksel ve yöresel tip peynir üretimi yapan işletmelerde temizlik ve hijyen de gerektiği şekilde yapılmadığından, mikroorganizma bulaşma kaynağı oldukça fazladır. Sağım, taşıma ve depolama sırasında hijyenik koşullara yeterince uyulmaması sonucunda süte birçok mikroorganizma bulaşabilmektedir. Bu sütler kullanılarak üretilen peynirlerin olgunlaştırılmadan satışa sunulması ise patojen mikroorganizmaların canlı kalma olasılığı nedeniyle tüketici sağlığı açısından risk taşımaktadır (Ergüllü, 1980). Ülkemizde süt ürünlerinin mikrobiyolojik olarak değerlendirildiği araştırmalarda, özellikle yöresel peynirlerin hijyenik kalitelerinin düşük olduğu, büyük oranda fekal bulaşmaya maruz kaldığı, ayrıca patojen mikroorganizmalar yönünden de risk oluşturabildiği belirtilmektedir (Heperkan ve ark., 1994; Urhan, 2012). Ülkemizde üretilen ve tüketime sunulan peynirlerin mikrobiyolojik kaliteleri üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bu çalışmaların sonucunda; peynirlerin mikrobiyolojik kalitesinin yetersiz olduğu ve halk sağlığı açısından risk oluşturdukları tespit edilmiştir.

Bunun nedeninin de peynirin üretiminden tüketimine kadar geçen tüm aşamalarda hijyenik koşullara yeterince uyulmaması olarak görülmüştür. Peynirlerin mikrobiyolojik kalitelerinin yetersizliği;

tüketici ile bulunduğu noktaya kadar kullanılan alet ve ekipmanlardan, kullanılan sudan, personel ve kalite kontrolünün yetersizliğinden ayrıca satış noktalarında hijyene gereken önemin verilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu nedenle peynir üreticilerinin, dağıtıcıların ve tüketicilerin hijyen konusunda bilinçlendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır (Kaynar, 2011).

Yapılan bu çalışma ile Türkiye'nin önemli peynir çeşitlerinden birisi olan ve Ege ve Marmara Bölgesi'nde üretimi yoğun bir şekilde gerçekleştirilen beyaz peynirlerin mikrobiyolojik özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmanın materyalini Ege ve Marmara Bölgesi'nin çeşitli illerinde özellikle beyaz peynir üretiminin yoğun olarak yapıldığı başta Çanakkale-Ezine yöresinde üretilenler olmak üzere piyasada satışa sunulan toplam 24 adet ambalajlı beyaz peynir örnekleri oluşturmuştur. Çalışma kapsamında Ege ve Marmara Bölgesi'nde farklı bölge ve işletmelerde üretilen peynir örnekleri alınmaya çalışılmıştır. Peynir örnekleri seçilirken orijinal ambalajlı olanlar tercih edilmiştir.

Yöntem

Satıştaki haliyle laboratuvara +4°C'de getirilen örnekler hemen analize alınmıştır. Dilüsyonların hazırlanması amacı ile peynir numunelerinden steril stomacher poşetlerine 10 g tartılmış ve üzerine 90 ml %0.1'lik peptonlu su (Merck, Darmstadt, Germany) aktarılmıştır. Poşetler Stomacher (Colworth Stomacher Lab-. Biender 400) cihazına dikkatlice konulmuş ve örneklerin homojenizasyonu sağlanmıştır. Mikrobiyolojik sayımlarda yayma yöntemi uygulanmıştır. Anaerobik mikroorganizmaların sayımında anaerobik ortamı sağlamak için anaerobik jarlar ve anaerogen (Oxoid, UK) ajanı kullanılmıştır. Analiz sonuçları verilirken 10⁻¹'lik dilüsyonlardan ekim yapıldığı için gelişme görülmeyen örnekler için sonuçlar 10² kob.g⁻¹ seviyesinin altında olarak, yani saptanabilir değerinin altında olarak değerlendirilmiştir. Tüm mikrobiyolojik sayım sonuçları kob.g⁻¹ olarak verilmiştir.

Peynir örneklerinin gıda güvenliği açısından önemli mikroorganizmalar ve fermantasyon ile olgunlaştırma aşamalarında rol alabilecek olası floranın belirlenmesi amacıyla şu mikroorganizmaların sayımları gerçekleştirilmiştir; Laktobasil ve Laktokokların belirlenmesi sırasıyla MRS (de Man, Rogosa, Sharpe) (Merck, Darmstadt, Germany) ve M17 agar (Merck, Darmstadt, Germany) kullanılmıştır. Petri kaplarının inkübasyonu sırası ile 37°C'de anaerobik şartlarda 48-72 saat ve 37°C'de aerobik şartlarda 24 saat olarak gerçekleştirilmiştir.

Propionibacterium spp. sayımında bileşimden hazırlanan YEL (Yeast Extract Lactate) agar kullanılmış ve ekimi yapılan petri kapları 30°C'de 7 gün anaerobik

şartlarda inkübasyona bırakılmıştır. YEL Agar bileşimi 1 L destile suda: Triptikaz 10 g; maya ekstraktı 10 g; %60'lık Na-laktat 10 ml; KH_2PO_4 2.5 g; $MnSO_4$ 5 mg; Agar 15 g olacak şekilde hazırlanmış ve pH yaklaşık 7.0 ± 0.2 olacak şekilde ayarlanmıştır.

Kanamycin Aesculin Azide Agar (Merck, Darmstand, Germany) Enterokokların sayımı amacı ile kullanılmış olup, petri kaplarının inkübasyonu $37^\circ C$ 'de 24-48 saat aerobik şartlarda gerçekleştirilmiştir. İnkübasyon sonunda petri kaplarında oluşan siyah koloniler enterokok olarak sayılmıştır (Mossel, Bijker and Eeldering, 1978; Dolci et al., 2007).

Örneklerin maya ve küf sayımı için Yeast Glucose Chloramphenicol Agar (Merck, Darmstand, Germany) kullanılarak petri kaplarının $25^\circ C$ 'de 3-5 gün inkübasyonu sonucu sayımlar yapılarak gerçekleştirilmiştir. İnkübasyon sonunda 30-300 adet arasında koloni içeren petri kapları değerlendirilmiştir (ISO, 1992).

Pseudomonas'ların sayımı diğer yabancı floranın baskılanması amacıyla 15 mg.L^{-1} konsantrasyonda nalidiksik asit (Merck, 1.06219) ilave edilen Cetrimate Agar (Merck, Darmstad, Germany) kullanılarak yapılmıştır. Petri kapları $35^\circ C$ 'de 48-72 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra mavi-yeşil pigmentli kolonilerin sayımı yapılmıştır (Goto and Enomoto, 1970).

Staphylococcus aureus sayımı için uygun dilüsyondan ekilen yumurta sarısı tellürit emülsiyonu içeren Baird-Parker Agar (Merck) petri kapları $37^\circ C$ 'de 24-48 saat aerobik şartlarda inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda petri kapları, $+4^\circ C$ 'de 24 saat tutularak, kolonilerin lesitinaz aktivitelerinin sonucuna göre sayım gerçekleştirilmiştir (Bannerman, 2003; ISO/FDIS, 2003).

Escherichia coli sayımı için selektif katı besiyeri olarak Sorbitol-MacConkey Agar (Oxoid) kullanılmış, ekimler aerobik şartlarda yapılmıştır. $37^\circ C$ 'de 24 saat aerobik inkübasyon sonunda sorbitolü kullanamayan *E. coli* O157:H7 ve diğer bakteriler renksiz koloni oluştururken, sorbitol pozitif olanlar pH indikatörü olan nötral red nedeni ile kırmızı koloni oluştururlar. İnkübasyon sonrası oluşan bu tip koloniler sayılarak *E. coli* O157:H7 sayısı verilmiştir (Weagant et al., Jinneman, 1995).

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Laktik asit bakterileri (LAB), fermente süt ürünleri ve peynir gibi pek çok süt ürününün üretimi ve olgunlaşmasında kullanılan, peynirlerin normal mikroflorasında da bulunabilen mikroorganizmalardır. Peynir teknolojisi açısından bu mikroorganizmalar teknolojik öneme sahip olmalarının yanında ürünlerde istenen karakteristik özelliklerinin oluşmasında rol almaktadırlar. Starter ya da destek kültür olarak kullanılabilirler gibi starter olmayan mikroflorada da bulunabilen bu mikroorganizmaların asidifikasyon, proteolitik aktivite ve lipolitik özellikleri ürünlerde istenilen özelliklerin sağlanmasında etkilidir (Gürsoy ve Kınık, 2004; Ertürkmen ve Öner, 2015). Beyaz peynir örneklerinde *Lactobacillus* spp. sayıları 4.2×10^4 ile 7.9×10^8

kob.g⁻¹ arasında değişiklik gösterirken, *Lactococcus/Streptococcus* spp. sayıları 1.6×10^4 ile 3.2×10^9 kob.g⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Uraz ve Gündoğan (1998), Beyaz peynir florasında *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *S. aureus* ve koliform grubu bakterilerin bulunduğunu, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* ve *Streptococcus* gibi türlerin ise olgunlaşma boyunca baskın mikroorganizmalar olduğunu ve diğer bakteri türlerinden daha yüksek sayıda bulduklarını bildirmişlerdir. Durlu-Özkaya (2001), Beyaz peynir mikroflorasının *Lc. lactis* subsp. *lactis*, *Lb. plantarum*, *Lb. casei*, *E. durans*, *E. faecium*, *E. faecalis* gibi bakterilerden oluştuğunu bildirmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar da söz konusu araştırmacı sonuçları ile uyum içindedir. Peynirlerin doğal mikrofloralarına bulunan ve sayıları değişmekle birlikte herhangi bir sağlık sorununa neden olmayıp GRAS (Generally Recognized As Safe = genel olarak güvenilir) statüsünde yer alan LAB'leri bu açıdan sorun teşkil etmemektedir.

Propiyonik asit bakterileri özellikle Emmantel, Gruyer, Comté gibi İsviçre tipi peynirlerin istenen özellikte olmasında ve olgunlaştırılmasında önemli rol oynamaktadır. Ayrıca ülkemizde tüketilen Mihaliç peynirinin üretiminde de istenilen yapı ve görünümün kazandırılmasında önemi büyüktür. Bu bakteriler, peynirlerin temel karakteristiği olan gözenek oluşumunu sağlayan CO₂ gazının üretiminin yanında laktik asit bakterileriyle birlikte peynirin kendine özgü tadını oluşturmaktan sorumludurlar. Modern peynir teknolojisinde ise hem doğal florada hem de starter kültür içinde yer almaları açısından büyük önem taşımaktadır (Özer ve ark., 2014). Beyaz peynir örneklerinde en yüksek *Propionibacterium* spp. sayısı 3.1×10^6 kob.g⁻¹ iken, 4 örnekte bu sayı saptanabilir değerlerin altında tespit edilmiştir. Propiyonik asit bakterileri çiğ süt mikroflorasında kolaylıkla bulunabildiğinden peynir türlerinde de sıklıkla rastlanılmakta ve gelişim gösterebilmektedir. Ancak beyaz peynir gibi peynir çeşitlerinde göz oluşumlarına ve tat-aroma sorunlarına neden olabileceğinden yüksek oranlarda bulunması istenmemektedir. Propiyonik asit bakterilerinin de aynen LAB'lerinde olduğu gibi herhangi bir sağlık sorununa neden olmamaları nedeniyle bulunmalarında sakınca görülmemektedir. Ancak yüksek seviyelerde bulunmaları peynirlerde yapı, aroma ve renk sorunlarına neden olabilmektedir.

Enterococcus spp. en yüksek 2.9×10^7 kob.g⁻¹ olarak belirlenmiş, sadece 2 örnekte saptanabilir değerlerin altında bulunmuştur. İzmir ilindeki marketlerden sağlanan beyaz peynir örneklerinin de mikrobiyolojik yönden incelendiği bir çalışmada, fekal streptokok (enterokok), koliform grubu ve *E. coli* varlığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra düşük seviyede *S. aureus* belirlenmiştir (Turantaş ve ark., 1989; Kaynar, 2011). Çıtak et al. (2004) Beyaz peynir florasından izole edilen *Enterococcus* suşlarının *E. faecalis* (62 adet), *E. faecium* (25 adet), *E. durans* (7 adet), *E. mundtii* (5 adet) ve *E. hirae* (1 adet)' den oluştuğu

Çizelge 1. Beyaz peynir örneklerinin mikrobiyolojik özellikleri (kob.g⁻¹)
Table 1. Microbiological properties of White cheese samples (cfu.g⁻¹)

Örnek	<i>Lactobacillus</i> spp.	<i>Lactococcus/ Streptococcus</i> spp.	<i>Propionibacterium</i> spp.	<i>Enterococcus</i> spp.	Maya-Küf	<i>Pseudomonas</i> spp.	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i> O157:H7
1	5.1x10 ⁷	1.7x10 ⁷	4.4x10 ⁴	5.1x10 ⁶	2.1x10 ⁴	8.0x10 ²	2.6x10 ⁴	3.3x10 ³
2	4.2x10 ⁴	1.5x10 ⁵	1.4x10 ³	2.7x10 ⁴	2.3x10 ³	<10 ²	4.2x10 ³	2.4x10 ⁵
3	7.8x10 ⁶	7.1x10 ⁶	1.2x10 ⁵	8.6x10 ⁴	2x10 ³	<10 ²	<10 ²	<10 ²
4	6.9x10 ⁸	1.6x10 ⁸	2.3x10 ³	5.6x10 ³	4.6x10 ⁶	<10 ²	5.2x10 ³	1.2x10 ⁴
5	6.5x10 ⁵	1.1x10 ⁶	2.3x10 ⁴	3.6x10 ³	8.3x10 ³	<10 ²	6.2x10 ³	<10 ²
6	1.7x10 ⁷	3.6x10 ⁷	<10 ²	5x10 ²	<10 ²	<10 ²	<10 ²	<10 ²
7	1.3x10 ⁶	5.6x10 ⁶	<10 ²	4.7x10 ⁴	5.9x10 ⁴	1.7x10 ⁵	2.2x10 ⁵	2x10 ⁶
8	5.9x10 ³	2.1x10 ⁴	5.0x10 ²	<10 ²	<10 ²	<10 ²	1.6x10 ²	<10 ²
9	4.7x10 ⁶	2.9x10 ⁵	<10 ²	6.8x10 ⁴	3.2x10 ³	<10 ²	2.2x10 ²	<10 ²
10	5.6x10 ⁷	4.9x10 ⁷	2.3x10 ⁴	1.1x10 ⁴	4.8x10 ³	<10 ²	2.3x10 ³	5.2x10 ⁵
11	7.9x10 ⁸	9.3x10 ⁸	6.6x10 ⁵	3.8x10 ⁵	3.5x10 ³	<10 ²	1.2x10 ³	2.5x10 ³
12	3.2x10 ⁷	3.3x10 ⁷	5.6x10 ⁴	1.3x10 ⁵	6x10 ³	<10 ²	<10 ²	2.9x10 ⁴
13	1.8x10 ⁶	4.7x10 ⁶	3.1x10 ⁶	7.9x10 ⁴	4.5x10 ⁴	1.9x10 ⁵	8.4x10 ⁴	5.1x10 ⁴
14	1.1x10 ⁷	3.3x10 ⁷	2.5x10 ⁴	7.4x10 ⁵	3.1x10 ⁴	2.2x10 ⁴	1.1x10 ⁵	4x10 ⁴
15	3.6x10 ³	1.6x10 ⁴	2.1x10 ²	<10 ²	2.3x10 ²	1.3x10 ²	<10 ²	<10 ²
16	1.6x10 ⁶	1.2x10 ⁶	3.5x10 ⁴	5.2x10 ⁴	<10 ²	<10 ²	2.3x10 ⁵	1.5x10 ⁴
17	1.5x10 ⁷	1.4x10 ⁷	4.6x10 ⁴	4.9x10 ⁵	<10 ²	<10 ²	4x10 ²	<10 ²
18	2.2x10 ⁷	1.5x10 ⁷	1.8x10 ⁵	3.7x10 ⁵	<10 ²	<10 ²	1.8x10 ³	5.1x10 ²
19	5.1x10 ⁶	3.8x10 ⁷	3.1x10 ⁴	1.8x10 ⁵	<10 ²	<10 ²	1.0x10 ³	<10 ²
20	1.3x10 ⁷	3.2x10 ⁹	4.1x10 ⁴	6.1x10 ⁶	2x10 ⁴	<10 ²	9.7x10 ³	2.6x10 ³
21	8.2x10 ⁷	2.2x10 ⁸	<10 ²	2.9x10 ⁷	1.3x10 ³	<10 ²	7.6x10 ⁴	1.2x10 ²
22	7.3x10 ⁷	5.1x10 ⁷	1.3x10 ⁶	6.9x10 ⁴	2x10 ²	<10 ²	1.8x10 ⁴	1.4x10 ⁵
23	5.5x10 ⁶	1.2x10 ⁶	4.2x10 ⁵	2.0x10 ³	2.7x10 ³	<10 ²	1.5x10 ⁶	1.8x10 ⁴
24	4.4x10 ⁶	4.5x10 ⁶	3.8x10 ⁴	3.2x10 ⁵	3.1x10 ⁴	<10 ²	1.1x10 ³	1.2x10 ³
Mini- mum	4.2x10 ⁴	1.6x10 ⁴	<10 ²	<10 ²	<10 ²	<10 ²	<10 ²	<10 ²
Maksi- mum	7.9x10 ⁸	3.2x10 ⁹	3.1x10 ⁶	2.9x10 ⁷	4.6x10 ⁶	1.9x10 ⁵	1.5x10 ⁶	2x10 ⁶

bildirilmiştir. Beyaz peynirin laktik florası Karakuş ve ark. (1992) Beyaz peynir mikroflorasının belirlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, olgunlaşmanın başlangıcında peynir florasında *Lc. lactis* subsp. *lactis* baskın tür iken, *E. faecalis* ve *E. faecium* bakterilerinin ikinci en önemli tür olduğunu belirlemişlerdir. Enterokok türlerinin bazı probiyotik karakterde olan suşlarının bulunması ve peynir florasında rahatlıkla bulunabileceği düşünülse de, genellikle bulunmaları fekal kontaminasyonun ve yetersiz ısıl işlemin bir göstergesi olarak da kabul edilebilmektedir. Bunun yanında bazı enterokok türlerinin patojen özellik gösterip, enfeksiyonlara neden olabileceği unutulmamalıdır.

Bozulmaya yol açan maya ve küfler gıdalarda acı tat, kötü koku ve gaz oluşturmalarından dolayı, bazı gıdalarda istenmeyen duyuşsal değişikliklere neden olmakta, bazı gıdalarda istenmeyen gözenekli yapı oluşumu gibi bir takım bozukluklara sebep olabilmektedirler. Bazı küf türleri ise bulaştıkları gıda maddesinde gelişerek salgıladıkları toksik metabolitler, mikotoksinler nedeniyle, gıda maddesinin tüketilmesi durumunda ölümlerle sonuçlanabilen zehirlenmelere yol açabilmektedirler. Peynirlerde olgunlaşma ve düşük sıcaklıkta depolama sırasında küf gelişmesi oldukça sık rastlanan bir olaydır. Bazı küfler toksin ve karsinojenik metabolik ürünler ürettikleri için bu mikroorganizmaların peynirlerde gelişmesi potansiyel bir halk sağlığı sorunu oluşturmaktadır (Ünlütürk, 1998). Çalışmada peynir örneklerinin maya-küf içerikleri $<10^2$ ile 4.6×10^6 kob.g⁻¹ arasında değişmekle birlikte, 6 örnekte saptanabilir değerin artında bulunmuştur.

Beyaz peynirde gaz oluşumu, kokuşma ve acı tada neden olabilen bazı maya türlerinin (*Candida* spp., *Kluyveromyces lactis*, *Pichia amethionina* biovar. *amethionina* ve *Debaryomyces hansenii*) % 12.5 NaCl çözeltisinde gelişebildiği, peynir kalitesindeki azalmanın genellikle küf ve mayaların aktivitesi sonucu oluştuğu bildirilmiştir (Yılmaz ve Kurdal, 2005). Ankara ve çevre ilçelerinden toplanan peynir örneklerinde maya izolasyonu ve adlandırılması yapılan bir çalışmada, peynir örneklerinde maya cinsi olarak *Candida*, *Geotrichum*, *Trichosporon*, *Cryptococcus* ve *Saccharomyces* belirlenmiştir (Topçu, 2006; Kaynar, 2011).

Peynir pH'sı yükseldiğinde çiğ süt kaynaklı ya da sonradan ürüne bulaşan *Pseudomonas* türleri hızlıca gelişebilirler ve yapışkan/mukusumsu yapıya neden olabilirler. Peynirlerde meydana gelen en önemli tat kusurları arasında acılık ve ransidite öncelikli sırayı almaktadır ve bu kusurların birçoğuna ısıya dirençli lipaz ve proteaz üreten *Pseudomonas*'lar sebep olmaktadır. *Pseudomonas* grubu bakteri açısından yalnızca 5 örneğin kontamine olduğu, 19 örnekte ise saptanabilir değerin altında olduğu belirlenmiştir. Peynirlerde en yüksek *Pseudomonas* oranı 1.9×10^5 kob.g⁻¹ olarak bulunmuştur. *Pseudomonas* tür bakteriler psikrofilik karakterde olduklarından yapı ve görünüm bozukluklarına neden olduğundan tüketiciler tarafından

da gözlemlenebilmektedir. Bu nedenle bu tip bakterilerin peynirde bulunması sağlık açısından sorun teşkil etmeyip daha çok bozulma etmeni olarak değerlendirilmektedir. *Pseudomonas* gibi psikrofil karakterdeki bakterilerin sütteki miktarının az olması özellikle çiğ süt kalitesine ve depolama sürelerine dikkat edilerek sağlanabilmektedir.

Kurşun ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada Burdur'da tüketime sunulan beyaz peynirlerde hijyenik kalite açısından önemli olan *Staphylococcus*, koliform grubu, *E. coli*, *Enterococcus* spp., *Pseudomonas* spp., maya ve küf sayımları yapmıştır. Mikrobiyolojik analiz bulguları çerçevesinde örneklerin % 20'sinde $\geq 10^6$ kob.g⁻¹ mikrokob ve stafilokokların, % 40'ında $\geq 10^4$ kob.g⁻¹ koliform, % 20'sinde $\geq 10^3$ kob.g⁻¹ enterokok, % 15'inde $\geq 10^4$ kob.g⁻¹, *Pseudomonas* spp. ve %20'sinde $\geq 10^4$ kob.g⁻¹ düzeyinde maya-küf bulunduğunu ortaya koymuştur. Öner et al. (2006) ise, beyaz peynir örneklerinin olgunlaşma dönemi süresince mikrobiyolojik özelliklerini araştırmış, beyaz peynir mikroflorasında koliform, laktik asit bakterileri, maya ve küf bulunduğunu ortaya koymuştur (Kaynar, 2011).

S. aureus süt ve süt ürünlerinde yaygın olarak görülen bir diğer mikroorganizmadır. Özellikle mastitisli hayvanlardan sağılan sütler enteropatojenik *S. aureus* suşlarının bulunduğu önemli bir kaynaktır. Çalışmada peynirlerde en yüksek *S. aureus* sayısı 1.5×10^6 kob.g⁻¹ olarak belirlenmiş, yalnızca 4 adet peynirde saptanabilir değerin altında bulunmuştur. Stafilokokal intoksikasyona neden olan toksin düzeyi *S. aureus* sayısı 10^5 kob.g⁻¹ seviyesinin üzerinde olduğunda ulaşılmaktadır. Peynir örneklerinin yalnızca 4 adedinde bu seviyenin üzerinde sayılar belirlenmiştir. Peynirlerden kaynaklanan *Staphylococcus* zehirlenmeleri zaman zaman görülmekte ve bu konuda yapılan çalışmalar *S. aureus*'un peynir yapım sürecinde gelişerek toksin ürettiğini göstermektedir (Ünlütürk, 1998). Beyaz peynir örneklerinde saptanan bu değerler peynirlerin toksin açısından da risk taşıyabileceğini ortaya koymuştur. *S. aureus* zehirlenmelerinin en çok görüldüğü süt ürünleri arasında peynir ilk sıralarda yer almaktadır.

Yapılan araştırmalarda Cheddar, Gouda, Ras, Camembert, Brick, Colby, İsveç tipi peynirler, Mozzarella ve keçi sütü kullanılarak üretilen peynirlerde enterotoksijenik *S. aureus* suşlarının izole edildiği bildirilmiştir (Demirel ve Karapınar, 2000). Yapılan başka bir çalışmada; çiğ süttten yapılmış ve olgunlaşmasını tamamlamış salamura beyaz peynirlerde *S. aureus* tespit edilirken, pastörize süttten yapılarak olgunlaştırılmış beyaz peynirlerde rastlanmadığı bildirilmiştir (Kaynar, 2011).

E. coli fekal kontaminasyonun bir göstergesi olması yanında genetik yapısı en iyi bilinen canlı olma özelliğine de sahiptir. Suşlarının birçoğu zararsız olan bu bakterinin bazı patojenik tipleri, insan ve hayvanlarda sonucu ölüme kadar giden ishaller, yara enfeksiyonlarına, menenjit, septisemi, arteriyoskleroz, hemolitik üremik sendrom ve çeşitli immünolojik hastalıklara sebep olabilmektedir (Çakır, 2000). Koliform

grubu mikroorganizmalar genellikle gıdalarda hijyen indikatörü olarak değerlendirilmekte, bir gıda örneğinde koliform/fekal koliform bulunması diğer patojen mikroorganizmaların da bulunabilmesi riski taşıdığına göstergesidir. Araştırmada analize alınan beyaz peynir örneklerinin sadece 8 adedinde toplam koliform sayısı saptanabilir seviyenin altında bulunmuş, en yüksek sayı ise 2.0×10^6 kob.g⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bugün için gıda kaynaklı en tehlikeli patojen bakteri *E. coli*'nin özel bir serotipi olan O157:H7'dir. Türkiye ve benzeri gelişmekte olan ülkelerde açıkta ve semt pazarlarında satılan gıdalarda *E. coli* üremesi daha sık görülmektedir. Semt pazarlarında satışa sunulan ürünlerin üretim özellikleri ve pazara getirilirken ambalajlama gibi aşamalarda hijyen ve sanitasyon kurallarına yeterince uyulmaması *E. coli* başta olmak üzere pek çok koliform mikroorganizmalarca gelişimine olanak sağladığı bilinmektedir (Çakır, 2000). Ülkemizde yürütülen bir başka araştırmada da pastörize süttten üretilen salamura beyaz peynirde koliform grubu bakterilerin bulunmadığını, buna karşın çiğ süttten yapılan salamura beyaz peynirde 2.8×10^2 kob.g⁻¹ miktarlarda koliform grubu bakterilerin bulunduğu tespit edilmiştir (Eralp, 1974; Kaynar, 2011). Bu çalışmaların aksine Gökmen, Çağlar ve Ergüllü (1980), 54 adet beyaz peynirden 4 farklı olgunlaşma aşamasında 216 örnekten yaptığı analizlerde çiğ süttten yapılan taze peynirlerde 2.0×10^2 – 2.3×10^3 kob.g⁻¹ arasında, olgunlaştırılan peynirlerde olanlarda 2×10^2 kob.g⁻¹'dan az sayıda koliform belirlediğini bildirmiştir. Keskin ve ark. (2006), İstanbul'da çeşitli marketlerden elde ettikleri 50 beyaz peynir örneğinin % 96'sında koliform grubu bakterilerin, % 86'sında ise *E. coli*'nin ürediğini saptamışlardır. Yetim (2013) Muş ilinde tüketime sunulan 14 adet beyaz peynir örneğinde koliform ve *E. coli*'ye rastlamamıştır.

Muğla halk pazarında satışa sunulan ev yapımı peynirlerin mikrobiyolojik özelliklerinin incelendiği bir çalışmada ise, 26 adet peynir örneğinde aerobik-mezofilik bakteriler, koliform grubu bakteriler, *E. coli*, *S. aureus*, psikrofilik bakteriler, proteolitik bakteriler, maya ve küf tespit edilmiştir. Bu araştırmanın sonucunda, ev yapımı peynir örneklerinin mikrobiyolojik özelliklerinin istenilen düzeyde olmadığı ortaya konulmuştur (Uğur, 2001; Kaynar, 2011).

Kalkan ve ark. (1991) Ankara'daki marketlerden aldıkları beyaz peynir numunelerin % 64'ünde koliform grubu bakteri, % 22'sinde *E. coli* izole etmiştir (Kaynar, 2011).

Ankara piyasasında satışa sunulan 50 adet Beyaz peynir örneğini maya küf, koliform grubu bakteri

sayıları yönünden incelenmiş, patojen bakteriler olan *E. coli*, *S. aureus* cinsi bakterilerin varlığı araştırılmıştır. İncelenen 50 adet peynir örneğinin % 74'ünde *E. coli*, % 22'sinde *S. aureus* saptanmıştır. Söz konusu araştırma kapsamında analize alınan Beyaz peynir örneklerinde toplam maya-küf sayısı en düşük < 10 kob.g⁻¹, en yüksek 8.3×10^6 kob.g⁻¹ ve ortalama 1.2×10^6 şeklinde sonuç elde edilmiş, örneklerin hepsinde koliform grubu bakteriye rastlanılmıştır (Urhan, 2012).

Koçak (2014) Aydın il mandıralarında satışa sunulan 30 adet Beyaz Peynir örneğinde beyaz peynir örneklerinin % 80'inin *S. aureus* ile kontamine olduğu tespit etmiştir. Peynir örneklerindeki koliform grubu mikroorganizma sayısının çok yüksek olduğu ve *E. coli* varlığı incelendiğinde beyaz peynir örneklerinden 10 tanesinde (% 33.33) *E. coli* saptanmıştır.

Araştırmacılar, peynirdeki mikrobiyal bozulmaları en aza indirebilmek için fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemler üzerinde durmaktadırlar. Fiziksel yöntemler hijyenik koşullarda üretim, iyi bir temizlik ve dezenfeksiyon sisteminin uygulanması, soğuk depolama ve vakum altında ambalajlama şeklinde sıralanırken, kimyasal yöntemler olgunlaşma sırasında antimikrobiyal özellikte olan maddelerin peynire ilave edilmesidir. Doğal bir antibiyotik olan nisin kullanılması ise biyolojik yöntemlere örnek verilebilir (Öztek, 1983; Altuğ, 2001).

SONUÇ

Araştırma sonunda incelemeye alınan Beyaz peynir örneklerinde özellikle hijyenik açıdan önemli mikroorganizma gruplarına dikkat çekici oranlarda ve düzeylerde rastlanması, bu peynirlerin tüketilmesinin halk sağlığı açısından risk oluşturabileceğini ortaya koymaktadır. Gıdalarda *E. coli* gibi mikroorganizmaların bulunması; kötü sanitasyon koşullarının, yetersiz veya yanlış pastörizasyon uygulamalarının, pişirme ve pastörizasyon sonrası tekrar bulaşma olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Örneklerin mikrobiyolojik yönünden birbirinden farklılıklar göstermesinin nedeni, bu peynirin üretiminde standart bir üretim metodunun kullanılmaması ve üretimin daha çok mandıra tipi küçük işletmelerde yapılması olarak görülmektedir. Bu bağlamda, ülkemizde en çok tüketilen peynirlerin başında gelen Beyaz peynir üretiminin daha modern ve hijyenik şartlarda yapılması ve insan sağlığına olumsuz etki etmeyecek kalitede peynir üretimi hedeflenmelidir.

KAYNAKÇA/REFERENCES

- Akan, E., Yerlikaya, O. & Kınık, Ö. (2014). Psikrotrof bakterilerin çiğ süt ve süt ürünleri kalitesine etkisi. *Akademik Gıda*, 12(4), 68-78.
- Altuğ, T. (2001). Gıda Katkı Maddeleri. Mata Basım, 286s, Bornova, İzmir.
- Altun, B., Besler, T. & Ünal, S. (2002). Ankara'da satılan sütlerin değerlendirilmesi. *Sted*, 11(2), <http://www.ttb.org.tr/STED/sted0202/sut.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Bannerman, T.L. (2003). Staphylococcus, Micrococcus, and other catalase-positive cocci that grow aerobically. In: Murray, P. R., E.J. Baron, J.H. Jorgensen, M.A. Pfaller and R.H. Tenover (Eds.). *Manual of Clinical Microbiology* (8th Ed). Washington, D.C.: American Society for Microbiology.
- Çakır, İ. (2000). Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. *Escherichia coli O157:H7*. Ankara: Sim Matbaacılık, Genişletilmiş 2. Baskı, s. 403-411.
- Çelik, Ş. & Uysal, Ş. (2009). Beyaz peynirin bileşim, kalite, mikroflora ve olgunlaşması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(1), 141-151.
- Çıtak, S., N. Yücel & S. Orhan. (2004). Antibiotic resistance and incidence of Enterococcus species in Turkish White cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 57(1), 1-5.
- De Man, J.D., Rogosa, M. & Sharpe, M.E. (1960). A Medium for the cultivation of Lactobacilli. *Journal of Applied Bacteriology*, 23, 130-135.
- Demirel N.N. & Karapınar M. (2000). Süt ürünlerinde Staphylococcus aureus. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Tekirdağ, s.: 78-85.
- Devirian, T.A. & Volpe, S.L. (2003). The physiological effects of dietary boron. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 43(2), 219-231.
- Dolci P., Alessandria, V., Rantsiou, K., Rolle, L., Zeppa, G. & Coccolin, L. (2007). Microbial dynamics of Castelmagno PDO, a traditional Italian cheese, with a focus on lactic acid bacteria ecology. *International Journal of Food Microbiology*, 122, 302-311.
- Durlu-Özkaya, F. (2001). *Salamura beyaz peynirden izole edilen bazı laktokok, enterokok ve laktobasil suşlarının proteolitik aktivite, bakteriyosin etkenliği ve biyojen amin oluşumu açısından karşılaştırılması* (Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara).
- Eralp, M. (1974). *Peynir teknolojisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No 533, Ankara.
- Ergüllü, E. (1980). Beyaz peynirlerin olgunlaşması sırasında mikrofloranın, özellikle gaz yapan bakterilerin değişimi üzerine araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, s.21.
- Ertürkmen, P. & Öner, Z. (2015). Beyaz peynir örneklerinden izole edilen laktik asit bakterilerinin başlatıcı (starter) kültür özelliklerinin biyokimyasal yöntemlerle belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(3), 9-16.
- Gökmen, S., Çağlar, A. & Yetim, H. (2013). Muş ilinde tüketime sunulan bazı süt ürünlerinin güvenilirliği üzerine bir araştırma. *Cumhuriyet University Science Journal*, 34(2), 36-48.
- Goto, S. & Enomoto, S. (1970). Nalidixic acid cetrinide agar. A new selective plating medium for the selective isolation of pseudomonas aeruginosa. *Japan Journal of Microbiology*, 14, 65-72.
- Gürsoy, O. & Ö. Kınık. 2005. Laktobasiller ve probiyotik peynir üretiminde kullanım potansiyelleri. Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, 11(3), 361-371.
- Hepkeran, D., Sarıyar, L. & Aytekin, A. (1994). Peynirlerde Escherichia coli gelişmesi ve hijyenin önemi. *Animal*, 9, 87-95.
- Hettinga, D.H., Vedamuthu, E.R. & Reinbold, G.W. (1968). Pouch method for isolating and numerating propionibacteria. *Journal of Dairy Science*, 51, 1707-1709.
- International Organization for Standardization (ISO). (1992). Milk and Milk Products - Enumeration of Yeast and Moulds - Colony Count Technique at 25 °C. International Standard ISO/DIS 6611.
- ISO/FDIS. (2003). Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs - Horizontal Method for the Enumeration of Coagulase-Positive Staphylococci (*Staphylococcus aureus* and Other Species) - Part 1: Technique using Baird-Parker Agar Medium. ISO 6888-1.
- Kalkan, A., H. Tansu-Aktan, U. Kamber, M.T. Ülgen & B. Mutluer. (1991). Beyaz peynirlerde koliform bakterilerin (*E. coli* ve *K. pneumoniae*) bulunuşu üzerinde araştırma. Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 38, 108-13.
- Karakuş, M., M. Borçaklı & I. Alperden. (1992). Beyaz peynirin olgunlaşması sürecinde laktik asit bakterileri. *Gıda*, 17, 363- 369
- Karasu Yalçın, S., Şenses Ş. E. & Özbaş, Z.Y. (2011). Peynir mikroflorasındaki mayaların önemi. *Gıda*, 36(1), 55-62.
- Kaynar, P. (2011). Ülkemiz peynirleri üzerine mikrobiyolojik araştırmalar. *Türk Mikrobiyoloji Cem Dergisi*, 41(1), 1-8.
- Keskin, Y., Özyaral, O., Başkaya, R. & Susur, M. (2006). Semt pazarlarında satılan beyaz peynirlerin mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 36, 9-19.
- Koçak, P. (2014). Aydın ilindeki mandıralarda üretilip satışı sunulan beyaz, tulum, kaşar ve lor peynirlerinin mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Mossel, D.A.A., Bijker, P.G.H. & Eelering, J. (1978). Streptokokken der Lancefield-Gruppe D in Lebensmitteln und Trinkwasser - Ihre Bedeutung, Erfassung und Bekämpfung. *Archiv für Lebensmittelhygiene*, 29, 121-127.
- Öner, Z., Karahan, A.G. & Aloğlu, H. (2006). Changes in the microbiological and chemical characteristics of an artisanal Turkish white cheese during ripening. *LWT Food Science and Technology*, 39, 449-54.
- Özer, B.H., Atasoy, A.F. & Akın, M.S. (2000). Pastörizasyon ve haşlama işlemlerinin geleneksel Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal nitelikleri üzerine etkileri. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu (Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri) Tebliğler Kitabı içinde (M. Demirci, Ed.) (s. 517-523). Tekirdağ: T.Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Gıda Müh. Bölümü.
- Özer, E., Yerlikaya, O. & Kesenkaş, H. (2014). Propiyonik asit bakterilerinin probiyotik özellikleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 9(2), 54-62.
- Öztek, L. (1983). Peynirlerin muhafazasında sorbit asit ve tuzlarının kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14, 119.
- Taracı, Z., Bölük, M. & Karaağaç, M. (2015). Ordu ilinde tüketicilerin peynir tüketim alışkanlıkları. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(2), 55-62.
- Tekinşen, K.K. & Elmalı, M. (2006). Taze Civil (Çeçil) peynirin bazı mikrobiyolojik özellikleri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 1(3-4), 78-81.
- Terzaghi, B.E. & Sandine, W.E. (1975). Improved medium for lactic streptococci and their bacteriophages. *Applied Microbiology*, 29, 807-813.
- Topcu, Ö.S. (2006). *Ankara sokak sütü ve peynir örneklerinden maya izolasyonu, sütlerde aflatoxin M1 tayini* (Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara).
- Turantaş, F., Ünlütürk, A. & Göktan, D. (1989). Microbiological and compositional status of Turkish white cheese. *International Journal of Food Microbiology*, 8, 19-24.
- Uğur, A. (2001). Muğla halk pazarında satışta sunulan ev yapımı peynirlerin mikrobiyolojik özellikleri. *Ekoloji Dergisi*, 10, 3-8.
- Uraz, G. & Gündoğan, N. (1998). Beyaz peynirlerin mezofil mikroflorasında Koliform, Streptokok, Laktobasil, Leukonostok, Pediokok, Stafilokok ve Basillusların bulunma sıklıkları. *Gıda*, 23, 391-401.
- Urhan, G. (2012). *Ankara'da çeşitli kaynaklardan satın alınan beyaz peynirlerin mikrobiyolojik kalite kontrolü üzerinde araştırmalar* (Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmasötik Mikrobiyoloji Tezli, Ankara).

Ünlütürk, A. (1998). Süt ve süt ürünlerinde mikrobiyolojik bozulmalar, patojen mikroorganizmalar ve muhafaza yöntemleri. *Gıda Mikrobiyolojisi*. 1. Baskı, s. 289-307.

Vanderzant C. & Splittstoesser, D.F. (1992). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. (3rd Ed.) Washington D.C.: APHA.

Weagant, S.D., Bryant, J.L. & Jinneman, K.G. (1995). An Improved rapid technique for isolation of *Escherichia coli* O157:H7 from foods. *Journal of Food Protection*, 58, 7-12.

Yılmaz, L. & Kurdal, E. (2005). Peynir muhafazasında kullanılan doğal bir antimikrobiyel: Natamisin. *Gıda*, 30, 385-388.

EGE ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ YAYIM İLKELERİ ve YAZIM KURALLARI

1. Dergi Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarında olmak üzere yılda dört sayı olarak yayımlanır.
2. Dergide Tarım Bilimleri alanında hazırlanan, daha önce yayımlanmamış özgün araştırma makaleleri ve kongre kitaplarında özet metni basılmış olan araştırma makaleleri yayımlanır. Derleme ve editöre mektup kabul edilmez.
3. Aynı sayıda bir yazarın ilk isim olduğu en fazla iki makalesine yer verilir.
4. Yazarlara telif ücreti ödenmez. Basıma kabul edilen makalelerden web sayfasında belirtilen (<http://zfdergi.ege.edu.tr/>) basım ücreti alınır.
5. Makalelerin bilimsel sorumlulukları yazarlarına aittir.
6. Makale başvuruları <http://dergipark.gov.tr/> adresinden yapılır.
7. Araştırma makaleleri Türkçe veya İngilizce dillerinden birisi ile genel olarak; Başlık, Öz (yapılandırılmış), Abstract (yapılandırılmış) İngilizce ve Türkçe Anahtar Sözcükler, Giriş, Materyal ve Yöntem, Araştırma Bulguları, Tartışma, Sonuç, Kaynaklar ana başlıkları altında hazırlanmalıdır. İstenirse Araştırma Bulguları ve Tartışma bölümleri tek başlık altında yazılabilir.
8. "Öz" ve "Abstract" çalışmanın kısa amacı ile önemli araştırma bulgularını içermelidir.
 - a. Yurt dışından gelecek makalelerde bulunan "Abstract"ların Türkçe "Öz" çevirisi editör kurulu tarafından yapılacaktır.
 - b. "Öz" ve "Abstract" en çok 200 sözcük ve yapılandırılmış olmalıdır, ana metinden ayrı olarak konumlandırılmalıdır.
 - c. Kısaltmalar, diyagramlar ve literatürler "Öz" ve "Abstract"da yer almaz.
 - d. "Öz" ve "Abstract"dan bir satır boşluk bırakıldıktan sonra 4 - 6 sözcük olmak üzere "Anahtar sözcükler" ve "Key words" yer almalı ve başlıkta geçen kelimelerden farklı olmalıdır.
9. Makalede yer alan türlerin bilimsel isimleri italik karakterde olmalı ve ondalık sayılar nokta işareti ile ayrılmalıdır.
10. Grafik, harita, fotoğraf, resim ve benzeri sunuşlar "Şekil", sayısal değerlerin verilmesi "Çizelge" olarak isimlendirilmelidir. Şekil ve Çizelgelere ait Türkçe isimlendirmelerin altında İngilizce isimlendirmeler de yer almalıdır. Verilen tüm çizelge ve resimlere metin içerisinde atıf yapılmalı ve şekil ve çizelgeler makale sonunda ayrı ayrı sayfalarda verilmelidir.
11. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi'nde yayımlanacak araştırma makalelerinde derginin daha önceki sayılarında yayımlanan en az bir yayına atıf yapılması önem arz etmektedir.
12. Makale düzeni;
 - a. Microsoft Word yazılımıyla (docx format; Word 2007 ve üstü) Times New Roman yazı karakterinde ve tek sütun halinde toplam 20 sayfayı geçmeyecek şekilde, A4 kağıdına kenarlarda 2.5 cm boşluk olacak şekilde çift satır aralıklı yazılmalıdır.
 - b. Makalede her sayfaya numara verilmeli ve satırlar her sayfada yeniden başlayacak şekilde satır numaraları içermelidir.
 - c. Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı koyu, 14 punto, ortalı ve ilk harfleri büyük olacak şekilde küçük harflerle yazılmalıdır.
 - d. En fazla 3. düzeyde bölüm başlıkları kullanılmalıdır. Birinci düzey başlıklar sola yaslı, koyu, 12 punto ve her kelimenin ilk harfi büyük olmalıdır. İkinci düzey başlıklar koyu, sola yaslı ve yalnız ilk kelimenin ilk harfi büyük olmalıdır. Üçüncü düzey başlıklar her ne kadar önerilmese de eğer gerekli ise kullanılabilir ve sola yaslı ve sadece ilk kelimenin ilk harfi büyük şekilde yazılmalıdır.
 - e. Metnin ana gövdesi çift aralıklı, Times New Roman, 12 punto ve iki yana yaslı yazılmalıdır. Tüm paragraflar sol kenardan başlamalıdır. Metin tümüyle iki yana yaslı hizalanmalıdır. Hiçbir heceleme olmamalıdır. Kalın veya altı çizili yazı kullanımı ile metin vurgulama önerilmez.
 - f. Yazar/yazarların isimleri, makale başlığının altında bir satır boşluktan sonra ünvan belirtilmeden koyu 12 punto ile ön ismi açık ve küçük harfle, soyadı büyük harfle ve sekme (tab) ile boşluk bırakılarak yazılmalıdır.
 - g. Yazarlarla ilgili akademik ve/veya diğer profesyonel kurumları rakam üst simgesi kullanılarak 10 punto ile belirtilmelidir. Ayrıca sorumlu yazarın elektronik posta adresi ayrı bir satırda yıldız işareti ile gösterilmelidir.

13. Makale içindeki atıflarda özel durumlar dışında “yazar ve tarih” sistemi kullanılmalıdır. Birden çok kaynağa aynı anda atıf yapılacaksa yayınlar noktalı virgül ile ayrılmalı ve kronolojik sıra ile verilmelidir. Örneğin: (SoyadıA, 2002; SoyadıB ve ark., 2008; SoyadıC, 2008; SoyadıD1 ve SoyadıD2, 2012). İki yazarlı eserlerde yazar isimleri “ve” ile ayrılmalı, çok yazarlı eserlerde “ve ark.” (yabancı dildeki kaynaklarda ise “et al.”) kullanılmalıdır. Örneğin: Soyadı1 (2007), Soyadı1 ve Soyadı2 (2005), Soyadı1 ve ark. (2003). Birden fazla yazarlı veya tek yazarlı yayınların çoklu kullanışlarında tarihsel sıralanmalı, aynı yılda bir çok yayının kullanılmasında (yazar grupları aynı olmasa bile) ise küçük harf ile ayrılmalıdır. Örneğin: Bolca,M., N. Mordoğan and C. Karagözlü. 1999a; Bolca,M., N. Mordoğan & C. Karagözlü. 1999b; Bolca,M., N. Mordoğan and C. and Karagözlü E. 1999c (çünkü metin içinde hepsi "Bolca ve ark., 1999" olarak geçecektir).
14. Metin içinde anılan bütün literatür, “Kaynaklar Listesi”nde yer almalıdır. Kaynaklar listesi alfabetik sırada ve yazar-tarih sistemine göre verilmelidir. Aynı yazarın iki veya daha fazla yayını kullanılmış ise Kaynaklar Listesinde eski tarihli yayın önce verilmelidir. Kitap ve kitap bölümünün adının her kelimesinin ilk harfi büyük harf olmalıdır. Bir kuruluşun yayınları ise yayın numarasıyla verilmeli, değilse basıldığı matbaa adı ve şehri belirtilmelidir. Literatürün yayımlandığı dergi adı kısaltma yapılmadan açık olarak yazılmalıdır. Kaynakların yazılışında ilk satır sola yaslanmalı, izleyen satırlar 0.5 cm içeri çekilmelidir. Literatür yazım şekli için örnekler aşağıda verilmiştir.

Örnekler:

Kitap:

Lodos, N. 1998. Türkiye Entomolojisi VI (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) (I. Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:529, 300 s.

National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. Ed. National Academy Press, Washington, DC, p.176.

Kitap bölümü:

Metcalfe, J., M.K. Stock and R.L. Ingermann. 1984. The effects of oxygen on growth and development of the chick embryo. In: Respiration and Metabolism of Embryonic Vertebrates. 4th ed. (Eds: R.S. Seymour and W. Junk), Dordrecht, The Netherland, pp 205-219.

Kongre bildiri veya poster:

Lodos, N. ve M. Boulard. 1987. Bazı Cicadidae (Homoptera: Auchenorrhyncha) türlerinin tanınmalarında sesin taksonomik karakter olarak kullanılması üzerinde bir araştırma. Türkiye I. Entomoloji Kongresi (13-16 Ekim 1987, İzmir) Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları No: 3. s. 643-648.

Parsons, C.M. 1994. Amino acid availability for poultry. 9th European Poultry Conference, World's Poultry Science Association, Book of proceedings, Glasgow, UK, Vol: 2, pp. 356-359.

Makale:

Lodos, N. ve A. Kalkandelen. 1988. Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution and importance of Turkey, XXVII. (Addenda and Corrigenda). Türkiye Entomoloji Dergisi, 12(1): 11-22.

Bagley, L.G. and V.L. Christensen. 1991. Hatchability and physiology of turkey embryos incubated at sea level with increased eggshell permeability. Poultry Science, 70:1412-1418.

URL: Mümkün olduğunca kullanılmaktan kaçınılmalı veya minimum düzeyde kullanılmalıdır. Son erişilen tarih ile birlikte tam URL verilmelidir. Eğer biliniyorsa ek bir bilgi, (DOI, yazar adları, tarihler, kaynak yayına ait literatür) belirtilmelidir.

Schaeffer, L.R. 1997. Subject: Random regressions. <http://chuckagsci.colostate.edu/wais/logs/agdg869258263.html> . Erişim: Kasım, 1997.

DPT, Sekizinci beş yıllık kalkınma planı. 2002. Gıda sanayii özel ihtisas komisyon raporu. <http://ekutup.dpt.gov.tr/gida/oik646.pdf> . Erişim: Kasım 2002.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS OF MANUSCRIPTS FOR EGE JOURNAL OF AGRICULTURE RESEARCH

1. The Journal of Agriculture Faculty of Ege University is published four issues in a year as in March, June, September, and December.
2. Original full-length research articles, which have not been published previously and/or the manuscripts published as abstract only in the proceedings in the Symposiums, the Congress in the fields of Agricultural Science are considered for the publication. Review articles and Letters to the Editor are not accepted for the publication.
3. If the first authors are the same in the manuscripts, only two of them are accepted for the publication in the same issue.
4. No royalty is paid to the authors. The fee is required from accepted articles as mentioned in website (<http://zfdergi.ege.edu.tr/>)
5. Authors are responsible for the scientific content of the manuscripts to be published.
6. Application of the manuscripts should be via web address; <http://dergipark.gov.tr/>
7. Manuscript should be prepared in such a form that it must include the title, an abstract (structured) in Turkish that is followed by abstract in English including Title, Keywords in both languages, Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion and, References. If preferred, the sections of "Result" and "Discussion" can be prepared under a single heading as a "Result and Discussion".
8. Abstract must include information on objectives of the research; approach and methodology, and important research findings. Do not use all uppercase for the title of your abstract.
 - a. Turkish Translations of the Abstracts (structured) to be submitted from the manuscripts abroad will be performed by Editorial Board.
 - b. Abstracts should be written in English apart from manuscript and length is limited to a maximum of 200 words.
 - c. Avoid from using author details, diagrams, references, and abbreviations except from commonly used ones in the manuscript.
 - d. Provide relevant keywords to a maximum 4-6 words leaving a linespacing after the abstract. Do not simply repeat words from the abstract title only.
9. The full specific name; genus plus species, is italicized. Dots are used in the expression of decimals.
10. "Figure" description contains graphs, photos, maps, pictures etc. while the other presentations of numbers in columns and rows are described as "Table". Tables and figures should not be embedded in the text, but should be included as separate pages. Color pictures or images should be submitted as separate files after adding a placeholder note in the running text
11. Any citation in your articles to at least one article among the previous papers published in our journal has great importance for contribution to the application of Ege University Journal of Faculty of Agriculture to SCIENCE CITATION INDEX (SCI).
12. Style;
 - a. Manuscripts must be submitted in Word. All parts of the manuscript must be typewritten, single column, double-spaced, with margins of at least one inch on all sides. The author must use a normal, plain font (e.g., 12-point Times Roman) for text and save the paper in docx format (Word 2007 or higher). Number manuscript pages consecutively through-out the paper and not to exceed 20 pages in total.
 - b. Text lines should also be numbered (continuously throughout all pages) to facilitate the review process.
 - c. The title of the article should be written size 14 point, bold, centered. Only the first letter of each words should be a capital and the rest in lower case letters.
 - d. The names of the authors should be written in lower case letters; bold letters, point 12, centered and separated from the title by one line space. The name(s) of the author(s) should be written with the surname in full and capital letters. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Specify by asterisk the corresponding author. Leave one line space and write the e-mail author only, centered, point 10 characters.
 - e. A maximum number of three levels of headings are recommended. First-level headings should start in the left margin with the first letter of each major word capitalized, bold, Times New Roman 12 pt font. Second-level headings should be bold, left margin, with only the first letter of the first word capitalized. Third-level headings are discouraged, but, if required, should begin on the left margin, only the first letter of the word should be a capital and the

rest in lower case letters.

- f. The main body of the manuscript should be double-spaced Times New Roman 12 pt font. All paragraphs should start at the left margin. The text should be fully justified. There should be no hyphenation (cutting words). The authors are discouraged from highlighting text with the use of bold or underlined fonts.
 - g. Academic and/or other professional institutions of the authors should be mentioned with 10 pt font using superscript on the number.
13. The system of "author and year" should be used for references in the manuscript except special cases. If there is more than one reference, then the references should be given in chronological order. References in the text consist of the author(s) name and publication year in parentheses, for example: Surname1 (2007), Surname1 and Surname2 (2005), Surname1 et al. (2003). If several references are cited collectively, they are enclosed in parentheses with no additional parentheses around dates, and separated by semicolons (SurnameA, 2002; SurnameB et al., 2008; SurnameC, 2008; SurnameD1 and SurnameD2, 2012). Multiple entries for one author or one group of authors should be ordered chronologically, and multiple entries for the same year should be distinguished by appending sequential lower-case letters to the year, even if the author groups are not identical: e.g., Bolca,M., N. Mordoğan and C. Karagözlü. 1999a; Bolca,M., N. Mordoğan & C. Karagözlü. 1999b; Bolca,M., N. Mordoğan and C. and Karagözlü E. 1999c (because all will appear as "Bolca et al., 1999" in the text).
 14. References should appear together at the end of the paper, listed alphabetically by the last name of the first author. All references cited in the text should be listed in the References section. If two or more references by the same author are listed, the earliest dated work appears first. First letter of each word for the titles of the books and book chapters should be in capital. Publishing number for Institutional publishing or publisher's name and address should be given. First line of the reference should be at the beginning of paragraph and following lines must be drawn in of 0.5 cm. Journal titles must be written in full.

Examples:

Book:

Lodos, N. 1998. Türkiye Entomolojisi VI (Genel, Uygulamalı ve Faunistik) (I. Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:529, 300 s.

National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. Ed. National Academy Press, Washington, DC, p. 176.

Book chapter:

Metcalfe, J., M.K. Stock and R.L. Ingermann. 1984. The effects of oxygen on growth and development of the chick embryo. In: Respiration and Metabolism of Embryonic Vertebrates. 4th ed. (Eds: R.S. Seymour and W. Junk), Dordrecht, The Netherland, pp. 205-219.

Conference paper or poster:

Lodos, N. ve M. Boulard. 1987. Bazı Cicadidae (Homoptera: Auchenorrhyncha) türlerinin tanınmalarında sesin taksonomik karakter olarak kullanılması üzerinde bir araştırma. Türkiye I. Entomoloji Kongresi (13-16 Ekim 1987, İzmir) Bildirileri, Entomoloji Derneği Yayınları No: 3.s. 643-648

Parsons, C.M. 1994. Amino acid availability for poultry. 9th European Poultry Conference, World's Poultry Science Association, Book of proceedings, Glasgow, UK, Vol: 2, pp. 356-359.

Article:

Lodos, N. ve A. Kalkandelen. 1988. Preliminary list of Auchenorrhyncha with notes on distribution and importance of Turkey, XXVII. (Addenda and Corrigenda). Türkiye Entomoloji Dergisi, 12(1): 11-22.

Bagley, L.G. and V.L. Christensen. 1991. Hatchability and physiology of turkey embryos incubated at sea level with increased eggshell permeability. Poultry Science, 70: 1412-1418.

URL: As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given.

Schaeffer, L.R. 1997. Subject: Random regressions. <http://chuckagsci.colostate.edu/wais/logs/agdg869258263.html> . Erişim: Kasım, 1997.