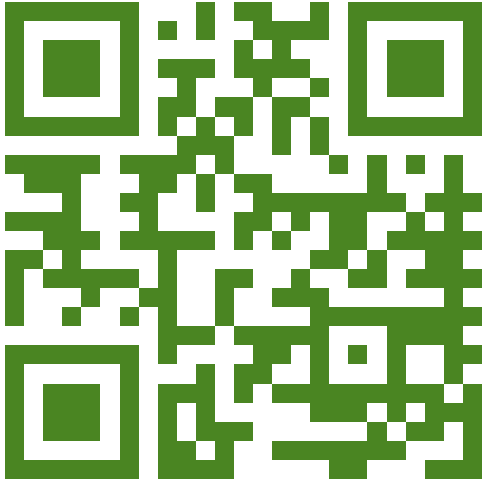




Ereğli International
Science and
Academic Congress
Ereğli Uluslararası
Bilim ve Akademi
Kongresi



ISBN: 978-605-7852-54-0



Full Text/Tam Metin

VOLUME
1

Bildiriler Kitabı

Proceedings Book



Editörün Notu/ Editor's Note



9-10 Mart 2019 tarihlerinde Ereğli-Konya ili, Mirel Hotel'de düzenlenen Uluslararası Bilim ve Akademi Kongremiz yoğun bir katılım ile gerçekleştirilmiştir.

Kongremizde bilim dünyasının önemli isimleri akademik çalışmalarını sunmuş ve tartışma ortamı bulmuşlardır. Kongremize bizzat katılarak bizleri onurlandıran yabancı davetli konuşmacılarımıza özellikle teşekkür ederim.

Kongremize katılan ve ilgi gösteren tüm akademisyenlerimize teşekkür eder, gelecek kongrelerimize de katılımlarından onur duyarız.

International Science and Academic Congress held in Mirel Hotel in Ereğli-Konya on March 9-10, 2019 with a great participation.

Important names of the scientific world presented their academic studies and found a discussion ambience. Especially, I would like to thank foreign invited speakers who joined us in insac congress.

We would like to thank all of academics who have participated in insac congress.

Doç. Dr. Mehmet Dalkılıç

Organizing Committee and Secretary / Düzenleme Kurulu



Assoc. Prof. Dr. Mehmet Dalkılıç
Prof. Dr. Adnan Çelik
Prof. Dr. Abdullah Karaman
Prof. Dr. Hakan Salim Çağlayan
Prof. Dr. Vüsale Musali
Prof. Dr. Serpil Ağcakaya
Assoc. Prof. Dr. Hüdaverdi Mamak
Assoc. Prof. Dr. Özgür İşleyici
Assoc. Prof. Dr. Metin Açıkyıldız
Dr. Halil Uzun
Dr. Yakup Doğan
Dr. Yavuz Topkaya
H. Banu Keskinaya
İsmail Kırmızı
Meliha Uzun

Davetli Konuşmacılar / Invited Speakers

	Prof. Dr. Olcobay Karatayev, Kırgızistan	
	Prof. Dr. Vüsale Musali, Azerbaycan	
	Prof. Dr. Zilola Khudaybergenova, Özbekistan	
	Prof. Dr. Mustafa Zülküf Altan, Türkiye	
	Prof. Dr. MA Jasmin Latoviç, Bosna Hersek	
	Assoc. Prof. Dr. Cıldız İsmailova, Kırgızistan	
	Assoc. Prof. Dr. Alsou Kamalievna, Rusya	
	Assoc. Prof. Dr. Zivar Huseynli, Azerbaycan	



Bilim Kurulu / Science Committee

- Prof. Dr. Adnan Çelik, Selçuk Üniversitesi
- Prof. Dr. A. Ahmet Doğan, Kırıkkale Üniversitesi
- Prof. Dr. A. Azmi Yetim, Gazi Üniversitesi
- Prof. Dr. Aghamirza Bashirov, Eastern Mediterranean University
- Prof. Dr. AgwuEkwe, University of Nigeria
- Prof. Dr. Akamigbo Frank, University of Nigeria
- Prof. Dr. Angelo Sifaleras, University of Macedonia
- Prof. Dr. Arslan Kalkavan, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
- Prof. Dr. Asuman Seda Saracaloglu, Adnan Menderes Üniversitesi
- Prof. Dr. Atilla Pulur, Gazi Üniversitesi
- Prof. Dr. Bilal Uçar, Uluslararası Travnik Üniversitesi
- Prof. Dr. Bilge Donuk, İstanbul Üniversitesi
- Prof. Dr. Birol Üner, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
- Prof. Dr. Cengiz Arslan, Fırat Üniversitesi
- Prof. Dr. Eleni Sella, National and Kapodistrian University of Athens
- Prof. Dr. Ercan Oktay, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
- Prof. Dr. Erdal Bay, Gaziantep Üniversitesi
- Prof. Dr. Faruk Yamaner, Hitit Üniversitesi
- Prof. Dr. Fehmi Tuncel, Ankara Üniversitesi
- Prof. Dr. Fevzi Kılıçel, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
- Prof. Dr. Gülfem Ersöz, Ankara Üniversitesi
- Prof. Dr. Güner Ekenci, İstanbul Gelişim Üniversitesi
- Prof. Dr. Gürol Yıldırım, Aksaray Üniversitesi
- Prof. Dr. H. Mustafa Paksoy, Gaziantep Üniversitesi
- Prof. Dr. Hakan Salim Çağlayan, Selçuk Üniversitesi
- Prof. Dr. Hayri Ertan, Anadolu Üniversitesi
- Prof. Dr. Ioanna Chinou, National and Kapodistrian University of Athens
- Prof. Dr. Lynn Rose, American University of Iraq
- Prof. Dr. M. Yalçın Taşmektepligil, Ondokuz Mayıs Üniversitesi
- Prof. Dr. M. Hakan Cevher, Ege Üniversitesi
- Prof. Dr. MA Jasmin Latoviç, Uluslararası Travnik Üniversitesi
- Prof. Dr. Mehmet Günay, Gazi Üniversitesi
- Prof. Dr. Metin Kaya, Gazi Üniversitesi
- Prof. Dr. Muhsin Hazar, Gazi Üniversitesi
- Prof. Dr. Mürsel Biçer, Gaziantep Üniversitesi
- Prof. Dr. Nazım Şekeroğlu, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Prof. Dr. Nevzat Mirzeoğlu, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
- Prof. Dr. Nurtekin Erkmen, Selçuk Üniversitesi
- Prof. Dr. Olcobay Karatayev, Manas Üniversitesi
- Prof. Dr. Orhan Çoban, Selçuk Üniversitesi
- Prof. Dr. Osman İmamoğlu, Ondokuz Mayıs Üniversitesi
- Prof. Dr. Osman Türer, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Prof. Dr. Osman Yılmaz, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- Prof. Dr. Rifat Güneş, İnönü Üniversitesi
- Prof. Dr. S. Rana Varol, Ege Üniversitesi
- Prof. Dr. Saadettin Yıldırım, Adnan Menderes Üniversitesi
- Prof. Dr. Sadettin Paksoy, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Prof. Dr. Salih Yılmaz, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
- Prof. Dr. Selçuk Çalışır, Selçuk Üniversitesi
- Prof. Dr. Semiyha Tuncel, Ankara Üniversitesi
- Prof. Dr. Serpil Ağcakaya, Süleyman Demirel Üniversitesi
- Prof. Dr. Settar Koçak, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
- Prof. Dr. Suat Gezgin, İstanbul Üniversitesi
- Prof. Dr. Ünal Özdemir, Karabük Üniversitesi

- Prof. Dr. Vedat Çınar, Fırat Üniversitesi
- Prof. Dr. Vüsale Musalı, Bakü Üniversitesi
- Prof. Dr. Yavuz Erişen, Yıldız Teknik Üniversitesi
- Prof. Dr. Zbigniew Pater, Uniwersytet Zielonogórski
- Prof. Dr. Ziaaddin Zamanzadeh, Khazar University
- Assoc. Prof. Dr. Tayfun Dede, Karadeniz Teknik Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Abdurrahman Ekinci, Mardin Artuklu Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Adnan Kalkan, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Ahmet Demirtaş, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Alexander Chefranov, Eastern Mediterranean University
- Assoc. Prof. Dr. Cantürk Çapık, Atatürk Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Cıldız İsmailova, Kırgızistan
- Assoc. Prof. Dr. Dünder Yener, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Edin Jahic, International University of Sarajevo
- Assoc. Prof. Dr. Erdal Bay, Gaziantep Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Erkan Yeşiltaş, Cumhuriyet Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Erkut Tutkun, Uludağ Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Faiq Elekber, Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
- Assoc. Prof. Dr. Fatih Bektaş, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Fikret Alıncak, Gaziantep Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Fikret Gülaçtı, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Fikret Ramazanoğlu, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Fikret Soyer, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Gülnara Anarbayeva, Celalabad Devlet Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hakan Akdağ, Mersin Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hakan Sunay, Ankara Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Halim Avcı, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hasan Şahan, Akdeniz Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hatira Yusifova, Khazar Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hayri Aydoğan, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hüdaferdi Mamak, Ömer Halis Demir Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Kemal Delihacıoğlu, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. M. Çağrı Çetin, Mersin Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mehmet Mustafa Yorulmazlar, Marmara Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mehmet Ulukan, Adnan Menderes Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Metin Açıkyıldız, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mustafa Dede, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mustafa Yıldız, Akdeniz Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mübariz Ağalarlı, Azərbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Namiq Musalı, Khazar Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Onur Köksal, Selçuk Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Ömer Saylar, Gazi Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Özgür İşleyici, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Reza Sirjani, Eastern Mediterranean University
- Assoc. Prof. Dr. Sebahattin Devecioğlu, Fırat Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Sefa Lök, Selçuk Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Selahattin Aşarçoğlu, N. Erbakan Üniv.Kırgızistan-Türkiye Manas Üniv.
- Assoc. Prof. Dr. Tevfik Ağaçayak, Konya Teknik Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Uğur Abakay, Gaziantep Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Yagut Aliyeva, Bakü Devlet Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Yaprak I. Özdemir, Karadeniz Teknik Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Yener Özen, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Zafer Çimen, Gazi Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Zivar Huseynli, Khazar University
- Dr. Ahmet Öztürk, Rosen College of Hospitality Management
- Dr. Ahmet Şahin, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

- Dr. Ali Öz, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- Dr. Atheer Matroud, The American University of Iraq in Sulaimani
- Dr. Aysel Kalaycı Yiğın, İstanbul Üniversitesi
- Dr. Badiosadat Hassanpour, Eastern Mediterranean University
- Dr. Bahanur Özkan Bahar, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- Dr. Barbaros Serdar, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- Dr. Bereket Köse, Şırnak Üniversitesi
- Dr. Dede Baştürk, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
- Dr. Erhan Devrilmez, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
- Dr. Erkan Akgöz, Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi/Selçuk Üniversitesi
- Dr. Fatih Uslu, Akdeniz Üniversitesi
- Dr. Guita Farivarsadri, Eastern Mediterranean University
- Dr. Günel Orucova, Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi
- Dr. Hakan Acar, Bülent Ecevit Üniversitesi
- Dr. Hale Köksoy, Selçuk Üniversitesi
- Dr. Halil Uzun, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Dr. Harun Genç, Bingöl Üniversitesi
- Dr. Hülya Dede, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Dr. Kazım Kaya, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
- Dr. Mehdi Bashiri, Khazar University
- Dr. Mehmet Çebi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi
- Dr. Meral Kuzgun, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Dr. Mohamad Alhijazi, Eastern Mediterranean University
- Dr. Mohammed Bsher A. Asmael, Eastern Mediterranean University
- Dr. Murat Atasoy, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
- Dr. Oktay Kızar, Bingöl Üniversitesi
- Dr. Özgür Önal, Süleyman Demirel Üniversitesi
- Dr. Recep Kahramanoğlu, Gaziantep Üniversitesi
- Dr. Recep Soslu, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
- Dr. Sahl Derchawi, Suriye
- Dr. Sait Korkmaz, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- Dr. Selvin Yeşilay, Anadolu Üniversitesi
- Dr. Sevgi Gezici, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Dr. Tolga Esen, Akdeniz Üniversitesi
- Dr. Tuba Melekoğlu, Akdeniz Üniversitesi
- Dr. Türker Bıyıklı, Nişantaşı Üniversitesi
- Dr. Ümit Polat, Ömer Halis Demir Üniversitesi
- Dr. Yakup Doğan, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Dr. Yavuz Topkaya, Mustafa Kemal Üniversitesi
- Dr. Zeynel Abidin Yılmaz, Kilis 7 Aralık Üniversitesi

İçindekiler

Editörün Notu/ Editor's Note	2
Organizing Committee and Secretary / Düzenleme Kurulu.....	3
Bilim Kurulu /Science Committe	6
Karaman İlinde Süt Boru Hatlı Sağım Tesisi Bulunan İşletmelerin Ve Sağımcıların Değerlendirilmesi (Abdullah Kaya, Haydar Haciseferoğulları, Keziban Yalçın Dokumacı)	11
Hafif Silahlar İçin İç Balistik Sistem Kurulumu Ve Sistemin Sağlayacağı Kazanımlar (Abdullah Uğur, Hayrettin Düzükoğlu, Ömer Sinan Şahin, Okan Uyar)	24
Kosgeb Destekli Atölye alışmalarının Girişimcilik Açısından Önemini (Adnan elik)	32
Hizmet İçi Eğitim Uygulamalarında Eğitim Öncesi Ve Sonrası Farkındalık Düzeyinin Analizi: Sağlık Bakanlığı Hemovijilans Eğitimleri Örneği (Adnan elik, Müvedded Bayraktar, Necdet Sezal)	40
Damla Sulama Sistemlerinde Yayım Stratejisi; Karapınar Örneği (Ahmet Haşım Keskin, Şerife ay, Mehmet Ali Dündar, Erdal Gönüal)	53
Stratejik Yönetim Sürecinde Misyon ve Vizyonun Yeri ve SWOT İle Stratejik Hedeflerin Belirlenmesi Araştırması (Adnan elik, Fatmahan İpek ınar, Hande Ulukapı Yılmaz)	58
Analyzing Eye Movements While Reading by Machine Learning Algorithms: A Review Paper (Akın Gündüz, Özkan Kılıç)	71
6TiSCH Protokolü İçin Enerji Etkin Kimlik Doğrulama Mekanizması (Hakan Aydın, Sedat Görmüş)	83
Rize Belediyesi (İli) Atık Yönetim Yaklaşımının Ekolojik Boyutunun İrdelenmesi (Ertan Düzgüneş, Türker Oğuztürk).....	93
Korozyon Hasarına Maruz Kalan Kolonların Tersinir Tekrarlanır Yatay Yük Altındaki Davranışlarının Araştırılması (Mustafa Koçer, Murat Öztürk, Ahmet Raif Boğa).....	106
Attitudes of Parents towards Physical Education Lesson (Hüdaverdi Mamak, Mustafa Köse)	116
Orbital Selülide Neden Olan Supraorbital Etmoid Hücre Enfeksiyonunun Tanı Ve Tedavisindeki Zorluklar (Bülent Ulusoy, Bahar Çolpan).....	123
Sıcak Nemli İklim Bölgesinde Geleneksel Konutların Sürdürülebilirliğinin Değerlendirilmesi (iğsem Yağmur Yüksel, Serpil eri).....	130
Bina Cephelerinde Uygulanan Dikey Bahçe Sistemleri (Serpil eri, iğsem Yağmur Yüksel)	140
Alabalık Yemlerinde örekotu (Nigella sativa) Yağı Kullanımı (Mustafa Öz)	148
Alabalık Yemlerinde Yem Katkı Maddesi Olarak Bor Kullanımı (Mustafa Öz)	153
Facial Reconstruction Methods in the World (Mutlu Erbay).....	158
Balık Ölümlerinin Önlenmesinde Balık Kan Biyokimyası alışmalarının Önemini (Mustafa Öz)	165
Gıda Ambalajlarında Nanoteknoloji Uygulamaları (Özgür İşleyici, Tuncer akmak, Yakup Can Sancak, Ruken Elçek, Rabia Mehtap Tuncay)	170
Gıda Endüstrisinde Kullanılan Nanoteknoloji Uygulamalarının Oluşturduğu Sağlık Riskleri (Özgür İşleyici, Tuncer akmak, Yakup Can Sancak, Rabia Mehtap Tuncay)	193
Güney Karaman Koyunu Mandibula'sı Üzerinde Morfometrik Bir alışma (Zekeriya Özüdoğru, Ramazan İlgün)	216
Kurt (Canis Lupis) Nervus Ophtalmicus'u Üzerinde Macroanatomic Bir alışma (Zekeriya Özüdoğru, Ramazan İlgün).....	222
Sığırlarda Döl Verimi Üzerine Sürü Büyüklüğünün Etkisi (Tahir Karaşahin, Şükrü Dursun).....	227
Sığır İn Vitro Embriyo Üretiminde Antioksidanların Kullanımı (Tahir Karaşahin, Şükrü Dursun)	230

Kaya Kabartmalarının 3B Dökümantasyonunda Yersel Fotogrametrik Ölçme Tekniklerinin Kullanılması: İvriz Kaya Anıtı Örneği (İsmail Şanlıoğlu, Mustafa Zeybek, Güngör Karauğuz)	234
Groupe μ 'nun Görsel Göstergebilim Yaklaşımı (Bengü Batu)	248
İnovasyon ve Ekonomik Göstergelerin Rekabetçilik Üzerindeki Etkisi (Yeliz Aynaoğlu, Mevhibe Ay Türkmen)	259
Bitkilendirme Tasarımlarında Zehirli Bitkiler (Müberra Pulatkan, Gülçay Ercan Oğuztürk)	267
Küresel Isınma Ekseninde Kentsel Yeşil Alan Stratejileri (Ertan Düzgüneş, Gülçay Ercan Oğuztürk)	286
Experimental Performance Investigation Of A Solar Powered Water Distillation System Enhanced With Passive Solar Reflector And Sensible Heat Storage Medium (Pinar Mert Cuce)	295
İran'a Uygulanan Yaptırımların Döviz Piyasasına Olan Etkisi (Naseraddin Alızadeh, Hüseyin Karamelikli)...	302
Bazı Uygulamaların Hünnap Tohumlarının Çimlenme Performansına Etkileri (Nihal Acarsoy Bilgin)	310
Nb ₂ O ₅ İnce Filmlerin Güneş Hücresi Uygulamaları İçin Yansıma Önleyici Özelliklerinin Araştırılması (Nihan Akın Sönmez)	317
Karar Destek Sistemleri Kullanmanın Yönetimsel Açından Faydaları (Yusuf Yalçın İleri)	323
Sağlık Kurumlarında Değişim Yönetimi (Yusuf Yalçın İleri)	327
İvriz Kültürel Peyzajı Alanının Çevrimiçi Ziyaretçi Yorumları ile Analizi: Google Haritalar Örneği (Alper Ateş, Halil Sunar)	332
Cochlear Implantation in a Patient with Hearing Loss after Head Injury (Merih Önal, Bahar Çolpan)	338
An Electrochemical Sensor Based on Pd@Au/TiO ₂ -APTES Nanocomposites Modified Glassy Carbon Electrode for Determination of Dopamine (Muhammet Güler)	343
Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Öğrencilerinin Fastfood Tüketim Alışkanlıklarının ve Obezite Durumlarının Saptanması (Mustafa Şamil Argun, Serdar Başdınç, Fayis Aydın)	355
Genel Cerrahi Polikliniğine Başvuran Hastaların Diyet Lifi Hakkındaki Bilgi Düzeyi (Seda Oğur, Emine Atas)	364
Diyet Lifi Çeşitleri, Teknolojik Özellikleri ve Gıdalardaki Kullanım Alanları (Seda Oğur)	379
Şalgam Kazan Yıkama Sularına Uygulanan Koagülasyon-Flokülasyon Yönteminin Kimyasal Oksijen İhtiyacı Giderim Verimine Etkisi (Şevket Tulun, İsmail Şimşek, Tolga Bahadır, Hakan Çelebi)	389
İki Farklı Okulda Eğitim Gören Okul Öncesi Dönemdeki (4-6 yaş) Çocukların Antropometrik Ölçümleri ve Z-skor Değerleri (Seda Oğur, Rahmete Zeybek)	396
Kayseri İlindeki Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Üretimsel ve Yönetimsel Özellikleri ile Hayvan Refahı Açısından Değerlendirilmesi (Davut Bayram, Ahmet Can Erat)	407
Konya/Ereğli Entegre Katı Atık Yönetim Çalışması (Şevket Tulun, Melayib Bilgin)	416
İneklerde Uterus Enfeksiyonları ve Tedavi Yöntemleri (Şükrü Dursun, Gaye Bulut, Caner Öztürk, Tahir Karaşahin)	423
Embriyo Transferinde Besleme ve Sıcak Stresinin Süperovulasyona Etkisi (Şükrü Dursun, Caner Öztürk, Tahir Karaşahin)	431
Postoperatif Neostigminin İndüklediği Pulmoner Ödem (Emine Aslanlar, Cansu Çiftci, Durmuş Ali Aslanlar, Özkan Önal, Jale Bengi Çelik)	437
Spor Bilimleri Öğrencilerinin Öfke İfade Tarzlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi (Selçuk Buğdaycı, Uğur Abakay)	441
Topics / Konular	449
İvriz Kaya Anıtı	454

Karaman İlinde Süt Boru Hatlı Sağım Tesisi Bulunan İşletmelerin
Ve Sağımcıların Değerlendirilmesi (Abdullah Kaya, Haydar Haciseferoğulları, Keziban
Yalçın Dokumacı)

Karaman İlinde Süt Boru Hatlı Sağım Tesisi Bulunan İşletmelerin Ve Sağımçıların Değerlendirilmesi

Abdullah Kaya¹, Haydar Haciseferoğulları², Keziban Yalçın Dokumacı²

1-Tarım ve Orman İl Müdürlüğü Cumhuriyet Mahallesi 703. Sokak No:11 Karaman/TÜRKİYE

2-Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Aleaddin Keykubat Yerleşkesi Selçuklu-Konya / TÜRKİYE

Sorumlu Yazar: akaya8080@hotmail.com

ÖZET

Karaman İlinde süt boru hatlı sağım makinesi bulunan 34 işletmeyle anket çalışması yapılmıştır. Araştırmada işletmelerin demografik, sağımhane ve sağımçıların özellikleri ile sağım rutini konuları araştırılmıştır. Bu işletmelerden elde edilen birincil veriler çalışmanın temel materyalini oluşturmuş ve verilerin analizinde SPSS paket programı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda işletme sahiplerinin ortalama yaşının 48 ve %41.2'sinin ilköğretim mezunu, işletmelerin %32.4'ünün 11-20 yıl arasında işletme sürelerinin olduğu, %47.1'inin öz sermaye ile kurulduğu ve işletmelerin sadece %11.8'inin süt üretimi dışında gelirinin olmadığı belirlenmiştir. Boru hattına sağım yapan işletmelerin %44.1'inde çift sıralı paralel sağım sisteminin, işletme başına toplam sağılan hayvan sayısının 83.5 olduğu, işletmelerin %20.6'sında sürü yönetim programını kullandığı, işletmelerin %64.71'inde çalışan sağımçının eğitim aldığı, alınan eğitiminde %45.6'sını sağım makinesi kuran firma tarafından verildiği ve işletmelerin %52.94'üne ise 8 saat ve üzeri sürede teknik servisin geldiği tespit edilmiştir. Sağım işleminde ise işletmelerin %55.9'un da ön sağım yapılmadığı, %73.5'inde ön sağımda sütün incelenmediği, %67.6'sında memeye ön daldırma yapılmadığı ve işletmelerin tamamında kör sağıma dikkat ettiği belirlenmiştir. Sağımçıların %22.8'inin yabancı uyruklu olduğu işçi çalıştırıldığı ve hijyen yönetmeliği şartlarına uymadıkları belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Karaman İli, süt sığırcılığı, sağım, sağımçı

EVALUATION OF MILK PIPE LINE MILKING FACILITIES AND MILKERS IN KARAMAN PROVINCE

ABSTRACT

In Karaman province, a survey was carried out with 34 farms which has pipeline milking machine. In the study, demographic characteristics, milking shed, milking person properties and milking routine of the enterprises were investigated. The primary data obtained from the enterprises were considered as a basic material of the study and the data were analyzed from SPSS package program. As a result of the research, it was found that average age of the enterprises's owner were 48 years, 41.2% of owner were primary school graduate. 32.4% of the enterprises were between 11-20 years, 47.1% of them were established with own capital and only 11.8% of the enterprises had no income except milk production. It was determined that 44.1% of the enterprises which use milk pipeline has double line milking system, the total number of milking animals per plant is 83.5, in 20.6% of the enterprises, the herd management program is used. In 64.71% of the enterprises, dairyman received education about milking machine, 45.6% of education was provided by company which built up the milking machine, 52.94% of enterprises get technical services later than 8 hour when they call. It was determined that 55.9% of the enterprises were not pre-milked, 73.5% of them did not examine the milk during pre-milking, 67.6% of them did not pre-dip the breasts, and all of the enterprises paid attention to blind milking. It was determined that 22.8% of the dairyman were foreign nationals and did not meet to the hygiene regulation requirements.

Keywords: Karaman province, dairy cattle, milking, milker

1. GİRİŞ

Süt hayvansal protein açısından önemli olup, içeriğinde %87 su, %13 kuru madde, %3.5 yağ, %4.6 süt şekeri, %3.5 protein ve %0.80 oranında mineral madde bulunmaktadır (Kuraloğlu, 1998).

Ülkemizde nüfusun artmasıyla insanların beslenme ihtiyacı da artmaktadır. Bu nedenle süt ve sütten üretilen gıda maddelerine olan talep artmakta ve süt hayvancılığı yapan tarımsal işletme sayısı da artmaktadır. Entansif bir üretim yapabilmek için işletmelerin büyütülmesi gerekmektedir. Ancak süt sığırcılığı yeterli bilgi ve deneyim istemektedir, bu nedenle bilgi yönünden donanımlı olmayan işletmelerin kurulması ve desteklenmesi süt üretimini olumsuz etkileyecektir.

Süt üretimi yapan sığırcılık işletmelerinde sabit sağım tesislerine olan ihtiyaç artırmıştır. Çiğ süt kalitesinin sağlanmasında insan-makina-hayvan üçlününün doğru bir şekilde organizasyonu büyük önem taşımaktadır (Bayhan ve ark., 2009). Süt sağım makinesi ve tesislerinin süt verimlerinin izlenmesi ve kayıt altına alınması, özelliklerinin sürekli izlenmesi sürdürülebilir süt sığırcılığı açısından önemlidir.

Süt sağım tesisleri, işgücü etkinliğini arttırmakta ve sağımıcılar için rahat bir ortam sağlamaktadır. Süt üretimi yapılan bir tarım işletmesinde, sağım öncesi ve sağım sonrası yapılması gereken işlemler doğru bir şekilde uygulanmalıdır. Özellikle sağımıcıların sağım makinesini doğru kullanması ve sağım hijyenine dikkat etmesi, kaliteli çiğ süt elde etmek için gereklidir.

Ülkemizde bölgesel olarak süt sığırcılığı konusunda yapılan araştırmalar bulunmaktadır. Bu araştırmalardan Ergani İlçesinde (Han ve Bakır, 2010), Bitlis İli Ahlat ve Adilcevaz İlçelerinde (Bayraktar ve ark., 2010), Kahramanmaraş İlinde (Kaygısız ve ark., 2010) ve (Güzel ve Aybek, 2017), Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli İllerinde (Bintaş, 2011), Denizli İlinde (Kayar, 2011), Muş İlinde (Şeker ve ark., 2012), Aydın ili Merkez ilçesine bağlı Işıklı köyünde kurulu S.S. Işıklı Tarımsal Kalkınma Kooperatifinde (Oymak ve Bilgen, 2012), Çankırı ilinde (Yıldız, 2013), Erzincan'ın Çayırılı İlçesinde (Özyürek ve ark., 2014), Sivas İlinde Merkez, Suşehri, Zara, Hafik, Yıldızeli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine kayıtlı işletmelerde (Baş Hozman, 2014), Yalova İlinde (Bakır ve Han, 2014), Malatya İlinde (Köseman ve ark., 2016), Ağrı İlinde (Bakan ve Aydın, 2016), Erzurum Hınıs ilçesinde (Güler ve ark., 2016) ve Şanlıurfa İlinde (Mundan ve ark., 2018) süt sığırcılığı yapan tarım işletmelerin genel olarak yapısı, demografik ve barınak özellikleri, sağım ve hijyen ile mekanizasyon durumları gibi konular incelenmiştir.

Bu araştırmaların zaman içerisinde tekrarı ve araştırma konularının detaylandırılarak güncellenmesi gereklidir. Böylece meydana gelen değişimler görülebilir ve uygulamadaki problemlerin çözümüne katkı sağlanabilir. Ayrıca illere ve bölgelere göre süt üretimi yapan tarım işletmelerinin karşılaştırılması yapılarak, değerlendirilmelerde bulunup öneri ve çözümler üretilebilir.

Araştırmada, Karaman İlinde süt boru hatlı sağım makinesi bulunan işletmelerin ve tesislerin bazı yapısal özellikleri incelenmiştir. Bununla beraber sağım işi yapan işçilerin durumları ve sağım işlemindeki uygulamaları değerlendirilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma kapsamında Karaman İlinde süt boru hatlı sağım makinesi bulunan işletmelerin ve sağımıcıların genel özellikleri ve sağım işlemindeki uygulamaları belirlenmiştir. Bu amaçla Karaman ilinde sığır yetiştiriciliği işletmelerinin en yoğun olduğu Merkez, Ayrancı ve Kâzımkarabekir ilçeleri gayeli olarak seçilmiştir. Bu ilçelerde 2018 yılı Hayvan Bilgi Sistemi kayıtlarına göre toplam 2430 sığır yetiştiriciliği yapan tarım işletmesi bulunmaktadır. Ancak süt boru hatlı sağım makinesi bulunan işletmelerin sayısı hakkında sağlıklı veri bulunmamaktadır. Bu nedenle Karaman Süt Üreticileri Birliği verilerine göre soğutma tankı kapasitesi 1 tonun üzerinde bulunan işletmelerde süt boru hatlı sağım makinesi bulunduğundan hareket edilmiştir. Dolayısıyla çalışmanın kapsamına giren yaklaşık 120 süt üretim işletmesi araştırmanın

popülasyonunu oluşturmuştur. Bu işletmelerin tamamı ile yüz yüze görüşerek tam sayım yöntemi ile anket yapılmak istenmiştir. Ancak işletmecilerin bazılarında ulaşılamamış bazıları da görüşme talebini kabul etmemiştir. Görüşme talebini olumlu karşılayan 34 tarım işletmesine anket uygulaması yapılmıştır. Bu işletmelerden elde edilen birincil veriler çalışmanın temel materyalini oluşturmuştur. Elde edilen verilerin analizinin yapılmasında SPSS paket programından yararlanılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Demografik ve İşletmelerin özellikleri

Karaman İlinde süt boru hatlı sağım makinesi bulunan süt sığırcılığı işletmelerinde, üç işletmenin tüzel kişiliğe sahip olduğu ve diğer işletme sahiplerinin yaşlarının 32 ile 67 yıl arasında değiştiği ve ortalama yaşın ise yaklaşık 48 yıl olduğu belirlenmiştir. Ortalama çiftçi yaşının Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) bildirdiği ortalama çiftçi yaşı olan 58'den küçük olduğu görülmektedir (Evcim ve ark., 2015). Araştırmalarda işletme sahiplerinin ortalama yaşlarının 40 ile 50 yıl arasında değiştiği bildirilmektedir (Demir, 2011; Boz, 2013; Çoban ve ark., 2013; Özyürek ve ark., 2014). Karaman ilinde arıcılık açısından hayvancılık işletmelerinde yapılan bir çalışmada: Konya ilindeki arıcıların yaş ortalaması 51,02 ve Karaman ilinde 52,04 olduğu hesaplanmıştır (Keskin,2016).

Süt sığırcılığı işletmelerinin %32.4'ünün 11-20 yıl arasında, %29.4'ünün 21 yıl ve daha fazla sürede, %26.5'inin 6-10 yıl arasında ve %11.8'inin 1-5 yıl arasında faaliyetlerine devam ettikleri belirlenmiştir. Başka bir ifade ile işletmelerin üçte birinin on yılın altında iş geçmişlerinin olduğunu belirtebiliriz. Köseman ve ark. (2016) Malatya İlinde yetiştiricilerin %43.8'inin hayvancılıktaki faaliyet süresini 21 yıl ve üstü, Şeker ve ark. (2012) ise işletmelerin %22.4'ünün 11-15 yıl arası ve %32'sinin ise on yılın altında iş geçmişlerinin olduğunu bildirmektedirler.

Araştırma sonucunda eğitim görmeyen işletme sahibinin olmadığı, ilköğretim mezunu olanların %41.2, ortaöğretim mezunu olanların %11.8, lise mezunu olanların %26.5 ve üniversite mezunu olanların ise %11.8'lik oranlara sahip oldukları saptanmıştır. Erzurum'un Hınıs İlçesinde yapılan araştırmada işletme sahiplerinin %4.5'inin okuryazar olmadığı, %70.9'unun ise ilköğretim mezunu (Güler ve ark., 2016), Kars İlinde işletmecilerin %75'inin ilk ve ortaokul mezunu (Tilki ve ark., 2013), Erzincan'ın Çayırılı ilçesinde %43.9'unun ilköğretim mezunu (Özyürek ve ark., 2014), Bingöl'de %53.77'sinin ilköğretim mezunu olduğunu (Daş ve ark., 2014), Trakya Bölgesinde işletme sahiplerinin %45'inin ilköğretim mezunu (Bintaş, 2011) ve Doğu Akdeniz Bölgesindeki süt sığırcılığı işletmelerinde ise %61'inin en az ilköğretim mezunu olduğu (Boz, 2013) bildirilmektedir. Genel olarak Karaman İlindeki işletme sahiplerinin eğitim durumlarının yüksek olduğunu, eğitim seviyesi arttıkça işletmelerin gelişiminin hızlı olacağını vurgulayabiliriz.

İşletmelerin sermaye durumu incelendiğinde, %47.1'inin öz sermaye, %8.8'inin banka kredisi ve %44.1'inin ise hem öz sermaye hem de banka kredisi kullanarak işletmeyi kurduğu ve üretimine devam ettiği belirlenmiştir. Trakya Bölgesinde süt üretimi yapan işletmelerin %38'inin öz sermaye ile kurulduğu bildirilmektedir (Bintaş, 2011).

İşletmelerin %11.8'inin tarım üretimi dışında gelirinin olmadığı, %44.1'inin bitkisel üretim yaptığı, %17.6'sının ticaret ile uğraştığı, sadece %5.9'unun ise emeklilik gelirinin olduğu, geriye kalanların ise bitkisel üretim, ticaret ve emeklilik gelirlerinin olduğu tespit edilmiştir. Soyak (2006) Tekirdağ İlindeki süt sığırcılığı işletmelerinin %62, Köseman ve ark. (2016) Malatya İlinde %31.2, Denli ve ark. (2013) Diyarbakır İlinde %13 ve Şeker ve ark. (2012) Muş İlinde %48 oranlarındaki işletmelerin hayvancılık dışında gelirinin olduğunu, Karaman İlinde süt üretimi dışında geliri olan işletmelerin oranının bildirilen bu oranlardan daha büyük olduğu belirlenmiştir. Süt üretimi yapan sığırcılık işletmelerinin süt üretimlerinin yanı sıra %26.5'i bitkisel üretim, %20.6'sı besi sığırcılığı ve %52.9'u ise hem besi sığırcılığı hem de bitkisel üretim yaptıkları belirlenmiştir. İşletmelerin sadece süt üretimine bağlı kalmadıkları tespit edilmiştir.

Zirai kredi kullanma durumları incelendiğinde ise işletmelerin sadece %20.6'sının kredi kullanmadığı, sık sık veya nadiren kredi kullananların oranının ise %79.4 olduğu belirlenmiştir. Bu durum işletmelerin ekonomik olarak rahat olmadıklarını ve kredi kullanmak zorunda

kaldıkları sonucunu doğurmaktadır. Bu durumda işletmelerin sadece süt üretimi yapmadıkları düşünüldüğünde gelecekle ilgili ciddi kaygılarının olduğunu, buna rağmen işe devam etme arzularının bulunduğunu vurgulayabiliriz.

İşletmelerin tamamında bay veya bayan işçi olarak 287 işçinin daimi veya geçici statüde çalıştığı, işletme başına işçi sayılarının 1 ile 55 arasında değiştiği ve işletme başına yaklaşık 8.44 işçi düştüğü belirlenmiştir. İlde süt üretimi yapan tarım işletmelerinin istihdama katkı sağladığı görülmektedir.

Anket yapılan işletmelerin toplam hayvan varlığının 8 018 adet olduğu, hayvan sayılarının 35 ile 903 arasında değiştiği ve ortalama hayvan sayısının ise 236 olduğu belirlenmiştir. İşletmelerin yaklaşık %56'sında toplam hayvan sayısının 150'nin üzerinde olduğunu belirtebiliriz. Sağılan hayvan sayıları incelendiğinde ise toplam sayının 2 839 adet olduğu, sağılan hayvan sayısının 7 ile 420 arasında değiştiğini ve işletme başına sağılan ortalama hayvan sayısının ise 83.5 olduğu belirlenmiştir. Anket kapsamındaki sığır başına günlük süt üretiminin 21.62 L, toplam günlük süt üretim miktarının 61 124 L ve işletme başına ise yaklaşık 1 797.8 L olduğu bulunmuştur. Yıl bazında laktasyon süreleri dikkate alındığında ise 18 349 tonluk toplam süt üretimi ve işletme başına ise 540 tonluk bir üretim karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizin diğer bölgelerinde yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında Karaman İlinde süt boru hatlı sağım makinesi bulunan süt sığırcılığı işletmelerinin ayrıştığını belirtebiliriz.

Araştırma kapsamında işletmelerin %29.4'ünde teknik personel bulunduğu, toplam teknik personel sayısının 16 olduğu ve işletme başına ise 0.5 teknik personelin düştüğü belirlenmiştir. Bu teknik personelden 11'inin veteriner hekim, 4'ünün veteriner teknisyeni ve 1'inin ise ziraat teknisyeni olduğu saptanmıştır. Buna ek olarak süt üretimi yapan işletmelerin %26.5'inin hiç danışmanlık hizmeti almadığı, yine aynı oranda işletmenin sürekli danışmanlık hizmeti aldığı ve %47.1'inin ise gerektiğinde danışmanlık hizmeti aldıkları tespit edilmiştir. İşletmelerin %50'sinin eğitim taleplerinin olduğu ve yaklaşık %41.2'sinin ise ağırlıklı olarak tarım danışmanından, İl veya ilçe Tarım Müdürlüklerinden ve Üniversitelerden eğitim almak istedikleri bilgisine ulaşılmıştır. Ayrıca işletmelerin %94.12'sinin Süt Üretici Birliğine ve her işletmenin en az iki birlik/oda/kooperatife üye oldukları belirlenmiştir.

Sağımhanelerin özellikleri

Karaman İlinde bulunan işletmelerdeki sağım yeri tipleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesiyle boru hattına sağım yapan işletmelerin %44.1'inde çift sıralı paralel, %29.3'ünde çift sıralı balık kılçığı, %11.8'inde tek sıralı balık kılçığı, %5.9'unda tek sıralı paralel ve %8.8'inde ise kilit arkası sağım yeri bulunmaktadır. İşletmelerin yarısında tek veya çift sıralı paralel sağım yerinin bulunması, sağımdan sonra hızlı çıkışın sağlanması için tercih edildiği belirlenmiştir. İşletmelerde bulunan toplam başlık sayıları incelendiğinde en fazla başlığının; yedi işletmede (%20.6) 10 sağım başlığı ve beş işletmede (%14.7) ise 20 sağım başlığı olarak bulunduğu, işletmelerdeki başlık sayılarının 6 ile 40 başlık arasında değiştiği, toplam 553 sağım başlığı olduğu ve işletme başına yaklaşık 16 adet sağım başlığı düştüğü bulunmuştur.

Çizelge 1. Sağım yerlerinin tipleri

Sağım yerinin tipi ve şekli	Yüzde (%)	Sağım yerinin tipi ve şekli	Yüzde (%)
1x10 balık kılçığı	5,9	2x15 paralel	2,9
1x12 balık kılçığı	5,9	2x16 paralel	2,9
1x6 paralel	2,9	2x20 paralel	2,9
1x8 kilit arkası	5,9	2x4 paralel	2,9
1x8 paralel	2,9	2x5 balık kılçığı	8,8
1x9 kilit arkası	2,9	2x5 paralel	5,9
2x10 balık kılçığı	5,9	2x6 balık kılçığı	2,9
2x10 paralel	8,8	2x6 paralel	2,9
2x12 balık kılçığı	2,9	2x7 paralel	5,9
2x12 paralel	5,9	2x8 balık kılçığı	5,9
2x15 balık kılçığı	2,9	2x8 paralel	2,9
		Toplam	100

Süt üretimi yapan işletmelerin %20.6'sının sürü yönetim programını kullandığı, %79.4'ünün ise sürü yönetim programını kullanmadıkları saptanmıştır. Sürü yönetim programını kullanan işletmelerin programdaki güncel hayvan sayısı ile süt üretimi ve hastalık veya kızgınlık takibini izlediklerini belirtmişlerdir.

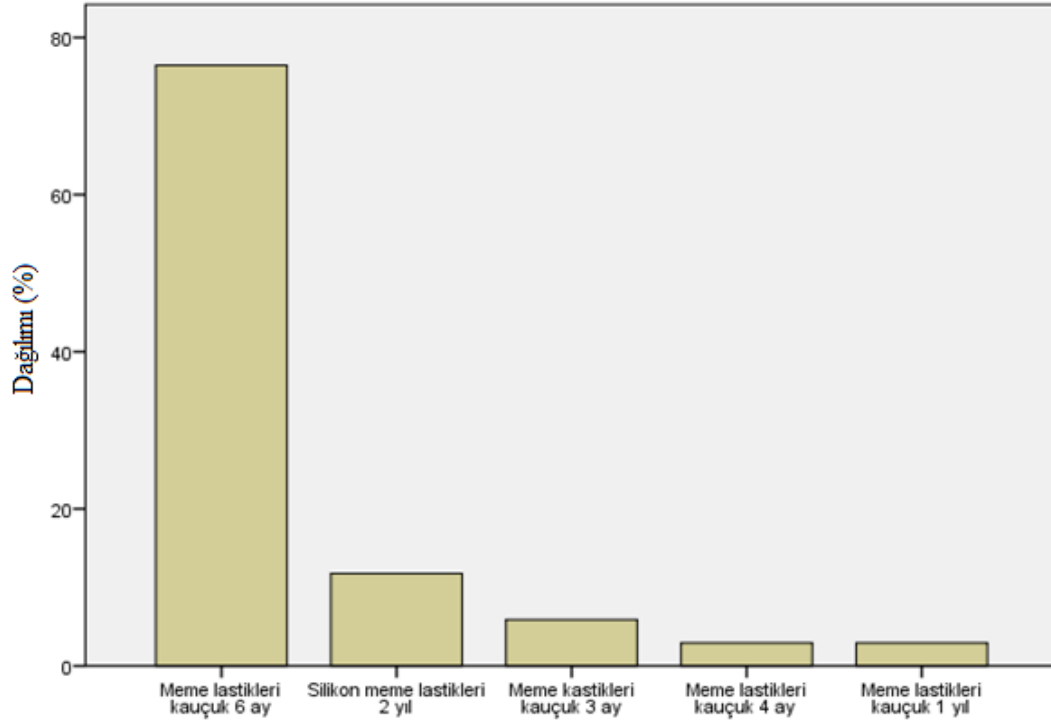
İşletmelerin %64.7'sinde süt ölçer bulunduğu, %35.3'ünde ise süt ölçer bulunmadığı tespit edilmiştir. Sütölçer bulunan 22 işletmenin %22.73'ünün sütölçerleri sonradan aldığı, %77.27'sinin ise sağım sistemi ile beraber aldıkları belirlenmiştir. Sütölçerin bulunduğu işletmelerin yarısında, sürü yönetim programı kullanan işletmelerin dışında 4 işletmedeki bütün başlıklarda sütölçerin bulunduğu belirlenmiştir. Bu dört işletmenin IPARD desteği kullanarak her bir başlık için sütölçer aldıkları düşünülmektedir. Sütölçer bulunan işletmelerin diğer yarısında ise 1 ile 5 adet arasında değişen ve toplam 23 adet sütölçer bulunduğu, ayrıca sütölçer bulunan 22 işletmenin 9 tanesinde (%40.91) elektronik ve 13 tanesinde ise (%59.09) mekanik sütölçer bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durum süt ölçerlerin sonradan sisteme ilave edildiği, sağım başlığına göre az sayıda olduğu ve işletmelerin tüm sürüdeki ineklerin süt verimini kontrol etmedikleri sonucunu doğurmaktadır.

Anket yapılan işletmelerde kullanılan tüm vakum pompalarının yağlı tip olduğu ve kuru vakum pompalarının maliyetlerinden dolayı kullanılmadığı belirlenmiştir. Sistemde gerekli vakum sağlanmadığı takdirde memelerde süt kalabilir, vakumun yüksek olması durumunda ise hayvanların memelerde tahribat oluşur ve meme hastalıkları oluşabilir. Bu nedenle tüm işletmelerde yağlı vakum pompalarının yağ kontrollörlerinin düzenli yapılması belirli bir bilincin oluştuğunun işaretidir. Ancak vakum pompasının arıza yapması durumunda teknik servise meydana gelebilecek aksama süt sağımını geciktirecek, hayvanlarda rahatsızlık ve verim düşüşüne neden olacaktır. Bu nedenle yedek vakum pompasının işletmede bulunması önemli bir durumdur. İşletmelerin %41.2'sinde yedek vakum pompasının olmaması, sadece %59.8'inde yedek vakum pompasının olması bir eksiklik olarak düşünülebilir.

Vakum basıncı değerinin sağım boyunca sabit kalması, regülatör içerisindeki filtrelerin düzenli olarak temizlenmesine bağlıdır. İşletmelerin sadece %5.9'u regülatör içerisindeki filtreleri düzenli olarak temizlemediklerini, diğer bir deyişle işletmelerin %94.1'i regülatör içerisindeki filtreleri düzenli olarak temizlediklerini belirtmişlerdir.

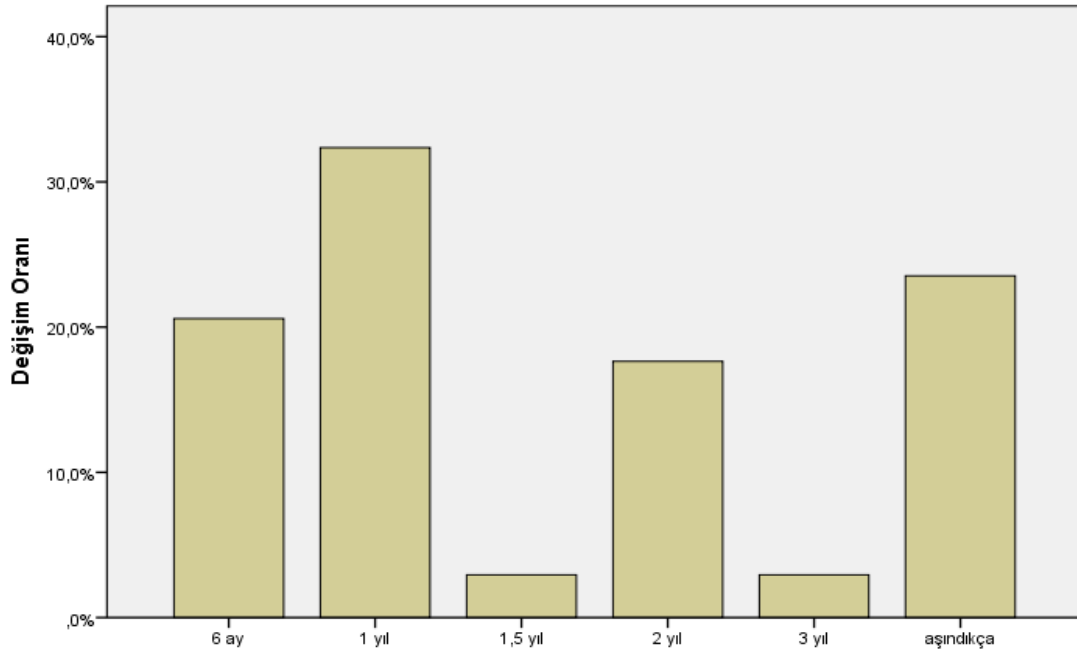
Süt sığırcılığı yapan işletmelerin %58.8'inde elektronik pulsator, %41.2'sinde ise mekanik pulsator kullanıldığı saptanmıştır. Sağımhane de bulunan durakları yıkama sırasında pulsatöre su değıdirmemeye özen gösteren işletmelerin oranı %47.1 olarak belirlenmiştir.

Sağım sisteminde kullanılan meme lastikleri hayvanla temas eden bir malzemedir. Bu lastikler zamanla özelliğini kaybeder, sertleşir ve kılcal çatlaklar oluşur. Belirli sürede değıştirilmeleri gerekir. Anket kapsamındaki işletmelerin %88.2'si sağım sisteminde meme lastiğı olarak kauçuk, %11.8'inin ise silikon malzeme kullandıkları tespit edilmiştir. Meme lastiklerini kaç sağımda bir değıştiriyorsunuz sorusuna verilen cevaplar Şekil 1'de görülmektedir. Şekil 1 incelendiğinde işletmelerin %76.5'inin kauçuk meme lastiklerini 6 ayda bir değıştirdiğı, %11.8'inin ise silikon meme lastiklerini 2 yılda bir değıştirdiğı görülmektedir. İşletmelerin büyük oranda meme lastiklerini ön görülen sürelerde değıştirdikleri tespit edilmiştir. Sağım makinelerinde yapısal ve işlevsel özelliklerin yılda en az iki kez kontrol edilmesi ve makinelerin zamanında bakımına önem verilmesi gerektiğini belirtmektedir (Taşcan, 2008).



Şekil 1. Meme lastiklerini değiştirme aralıkları

Süt hortumları sütün aktarılmasını sağlamaktadır. Bu hortumlarda zamanla bakteri ürer ve elde edilen sütün bozulmasına neden olur. Aynı şekilde nabız hortumları (nabız hareketini sağım başlığına ileten) süt hortumları gibi sertleşmemeli ve deforme olmamalıdır. Bu hortumların yılda bir değiştirilmeleri gerekir. Bu konuda işletmelerin %32,4'ü bir yılda, %20,6'sı altı ayda, %17,6'si iki yılda, %2,9'u 1,5 yılda ve aynı oranda 3 yılda bir ve %23,5'i aşındıkça değiştiklerini belirtmişlerdir. İşletmelerin genel olarak yarısının süt ve nabız hortumlarının değiştirilmesi husunda hassas davrandığı görülmektedir.



Şekil 2. Süt ve nabız hortumlarını değiştirme aralığı

Süt aktarma pompası, sütün rezerv tanktan soğutma tankına aktarılmasını sağlamaktadır. Arıza anında hemen tamir edilmesi gerekmektedir. Bu pompalardaki arızaların nedeni sağım çukurunda su gideri olmamasından dolayı motoruna su kaçmasıdır. Sağımhanelerin %20.3'ünde sağım çukuru olmadığı (kilit arkası), %79.4'ünde ise sağım çukurunun ve su giderinin olduğu belirlenmiştir. Bu durum sağımhanelerin inşaat aşamasında planlandığını göstermektedir. Ancak sağım çukuru olan sağımhanelerin sadece %37'sinin sağım çukurunun temizliği veya yıkanması sırasında süt aktarma pompasını ıslatmamaya özen gösterdiği, geriye kalan %63'ünün ise bu duruma dikkat etmediği saptanmıştır.

Süt hattının eğimi, sistemin yıkanması sonrası borularda su kalmaması, başka bir ifade ile bir sonraki sağımda süte su karışmaması ve elde edilen sütün kalitesi önemlidir. Tüm işletmelerin süt hattında eğim olduğu ve eğimin %1 ile %10 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Süt sığırcılığı işletmelerinin %82.4'ünde otomatik yıkama sisteminin bulunduğu tespit edilmiştir. Süt kalıntılarının yıkama esnasında çözülmesi için 60 °C'yi geçmesi ve dezenfektan malzemesi olarak kullanılan asit ve alkalinin suda çözünmesi için yaklaşık 75 °C'nin üzerinde olması istenmektedir. Kış ve yaz aylarının tamamında termosifon ve ek olarak güneş enerjili su ısıtma sisteminin bulunması bu açıdan önemlidir. Ancak işletmelerin %20.6'sinin sıcak suyu 65°C'nin altında kullandığı belirlenmiştir.

Günümüzde sağım sistemlerinde kullanılan elektronik parçaların korunması için güç kaynağına ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak işletmelerin sadece %32.4'ünde güç kaynağı bulunduğu saptanmıştır. Aynı şekilde elektrik kesintilerinin sağım zamanını aksatmaması için jeneratörün devreye girmesi gerekir. Bu bağlamda jeneratör bulunan işletme oranının %64.7 olduğu, %35.3'ünde ise jeneratör olmadığı tespit edilmiştir.

Teknik servis durumu

Sağım sisteminde herhangi bir arıza bildirdiğinizde teknik servisin geliş süresine verilen cevaplar hemen ile 168 saat (bir hafta) arasında değişmiştir. Sağım sayısına bağlı olarak 8 veya 12 saatlik bir sağım aralığı düşünüldüğünde, işletmelerin yaklaşık yarısına (%52.94 oranında) 8 saat ve üzerinde teknik servisin geldiği ve arızaya müdahale edildiği belirlenmiştir. İşletmelerden yedek parça sorunu olanların oranının %17.6, yedek parça problemiyle karşılaşmayan işletmelerin oranının ise %82.4 olduğu saptanmıştır. Süt sığırcılığı işletmelerinin %73.52'sinin sağım makinasının (günlük/haftalık/aylık/yıllık) bakımlarına dikkat ettikleri ve %32.4'ünün ise sağım makinasını sağlayan firmaya standart bakımları periyodunda yaptırıldıkları belirlenmiştir.

Sağım rutini

Sağımda yapılan işlemler Çizelge 2'de topluca görülmektedir. İneklerin sağım için hazırlık evresindeki uygulamalarından biri olan hayvanların sağlık ve verim gruplarına göre sağım sıralanmasına işletmelerin %47.1'inin dikkat ettiği, %52.9'unun ise dikkat etmediği belirlenmiştir. İşletmelerin %94.1'inde sağımçıların sağım sırasında eldiven ve %85.30'unda ise sağım elbisesi kullandıkları belirlenmiştir. Bu, işletmelerin mastitisten korunması ve sağım hijyeni açısından önemli bir husustur.

Hazırlık evresindeki aşamalardan biri olan meme loblarında şişme, yaralanma, kızarma, sertleşme ve kirlilik gibi kontrolleri gözle yapan işletmelerin oranı %97.1 olarak bulunmuştur. İneğin sağıma hazırlanması ve sütün indirilmesi için memenin uyarılması gerekmektedir. İşletmelerin %64.7'sinin sağım öncesinde memeyi hazırlık evresine aldıkları, %35.3'ünün ise memeyi hazırlık evresine almadan sağıma geçtikleri belirlenmiştir. Batı Akdeniz Bölgesindeki süt sığırcılığı işletmelerinde, memeyi hazırlık evresine almadan sağıma geçen işletmelerin oranı %20.83 olarak belirlenmiştir (Doğacı ve Bayhan, 2016).

Ön sağım, meme başında biriken bakterilerin uzaklaştırılması ve enfeksiyon gelişiminin engellenmesi için önemli bir konudur. Özellikle ortaya çıkabilecek mastitis oluşumları da önlenilebilir. İşletmelerin %55.9'unun ön sağım yapmadığı ve ön sağımda elde edilen sütün ise sadece %26.5'inde incelendiği belirlenmiştir.

Süt boru hatlı sağım tesisi bulunan işletmelerde, meme başlarının temizliğinin (ön daldırma) sadece %29.4'ünde yapıldığı ve %26.5'inin ön daldırma sonrası kurulama yaptığı belirlenmiştir. Köseman ve ark. (2012), Malatya İlindeki süt üretim işletmelerinde sağım öncesi ve sonrası meme

temizliği yapan işletmelerin oranını %81.8 ve Denli ve ark. (2013) ise Diyarbakır'da bu oranı %64 olarak belirlemişlerdir.

Çizelge 2. Sağım işleminde yapılan işlemler

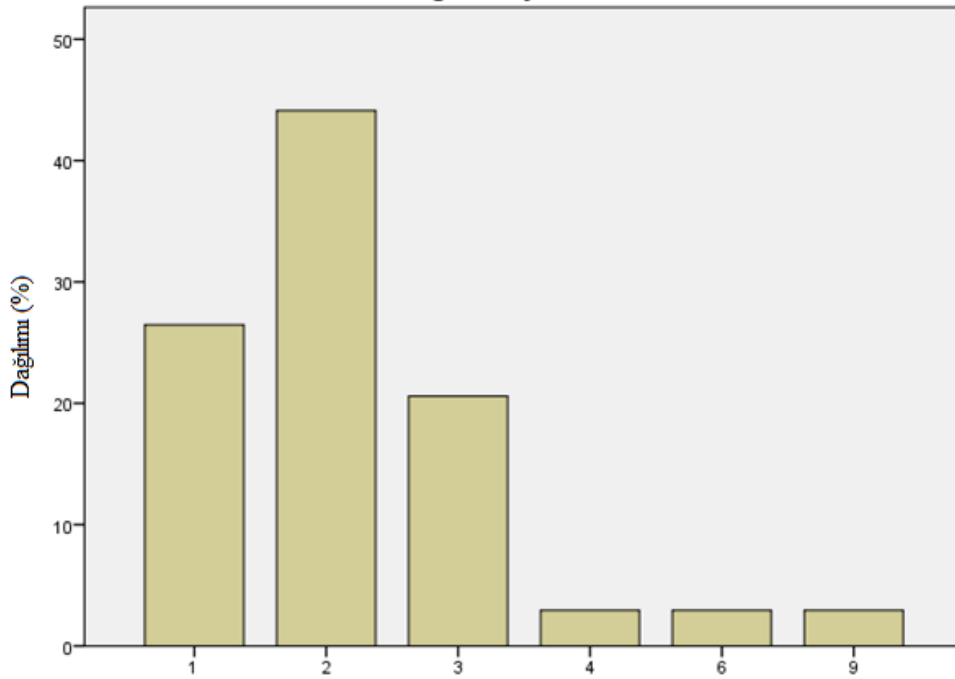
Sağım yapılan işlemler	Evet (%)	Hayır (%)
Sağımda sıralamaya dikkat ediyor musunuz?	47.1	52.9
Sağımda sağım elbisesi kullanıyor musunuz?	85.3	14.7
Sağımda eldiven kullanıyor musunuz?	94.1	5.9
Memenin kontrolünü yapıyor musunuz?	97.1	2.9
Memeyi hazırlık evresine alıyor musunuz?	64.7	35.3
Ön sağım yapıyor musunuz?	38.2	55.9
Ön sağımda elde edilen sütü inceliyor musunuz?	26.5	73.5
Memeye ön daldırma yapıyor musunuz?	29.4	67.6
Ön daldırmadan sonra kâğıt havlu / havlu ile kuruluyor musunuz?	26.5	73.5
Meme başlıklarının memede duruş pozisyonlarına dikkat ediyor musunuz?	97.1	2.9
Kör sağıma dikkat ediyor musunuz?	100	-
Son daldırma (püskürtme) yapıyor musunuz?	61.8	35.3
Kör sağımı önleyici bulunuyor mu?	26.5	73.5
Otomatik başlık çıkartıcı var mı?	32.4	67.6
Mekanik temizlik yapıyor musunuz?	100	-

Süt üretimi yapan işletmelerin %97.1'inin meme başlıklarının memede duruş pozisyonuna ve tamamının kör sağıma dikkat ettikleri tespit edilmiştir. Sağımdan sonra meme başlarındaki süt kanalları açık olduğundan meme başları sağım sonrası mutlaka dezenfekte edilmelidir. Başka bir ifade ile meme başlarının sağım sonrası antiseptik bir solüsyona daldırılması işlemi işletmelerin %61.8'inin yaptıkları belirlenmiştir. Ayrıca %26.5'inde kör sağımı önleyici, %32.4'ünde otomatik başlık çıkarıcının olduğu ve tamamının sağım işleminden sonra mekanik temizliği yaptığı belirlenmiştir. Doğacı ve Bayhan (2016), sağımçıların başlıkların memede duruş pozisyonuna %45.83'ünün, kör sağıma %33.33'ünün, son daldırma işlemine %45.83'ünün ve mekanik temizliğe ise %91.67'sinin dikkat ettiğini bildirmişlerdir. Araştırmada elde edilen bu değerlerin daha yüksek olduğunu belirtebiliriz. Ancak kör sağım önleyici ve başlık çıkarıcı bulunan işletmelerin oranı daha düşük (%62.50) bulunmuştur.

Sağımçıların özellikleri

Anket kapsamında, işletmelerde çalışan işçilerin %27.53'ünün sağımçı olduğu, işletme başına 2.3 sağımçı düştüğü, sağımhanelerde 1 ile 9 arasında sağımçı bulunduğu ve toplam sağımçı sayısının ise 79 ve bunlardan 5 tanesinin (%6) bayan olduğu belirlenmiştir. İşletmelerin %44.1'inde 2, %26.5'inde 1 ve %20.6'sında 3 sağımçı olduğu belirlenmiştir (Şekil3).

Sağımçıların yaşlarının 20 ile 60 arasında değiştiği ve ortalama yaşın 35 yaş olduğu, en büyük yaş grubunun 25 yaş ile %25.2'lik bir orana sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca işletmelerde çalışan sağımçıların %22'8'inin yabancı uyruklu ve %77.2'sinin ise yerli olduğu saptanmıştır.



Şekil 3. İşletmelerdeki sağımcı sayılarının dağılımı (%)

Süt üretimi yapan işletmelerin Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği çiğ süt ve ısıtılmış içme sütleri tebliğinin 3. bölümüne göre çalışanların hijyeni konusunda, böyle bir işte çalışmalarını önleyici hastalıkları olmadığını belgelemeleri, 3 ayda bir portör muayenesini ve 6 ayda bir akciğer kontrollerini yaptırmaları gerekmektedir (Anonim, 2000). Anket kapsamında Karaman İlindeki tarım işletmelerinin %14.7'sinde sağımcıların çalışmalarını engelleyecek bir hastalıkları olmadığını belgeleyen sağlık raporlarının olduğu, %11.8'inde üçer aylık yapılması gereken portör muayenesini ve altı aylık yapılması gereken akciğer grafisi ve kontrollerini yaptırdığı belirlenmiştir. Doğan ve Bayhan (2016), yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar bulmuşlar ve sağımcılar için yukarıda belirtilen sağlık raporu, 3 ayda bir portör muayenesi ve 6 ayda bir akciğer kontrollerini yaptıranların oranlarını sırasıyla %20.83, %4.17 ve %8.33 olarak belirlemişlerdir. Ayrıca %64.71 oranındaki işletmede çalışan sağımcıya eğitim verildiği, alınan eğitimin %45.6'sının sağım makinesi kuran firma tarafından verildiği, %18.2'sinin işletmede bulunan veteriner hekim tarafından, geriye kalan %36.2'lik oranının özel hizmet aldıkları danışmanlardan, mesleki birliklerden ve Tarım İl/İlçe Müdürlüklerinden, sağım makinesini kullanmaya ve bakımına sağım hijyeni ve iş güvenliği konularına yönelik olarak aldıkları tespit edilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Karaman İlinde süt boru hatlı sağım makinesi bulunan süt sığırcılığı işletmelerinde, işletmecilerin ortalama yaşının 48 yıl, yaklaşık %60'ının eğitim durumunun ortaöğretim ve üzeri, işletmelerin yaklaşık üçte birinin 10 yılın altında iş geçmişlerinin olduğu, yaklaşık yarısının öz sermaye ile kurulduğu, %11.80'inin tarım dışında gelirinin olmadığı ve zirai kredi kullananların oranının ise %79.4 olduğu görülmektedir. İşletme başına sağılan ortalama hayvan sayısının 83.5 olduğu ve inek başına günlük ortalama 21.62 L süt üretiminin olduğu ve işletme başına yaklaşık 8.5 işçi düştüğü belirlenmiştir. İşletmecilerin eğitim düzeyinin, diğer bölgelerde yapılan araştırmalara oranla daha yüksek ve yeniliklere açık olduğu, işletmelerin teknoloji ve bilgiyi daha iyi kullandıkları ve bunun sonucunda günlük süt veriminin yüksek ve istihdama da olumlu katkısının olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle süt borulu sağım sistemi bulunan işletmelerin süt üretim miktarı ve sağılan hayvan sayısı bakımından entansif süt sığırcılığına yöneldiğini belirtebiliriz. Ancak üç işletmeye yaklaşık 1 veteriner hekim, işletme başına 0.5 teknik personelin düşmesi,

işletmelerin dörtte birinin hiç danışmanlık hizmeti almaması ve sadece beşte birinin sürü yönetim programı kullanması düşündürücüdür.

İşletmelerin sağım sisteminin bakımı ile ilgili olarak %94.1'inin regülatör içerisindeki filtreleri düzenli olarak temizlemeleri ve hemen hemen hepsinin meme lastiklerini ön görülen sürelerde değiştirmeleri olumlu olmasına rağmen, işletmelerin yarısının süt ve nabız hortumlarını zamanında değiştirmemesi, işletmelerin %20.6'sinde yıkama sisteminde kullanılan sıcak suyun 65°C'nin altında olması bir eksik olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca işletmelerin yarısına teknik servisin 8 saat ve üzerinde bir sürede gelerek arızaya müdahale ettiği görülmektedir. İşletmelerin, kurumsal ve teknik servisi yeterli olan firmaları tercih etmesi gerekmektedir.

Sağımçıların genel olarak sağım teknikleri konusunda bilgi seviyelerinin düşük olduğu, sağımçıların sağlık raporu ile 3 ayda bir portör muayenesi ve 6 ayda bir akciğer kontrollerini yaptırmadıkları belirlenmiştir. Memeye ön daldırma ve kurulama işlemine, ayrıca son daldırma işlemlerine dikkat edilmemesi ve sağımda elde edilen sütün incelenmemesi, işletmelerde mastitis riskini ve sütteki somatik hücre sayısını yükselterek, kaliteli süt üretimine engel olacaktır.

İşletmelere, sağım sisteminin bakımı, sağımhane, sağım hijyeni konularında eğitim almaları ve tam gün çalışacak teknik personel sayısının artırılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Akman, N., Tuncel, E., Tüzemen, N., Kumlu, S., Özder, M. ve Ulutaş, Z., 2010, Türkiye Sığırcılık işletmelerinin Yapısı ve geleceğin Sığırcılık işletmeleri, *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. Bildiriler (II)*, 651-665.
- Anonim, 2000, Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği, *Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Resmi Gazete :14.02.2000-23964 Tebliğ No: 2000/6* Ankara.
- Bakan, Ö. ve Aydın, R., 2016, Ağrı İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Sosyo-Ekonomik Özellikleri, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47 (2), 113-122.
- Bakır, G. ve Han, F., 2014, Yalova İlindeki Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özelliklerini Etkileyen Faktörler: Yetiştirme Faaliyetlerinin Belirlenmesi, *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 1 (1), 63-67.
- Baş Hozman, S., 2014, Sivas ili damızlık sığır yetiştiricileri birliğine üye süt sığırcılığı işletmelerinde hayvan besleme uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı* Aydın.
- Bayhan, A., Tola, A. ve Boyar, S., 2009, Sürdürülebilir Çiğ Süt Üretimi İçin Makinalı Sağımda Elektronik Veri ve İzleme Sisteminin (MASEV) Geliştirilmesi, *TÜBİTAK Proje No: 104 O 562*
- Bayraktar, H., Uğurlu, N. ve Yılmaz, A. M., 2010, Bitlis ili Ahlat ve Adilcevaz ilçeleri süt sığırcılığı işletmelerinde barınakların değerlendirilmesi, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24 (2), 17-22.
- Bintaş, H., 2011, Trakya bölgesindeki süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal ve ekonomik sorunları üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı*, Tekirdağ.
- Boz, İ., 2013, Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Yapısı, Sorunları ve Çözüm Önerileri, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 16 (1), 24-32.

- Çoban, O., Laçın, E., Sabuncuoğlu, N. ve Genc, M., 2013, Production and health parameters in cattle herds: A survey from Eastern Turkey, *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 23 (6), 1572-1577.
- Daş, A., İnci, H., Karakaya, E. ve Şengül, A. Y., 2014, Bingöl İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine Bağlı Sığırcılık İşletmelerinin Mevcut Durumu, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1 (3).
- Demir, P., 2011, Kars İlindeki süt üreticilerinin bazı teknik bilgi düzeylerinin araştırılması, *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 6 (1), 47-54.
- Denli, M., Sessiz, A. ve Tutkun, M., 2013, Diyarbakır ili sığırcılık işletmelerinin genel yapısal durumu ve bakım-beslenme teknikleri analizi projesi, *Diyarbakır*.
- Doğacı, T. ve Bayhan, A., 2016, Batı Akdeniz Bölgesindeki Bazı Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Makinalı Süt Sağımında Sağımçı Hatalarının Araştırılması, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33 (Ek Sayı), 25-34.
- Evcim, H. Ü., Tekin, A. B., Gülsoylu, E., Demir, V., Yürdem, H., Güler, H., Bilgen, H., Alayunt, F. ve Evrenosoğlu, M., 2015, Tarımsal Mekanizasyon Durumu, Sorunları ve Çözüm Öneriler, *Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi*, Ankara, 1080-1106.
- Güler, O., Aydın, R., Yanar, M., Diler, A., Koçyiğit, R. ve Avcı, M., 2016, Erzurum İli Hınıs İlçesi sığırcılık işletmelerinin sosyo-ekonomik yapısı, *Alinteri Ziraat Bilimler Dergisi*, 30 (1), 27-37.
- Güzel, M. ve Aybek, A., 2017, Kahramanmaraş İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Mekanizasyon Yapısı, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 20 (2), 148-159.
- Han, Y. ve Bakır, G., 2010, Özel besi işletmelerinin barınak yapısı ve etkileyen faktörler, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41 (1), 45-51.
- Kayar, Y., 2011, Denizli yöresi süt sığırcılığı işletmelerinde barınakların yapısal yönden değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı*, Aydın.
- Keskin, A.H., 2016. Tr 52 Bölgesinde Arıcılık Faaliyetlerinin Tarımsal Yayım Açısından Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı*, Adana 32
- Kaygısız, A., Tümer, R., Orhan, H. ve Vanlı, Y., 2010, Kahramanmaraş İli Süt Sığırcılık İşletmelerinin Yapısal Özellikleri 4. İşletmecilerin Sosyal ve Kültürel Durumları, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41 (1), 39-44.
- Köseman, A., Rişvanlı, A., Kaygusuzoğlu, E., Saat, N., Korkmaz, H. ve Şeker, İ., 2016, Malatya ilindeki süt sığırcılık işletmelerinde yetiştiricilerin demografik özellikleri ve işletmedeki üreme, sürü sağlığı ve hijyen konularında bilgi düzeylerinin belirlenmesi, *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 32 (2), 101-108.
- Kuraloğlu, H., 1998, Bursa İline Bağlı Mustafakemalpaşa ve Karacabey İlçelerinde Sağım Mekanizasyon Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri Anabilim Dalı*, İzmir.

- Mundan, D., Atalar, B., Meral, B. A. ve Yakışan, M. M., 2018, Modern Süt Sığırı İşletmelerinin Yapısal ve Teknik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 13 (2), 201-210.
- Oymak, Z. ve Bilgen, H., 2012, Bir Kooperatif Örneğinde Süt Sığırı İşletmelerinin Alternatif Mekanizasyon Olanaklarının İrdelenmesi, *Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi*, Samsun, 196-206.
- Özyürek, S., Koçyiğit, R. ve Tüzemen, N., 2014, Erzincan İlinde süt sığırcılığı yapan işletmelerin yapısal özellikleri: Çayırılı İlçesi örneği, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 11 (3), 19-26.
- Soyak, A., 2006, Tekirdağ ili süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özellikleri ve bu işletmelerin siyah alaca süt sığırı popülasyonunun çeşitli morfolojik özellikleri üzerine bir araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 4(3), 297-305
- Şeker, İ., Tasalı, H. ve Güler, H., 2012, Muş ilinde sığır yetiştiriciliği yapılan işletmelerin yapısal özellikleri, *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 26 (1), 09-16.
- Taşcan, M., 2008, Trakya bölgesinde mevcut süt boru hatlı sağım makinelerinin yapısal özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı* Tekirdağ.
- Tilki, M., Sarı, M., Aydın, E., Işık, S. ve Aksoy, A., 2013, Kars İli Sığır İşletmelerinde Barınakların Mevcut Durumu ve Yetiştirici Talepleri: I. Mevcut Durum, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19 (1), 109-116.
- Yıldız, B., 2013, Çankırı İli süt sığırı barınaklarının yapısal özellikleri ve yeni barınak modellerinin geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı*, Konya.

Hafif Silahlar İçin İç Balistik Sistem Kurulumu Ve Sistemin
Sağlayacağı Kazanımlar (Abdullah Uğur, Hayrettin Düzcükoğlu, Ömer Sinan Şahin, Okan
Uyar)

Hafif Silahlar İçin İç Balistik Sistem Kurulumu Ve Sistemin Sağlayacağı Kazanımlar

Abdullah Uğur¹, Hayrettin Düzcükoğlu², Ömer Sinan Şahin³, Okan Uyar⁴

¹Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Bölümü, Konya / TÜRKİYE

²Selçuk Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü, Konya / TÜRKİYE

³Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Konya / TÜRKİYE

⁴Selçuk Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Konya / TÜRKİYE

ÖZET:

Bu çalışmada, av tüfeğinde balistik öneme haiz parçaların analiz ve tasarım optimizasyonu için gerekli olan verilerin toplanması için sistem kurulumu yapılmıştır. Kurmuş olduğumuz sistem sayesinde av tüfeğinde atış esnasında namlu üzerinde oluşan basınç, geri tepme, yüzey gerinim ve namlu çıkış hızı değerleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında sonlu elemanlar metodu ile modelleme yapılarak namlu tasarım parametrelerinin optimize edilmesi için gerekli olan alt yapı oluşturulmuştur. Gaz ile çalışan yarı otomatik tüfeklerde sistemin sorunsuz bir şekilde çalışması için gaz odasına gelmesi gereken uygun basınç değerinin hesaplanması, merminin namlu içerisinde atış anından itibaren hız ve basınç değişimi incelenmesi için gerekli veriler elde edilmiştir. Av tüfeğinin önemli parçalarının malzeme seçimleri tekrar gözden geçirilmesine olanak sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Namlu çıkış hızı, Av tüfeği, İç Balistik, Basınç Ölçümü,

Keywords: Strain Gauge, Sensor, Load Cell, Chronograph.

1. GİRİŞ:

Yivsiz av tüfeği namluları farklı çap ve uzunluğa, belirli et kalınlığa sahip yüksek basınca maruz kalan bir tüfek parçalarıdır. Gaz ile çalışan yarı otomatik tüfeklerde patlama anında meydana gelen basıncın gaz odası deliklerine aktarılması çok önemlidir. Bu basınç az olursa sistem çalışmaz ve tüfek tutukluluk yapmakta, eğer bu basınç sistemin çalışması için gerekli olan basınçtan yüksek olduğunda ise; bu seferde tüfeğin mekanik aksamlarına zarar vermektedir. Bu parametreler tüfeğin ömrünü, atım sürelerini, dayanıklılığını etkileyen önemli faktörlerdir. Bu yüzden patlama anında meydana gelen basıncı tüfeğin mekanik aksamlarına minimum zarar verecek şekilde ve sistemin sorunsuz bir şekilde çalışması için en uygun değerde ayarlanmalıdır. Gazla çalışan tüfeklerde diğer önemli bir sorun ise patlama anında milisaniyede açığa çıkan yüksek ısıdır. Namlu üzerinde konumlanmış gaz odası bulunan gazlı tüfeklerde art arda yapılan atışlarda namlu ısınıp genişlemektedir. Bu genişleme sonucunda piston namlu üzerinde namluya sıkıştığı için sistem çalışamaz hale gelmektedir. Namlu et kalınlığını artırarak bu sorun çözülmek istenmektedir. Lakin gereksiz namlu et kalınlığı tüfeğin ağırlığını artırmaktadır. Buda tüfekler için istenmeyen bir durumdur. Namlu et kalınlığı ağırlık ve genişleme miktarlarını göz önünde bulundurarak en uygun değerde ayarlanmalıdır. Günümüzde av tüfeği üretiminde kullanılan imalat süreçleri geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır. Alışılmış haricinde malzeme değişikliği, namlu et kalınlığı, boy, yanma odası geometrisi gibi parametreler değişikliğe gidilmemektedir. Işık ve arkadaşları, yaptıkları çalışmalarında; 7.52 mm'lik bir tüfek ile tek atış ateşleme testleri, 5 saniyelik aralıklar la 5 atış ve 20 vuruşun ardışık ateşlenmesi gerçekleştirilmesi sonucunda namlu üzerinde oluşan ısının termal kamera ile tespit edilmiştir. Bu çalışmada; deney sonuçları ile sayısal yöntem geliştirilerek namlu üzerinde oluşan termal gerilmeler ve sıcaklık değişimleri için bir yaklaşım kullanılmıştır. Sayısal analiz için, yanma odasının modeli oluşturuldu ve "ANSYS 14,5 Academic" sonlu elemanlar çözücüsü kullanılarak analiz edilmiş ve yanma odasının iç/dış yüzeylerinin sıcaklık dağılımı belirlenmiştir. Sıcaklık dağılımı için sayısal sonuçların, termal kamera ile ölçülen sıcaklık değerlerine oldukça yakın olduğu gözlenmiştir. Her

ateşleme testinin sonunda yanma odası duvarı üzerindeki dış yüzey sıcaklıkları bir termal kamera ile ölçülmüştür. Daha sonra, ANSYS sonlu elemanlar çözücüsünde kullanılan sabit ısı akısı değeri, deneme yanılma yöntemi kullanılarak tekrar tekrar belirlenmiştir. Parametrik testler arasında yanma odası kalınlığını 0,5 mm'lik artışlarla değiştirerek analiz edilmiştir. Yanma odası et kalınlığı optimizasyonu yapılmıştır [1].

Özgüder ve arkadaşları, savunma sanayi ürünlerinde dayanıklılığın yanı sıra hafiflik çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada uzunluğu ve iç çap değeri bilinen M101 top namlusu 1,25 emniyet katsayısı ile 270 kilogramdan 115,95 kilografa hafifletilmiştir. Hafifleştirme sırasında analitik yöntemlerle çözümlenmesi oldukça zor olan namlu cidar kalınlığının patlama sonucu oluşan basınç değerleriyle eksen boyunca hesaplanması ve optimizasyonu çalışmaları yapılmıştır. Araştırmada; seçilen mühimmata ait basınç değerleri Prodas programıyla elde edilmiştir. Namlu tasarımı 3 boyutlu tasarım programı olan Catia'da yapılmış ve sonlu elemanlar paket programı Ansys Workbench'e aktarılmıştır. Model burada çözümlenerek gerilme dağılımında kritik noktalar belirlenmiştir. Bu yüksek gerilme değerlerine göre namlu cidar kalınlığı, emniyet faktörü ve otofretaj etkisi hesaba katılarak optimize edilmiştir. Çözüm yapılırken elde edilen basınçlar değerlendirilmiş, modele bu basınç değerlerinin doğru verilebilmesi için gerçek patlama olayını temsil edebilecek bir sistem oluşturulmuştur. Balistik değerler Vallier-Heydenreich yöntemiyle, gerilme değerleri ise Lamé denklemiyle tekrar analiz edilmiş ve mukayese edilmiştir [2].

Işık çalışmasında 7,62 mm çaplı bir namlu içinde oluşan karmaşık balistik olaylar incelenmiş, namlu boyunca iç basınç dağılımı ile merminin hızı farklı barut ve mermi ağırlıkları için yeni bir yaklaşımla modellenmiştir. Ayrıca, namlu içindeki gazların sıcaklığı ile namlu duvarı içinde oluşan sıcaklığın bulunması için gerekli olan iç taşınım katsayısı Noble-Abel denklemi ve Vielle yanma kanunu kullanılarak hesaplanmıştır. Geliştirilen modelin doğrulanması maksadıyla 7,62 mm çapında namluyla çok sayıda ve çeşitli atışlı testler yapılmıştır. Genel olarak, deneysel veriler ile geliştirilen modelden elde edilen değerler karşılaştırıldığında sonuçların birbirine oldukça yakın olduğu doğruluk seviyesinin yüksek olduğu görülmüştür [5]

Ryan ve arkadaşları, tabancalarının ağırlığını belirgin bir şekilde azaltmak ve aynı zamanda işletme ömrünü arttırmak arzusuyla, tabanca üzerinde oluşan basınç ve ısı değerleri belirlemek için termal yönetim geliştirilmiştir. Mathematica yazılımını kullanarak ayrıntılı bir sonlu fark temelli sayısal model oluşturmuş, geliştirilmiş ve piyasaya sürülmüştür. Geliştirilen bu model ile ticari olarak kullanılan belirtilen bir aksenel konumda namlu kalınlığı boyunca tek boyutlu sıcaklık profilini belirlemede kullanılmaktadır [6].

Akçay, yaptığı çalışmada, temel iç balistik denklemi oluşturan Réal eşitliği küresel ve tek delikli barut dane geometrisi için Runge Kutta metodu kullanılarak çözülmüştür. Tipik bir silahın tasarımında temel girdiler; barut kimyasal yapısı, barut dane geometrisi, mermi kütleli değerleri ve namlu geometrisinden oluşmaktadır. Namlu boyunca, namlu içinde basınç dağılımı, merminin lineer ve teğetsel hız değişimi zamana bağlı olarak hesaplanmaktadır. Bu hesaplamalarda, mermi ve namlu arasındaki sürtünme kuvveti ile namlu içinde merminin hareketine karşı yiv ve setlerin yarattığı direnç kuvveti de göz önüne alınmaktadır. Hesaplamalar sonucunda, namluda ısı transferi ve barutun kendi kendine tutuşması gibi problemlerin çözümü için gerekli termodinamik ve ısı transferi parametreleri de elde edilmektedir. Namluların ömür probleminin çözümü için atış sırasında namlu iç yüzeyinde meydana gelen aşınmanın da hesabı gerekmektedir. Oluşturulan modelde namlu aşınması hesaplanabilmektedir. Namlunun tasarımının yapılabilmesi için iç balistik problemin çözülmesi yeterli olmamakta, mermi namluyu terk ettikten sonra oluşan geçiş balistiği probleminde çözümü gerekmektedir. Universal silah tasarım problemlerinin çözümü için "AKÇAY İç Balistik" bilgisayar kodu geliştirilmiştir. Elde edilen teorik sonuçlar, MKE Atış Poligonunda 7.62x51 mm M80 fişekleri ile yapılan test sonuçları ve literatürde mevcut test sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Teorik ve deneysel sonuçlar arasındaki uyum gayet uyumlu olduğu görülmüştür [7].

Yivsiz av tüfeği sisteminin iç balistiğini incelemek oldukça zor ve çoğunlukla namlu ile ilgilidir. Bir namlu tasarlanırken iç balistik parametrelerinin doğru olarak belirlenmesi çok önem arz

etmektedir. Namlu içerisinde barut yanmaya başlayınca milisaniye gibi çok kısa bir süre içinde aniden çok yüksek basınç değerleri oluşmakta ve yanmış gazların sıcaklığı yükselmektedir. Namlunun iç yüzeyi de istenmeyen şekilde gazlardan gelen yüksek ısı akısına maruz kalmakta ve namlunun ısınmasına sebep olmaktadır. Namlu içerisinde oluşan yüksek basınç değerleri mermiyi yüksek bir ivmeyle ileri doğru itmektedir. Bu esnada namlu içinde patlayan fişeğin basıncın etkisi ile anlık genleşmeler, namlu üzerinde ani titreşimler ve ani flaş sıcaklıklar meydana gelmektedir. Ancak namlu üzerinde oluşan bu verilerin hiç biri günümüzde tam manasıyla bilinmemektedir. Namlunun iç yapısında tek tek atış veya seri atışlar esnasında namlu boyunca basınç değişimleri belirlemek oldukça önem arz etmektedir. Bu verilerin belirlenmesi durumunda namlu et kalınlığı, namlu üzerinde kullanılacak plastik malzemelerin ömür hesapları, dipçik bölümünde kullanılan kauçuğun optimizasyonu gibi birçok bilimsel çalışmaların önünü açması muhtemel gözükmektedir.

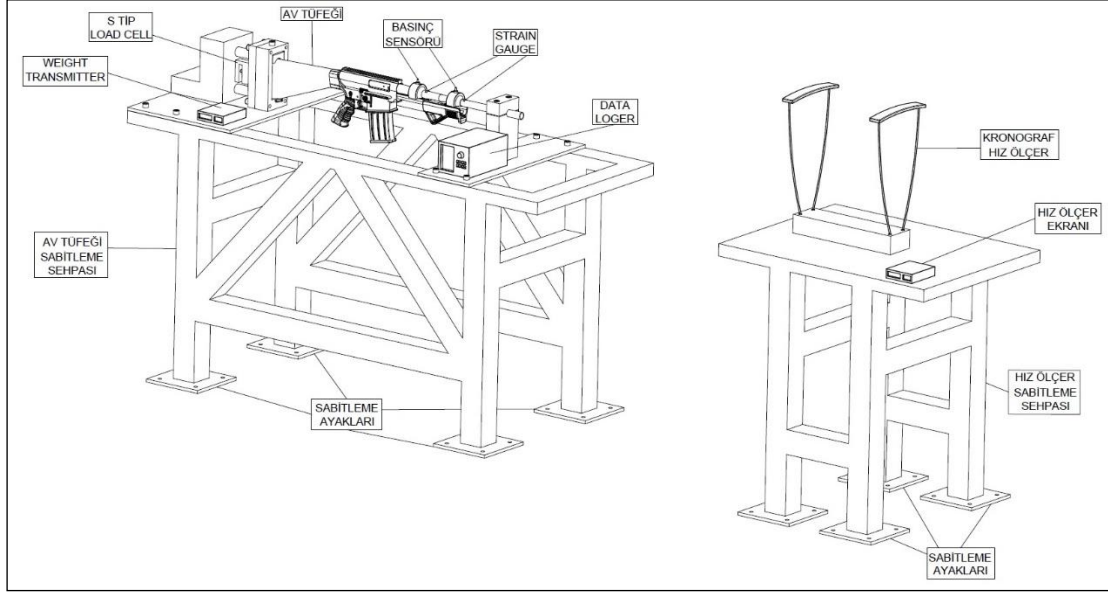
Balistik konusunda yabancı ülkelerde yapılmış çalışmalar bulunmasına rağmen, ülkemizde bunların sayısı sınırlıdır. Lisanslı tasarım ve üretim yapılmadığından, silah ve mühimmat üretimi yapan kamu ve özel kuruluşlar patent altında çalışmaktadırlar. Ayrıca yüksek hızda deneysel çalışmanın ölçüm zorlukları, yeni çalışmalar için veri altyapısının eksikliği ve konunun askeri gizlilik içermesi en önemli nedenlerdir [3-4].

2. AMAÇ VE KAPSAM:

Av tüfekleri yivsiz namluya sahiptir. İç balistik üzerinde çok farklı askeri silahlarda ve yiv seti bulunan namlular üzerinde deneysel veya simülasyon üzerinde çalışmalar yapılmıştır [3-5]. Deneysel veri toplama hali hazırda barutsan, MKE gibi askeri amaçlar için yapılmakta ve hem iç balistik hem de dış balistik üzerinde çalışmalar veri toplamalar yapılmaktadır. Konya'nın Beyşehir ilçesinde Av Tüfeği üretimi Türkiye'nin liderliğini çekmektedir. Ancak bu bölgeye hitap edecek ve tüfeklerin gelişimini sağlayacak herhangi bir veri toplama laboratuvarı bulunmamaktadır. Kurduğumuz iç balistik sistemi sayesinde standartlara uygun testler yapılarak bölgede faaliyetini sürdüren firmalar için ARGE çalışmalarına destek sağlamayı, firmaların ürünlerinin geliştirmesinde katkısı olacağını düşünmekteyiz. Yapılacak bu ARGE çalışmaları namlu tasarımı, dipçik kauçuk tasarımı, namlu üzerinde monte edilen plastik veya kompozit malzemelerin gerilme ve yorulma analizleri, tetik tasarımı gibi iç balistiğin neden olduğu etkiler irdelenerek yayınlar yapma olasılığı mevcuttur. Ayrıca bu sistemin kurulması ile birlikte daha sonraki çalışmalarda dış balistik yani saçmaların hedefe ulaşması için ARGE çalışmaları devam etmesi düşünülmektedir. Bunun için namlu uç kısmına özel tasarımlar yapılarak bu alanda çalışmalar yapılması ve ekibin artırılarak laboratuvarın mekanik, balistik, akışkan gibi farklı bilim dalında çalışan akademisyenlere katkısı olacağını düşünmekteyiz. Bu sistemin kurulması ile birlikte, bundan sonraki çalışmalarda elde edilen test değerlerinden faydalanılarak, basınç, hız gibi balistik parametrelerin bulunmasına yönelik modelleme çalışmaları yapılması için alt yapı kurulmuş olacaktır. Namlu boyunca oluşan basınç dağılımı ve merminin hızının hesaplanabilmesi için farklı yaklaşım ve model geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu modeller ile çok kolay ve yüksek bir doğrulukla basınç ve hız dağılımları hesaplanabilmesi için yazılımlar geliştirilecektir. Ayrıca, geliştirilmesi düşünülen modelleme ve yaklaşımlar ile basınç değerleri ile namlu üzerindeki yüzey gerilimleri de elde edilecektir. Bu sayede kurduğumuz iç balistik sistemi hem Selçuk üniversitemiz hem de Konya ilinde önemli bir yere sahiptir. Bu sistemin daha hızlı gelişebilmesi için gerek yeni ARGE çalışmaları, firmaların katkıları ile yeni bileşenler alınarak Av Tüfeği imalatı yapan işletmelerin yeni model geliştirme esnasında ihtiyaç olacak verilerin elde edilmesi ve analizleri büyük katkı sağlaması düşünülmektedir.

3. SİSTEM KURULUMU:

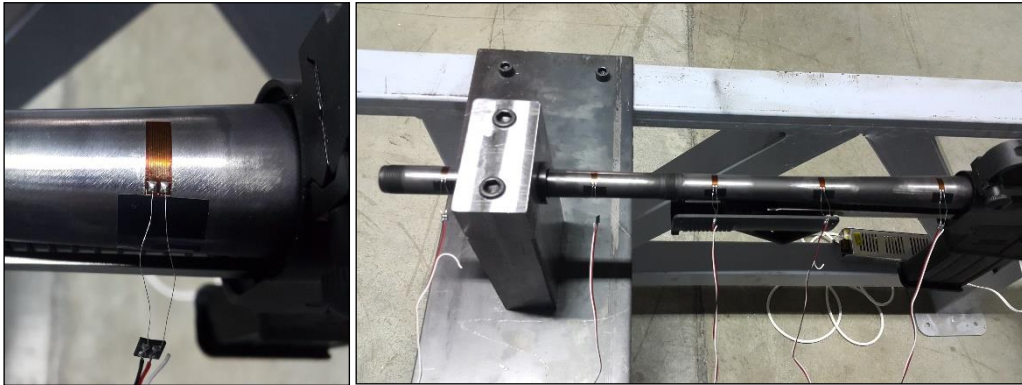
Test Sisteminin Tasarımı – Test sistemi Husan Metal Teknolojileri San. ve Tic. A.Ş. bünyesinde tasarımı ve üretimi yapılarak hazırlandı (Resim 1).



Resim 1. Test sisteminin çizimi.

Veri Toplama Sisteminin Kurulması

- Strain gauge'lerin namlu üzerine eşit aralıklarla yapıştırıldı (Resim 2).



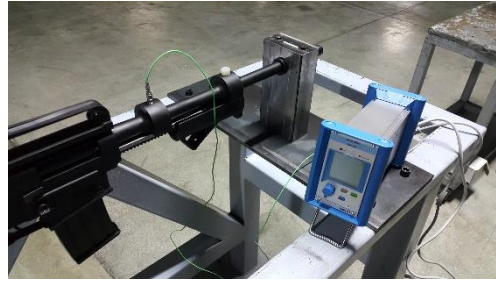
Resim 2. Strain gauge'lerin namlu üzerinde görünümü.

-Load Cell ve Weight Transmitter'in kurulumu tüfeğin dipçik(arka) kısmına yapıldı (Resim 3).



Resim 3. Load Cell ve Weight Transmitter'in sistem üzerinde görünümü.

-Basınç Sensörü ve Data Logger'in kurulumu yapıldı (Resim 4).



Resim 4. Basınç sensörü ve Data logger'in sistem üzerinde görünümü.

- Hız ölçerin kurulumu namludan 1,5 metre mesafe olacak şekilde kurulumu yapıldı.(Resim 5).



Resim 5. Kronograf(hız ölçer) ve ekipmanlarının sistem üzerinde görünümü.

Test Prosederü

Firmaların av tüfeği üretebilmesi için TSE TS-870 belgesini alması ve belgedeki şartları yerine getirmesi gerekmektedir. Standart 2 farklı seviyede alınlabiliyor. İlki normal seviye, diğeri ise ileri seviyedir. Fişek yatağı boyuna bağlı olarak test fişegi olan P=1320 bar fişekle (normal av tüfekleri fişek barut basıncı 750-850 bardır), normal seviye test için 100 adet atış, ileri seviye test için 500 adet atış yapılacaktır. Bu test esnasında tüfek namlusunda, çatlama ile belirgin deformasyon ve can güvenliğini tehdit edecek hiçbir hasar olmamalıdır. Ateşleme hatası, doldurma-boşaltma hatası gibi fonksiyonel hataların toplamı normal seviye için % 3'ü, ileri seviye için % 2'yi geçmemelidir. Fişekten kaynaklanan hatalar hariç tutulur. Fişek kaynaklı olduğu düşünülen her hata için 10 adet fazla atış yapılır. Normal seviye dayanıklılık deneyinde her 50 atıştan sonra soğutma yapılır. İleri seviye dayanıklılık deneyinde ise her 50 atıştan sonra soğutma ve her 100 atıştan sonra temizleme yapılır. Ancak bu testlerden başarılı şekilde geçen tüfekler satış için onay alabilir. Kurmuş olduğumuz sistemle testlerde bu değişen şartlar altında veriler toplanmasına olanak sağlanmıştır.

4. ÖZGÜN DEĞER VE SONUÇLAR:

Bu çalışma kapsamında; Beyşehir’de yivsiz av tüfekleri imalatını yapan Husan Metal Teknolojileri Sanayi Ticaret Anonim Şirketi ile birlikte iç balistik veri toplama sistemi kurulmuştur. Elde edilen verilerle firmanın namlu tasarım optimizasyonu gerçekleştirmesine olanak sağlanmıştır.

Kurduğumuz iç balistik sisteminde toplanan veriler ile;

- Bugüne kadar deneme yanılma yöntemiyle tasarlanmış namluların tasarımı veriler kullanılarak optimizasyon çalışması yapılmasına olanak sağlanmıştır.
- Tüfek namlu boyunca basınç değişimi belirlenmiştir.
- Fişek basıncına göre namlu üzerinde oluşan basınç değişimi, yüzey gerinim, geri tepme değerleri belirlenmiştir.
- Patlama anında meydana gelen basıncın yüzde kaçının sistemi çalıştırması için yeterli olduğunu belirlenmiştir,
- Namlu çıkış hızı belirlenerek merminin namlu içerisinde hareketi incelenmiştir.

Kurmuş olduğumuz sistemle 12 kalibreli 5+1 şarjörlü av tüfeği namlularında patlama esnasında yanma odası ve namlu boyunca oluşan basınç değerleri hassas basınç sensörü ile ölçüm yapılarak, ölçümler anlık olarak veri loger ile kayıt altına alınmıştır. Load Cell yardımıyla patlama esnasında kullanıcının omzuna gelen yük ölçülerek weight transmitter ile kayıt altına alınmıştır. Patlama esnasında namlu üzerinde meydana gelen yüzey gerinimleri strain gauge ler yardımıyla ölçülerek veri loger ile kayıt altına alınmıştır. Namlu çıkış hızı kronograf hız ölçerler sayesinde ölçülüp kayıt altına alınmıştır.

Deneysel Sonuçlar: Kurmuş olduğumuz test sisteminden deneme atışlarımızda elde ettiğimiz bazı veriler aşağıdaki tablodaki gibidir.(Tablo 1)

<i>TEST NO</i>	<i>FİŞEK BASINCI (BAR)</i>	<i>YANMA ODASINDAKİ BASINÇ (BAR)</i>	<i>GAZ DELİKLERİNDEKİ BASINÇ (BAR)</i>	<i>NAMLU ÇIKIŞ HIZI (M/S)</i>
1	1050	410	156	371
2	1050	374	142	388
3	1050	398	148	377
4	1050	395	150	403

Tablo 1. Deneysel Sonuçlar

Yanma odası basıncı fişek ateşlenmesinden sonra namlu iç kısmına fişek tarafından iletilen basınçtır. Gaz deliklerindeki basınç ise yarı otomatik av tüfeklerinde çalışma sistemine gerekli olan basıncı aktaran, genellikle namlu orta kısmında konumlu bulunan gaz odası üzerinde bulunan delikleri ifade etmektedir. Gaz delikleri fişek ateşlenmesinden sonra namlu içerisindeki basıncı av tüfeğinin mekanizma sistemine aktarmaktadır.

Test sistemimizde 1050 barlık fişeklerle deneme atışları yapılmıştır. Deneme atışlarımızda tüfeğin yanma odasındaki basıncı, yarı otomatik av tüfeğinin mekanizma sistemini çalıştıran gaz deliklerindeki basınç ve fişek çekirdeklerinin namlu çıkış verileri elde edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü’nün 18201159 / 18401092 / 18401015 numaralı projeleri ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR:

1. Akçay, M., 2010, Balistik, Ankara, 118-123, 157, 160-162, 176-187.
2. Işık , H., 2016, Namlu İçerisindeki Balistik Parametrelerin Modellenmesi, *Savunma Bilimleri Dergisi/ The Journal of Defense Sciences*, Kasım/November, Cilt/Volume 15, Sayı/Issue 2, 157-177.
3. Özgüder, O., 2011, Namlu cidarı boyutlandırılmasına iç balistik davranışın etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara,2011.
4. Ryan, D., Hill, M., and Jon,C., 2012, Transient Heat Transfer Model of Machine Gun Barrels, *Materials and Manufacturing Processes*, 27: 840–845.
5. Tuncer, D. G., Alli, H., 2010, Ağır silahların geri tepme mekanizmalarının tasarımında iç balistik modelinin oluşturulması ve kama kuvvetinin hesaplanması, Yüksek Lisans Tezi, 2. *Ulusal Tasarım İmalat ve Analiz Kongresi*, Balıkesir, 413.
6. Özgüder, O., Özbay,M., Adin,H., 2017, Namlu İçi Balistik Davranışın Sonlu Elemanlar Yöntemiyle Analizi, *Dicle Ün. Mühendislik dergisi*, Cilt 8 (3), 609-620.
7. Işık, H., Göktaş, F., 2017, Cook-off analysis of a propellant in a 7.62 mm barrel by experimental and numerical methods, *Applied Thermal Engineering*, 112, 484–496.
8. Akçay, M., 2017, Internal And Transitional Ballistic Solution For Spherical And Perforated Propellants And Verification With Experimental Results, *J. of Thermal Science and Technology*, 37, 1, 35-44.
9. Öztörün, D., 2013, Bir ağır silah namlusunun sonlu elemanlar yöntemi ile Elastik-plastik gerilme analizi, Yüksek lisans tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Kosgeb Destekli Atölye Çalışmalarının Girişimcilik Açısından Önemi

(Adnan Çelik)

Kosgeb Destekli Atölye Çalışmalarının Girişimcilik Açısından Önemi

Adnan Çelik¹

¹Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi İİBF. İşletme Bölümü, Konya/Türkiye, E-mail: adnancelik@selcuk.edu.tr

Özet

Girişimci (müteşebbis), yeni bir iş fikri veya yeni bir projeyi hayata geçirmek suretiyle hayalinin peşinden koşan idealist bir insandır. İleri üretim teknolojilerinin geliştirilmesi, yeni bir ürün vücuda getirilmesi, var olanların kalitelerinin artırılması, bunların uygun fiyatlarla tüketicilere sunulması, yeni hammadde kaynaklarının bulunması, yeni pazarlara ulaşılması, yeni organizasyonlar kurulması gibi faaliyetler girişimcilerin eseridir. Gerek bölgesel ve ulusal, gerekse uluslararası düzeyde kalkınmanın yolu girişimciliğin geliştirilmesinden geçmektedir. Bu nedenle, Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) çok büyük görevler üstlenmiştir. Kurum gerek girişimcilik destek programı, gerekse güncellenen girişimciliği geliştirme destek programı kapsamında çeşitli atölye çalışmalarını desteklemektedir. Bu çalışmada, KOSGEB destekli atölye çalışmalarının girişimcilik açısından taşıdığı önem değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Girişimcilik, Atölye Çalışmaları, KOSGEB

THE IMPORTANCE OF KOSGEB SUPPORTED WORKSHOPS FOR ENTREPRENEURSHIP

Abstract

Entrepreneur is an idealistic person who pursues his dream by implementing a new business idea or a new project. The development of advanced production technologies, the introduction of a new product, increasing the quality of existing ones, presenting them to the consumers at affordable prices, finding new raw material sources, reaching new markets and establishing new organizations are the works of entrepreneurs. The path to development at both regional and national and international levels is the development of entrepreneurship. For this reason, the Small and Medium Enterprises Development Organization of Turkey (KOSGEB) has undertaken very important tasks. The organization supports various workshops within the scope of the entrepreneurship support program and the updated entrepreneurship development support program. In this study, the importance of KOSGEB supported workshops for entrepreneurship is evaluated.

Key Words: Entrepreneurship, Workshops, KOSGEB of Turkey

1. Giriş

Girişimcilerin ülke kalkınmasındaki yer ve önemleri gözardı edilemeyecek kadar büyüktür. İktisadi politikaların tam uygulanabilmesi, ödemeler dengesinin sağlanması, istihdamın artırılması, rekabetin dengelenmesi, hür teşebbüsün gelişimi, bölgesel eşitsizliklerin giderilmesi ve refahın toplum geneline yayılmasında girişimciler önemli görevler üstlenirler. Girişimciliğin bu denli önem taşıması nedeniyle başta gelişmiş ülkelerde olmak üzere birçok ülkede girişimciliği geliştirme merkezleri açılmıştır. Bu açıdan ülkemizdeki Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) oldukça kayda değer bir kurum olarak gelişme göstermiştir.

KOSGEB, girişimcilerin ihtiyaçlarını esas alan, erişimi kolay, gelişime açık ve dinamik, inovasyon faaliyetlerini destekleyen, ortaklık imkânlarını geliştiren, girişimciliğin desteklediği ve girişimcilik kültürünün yaygınlaştırıldığı proje esaslı destek sistemleri oluşturmuştur. Kurum, ilgili kamu örgütleri, üniversiteler, belediyeler ve çeşitli kuruluşlar ile işbirliği içerisinde girişimciliği geliştirecek atölye çalışmalarına destek sağlamaktadır. Bu yöndeki desteklerin elektronik ortamda yürütülmesi, alternatif finansman kaynaklarının oluşturulması, girişim sermayesi fonlarının artırılması, networklerin geliştirilmesi, daha çok girişimci adayının eğitilmesi ve başarılı olanların ödüllendirilerek motivasyonlarının sağlanması kurumun ana plan ve programları arasındadır.

Bu çalışmada öncelikle girişimci (müteşebbis) kavramına açıklık getirilmiş ve girişimcinin temel fonksiyonları sıralanmıştır. KOSGEB destekli atölye çalışmalarının tanıtılmasından sonra ise genel değerlendirme yapıp, çalışma sonlandırılmıştır.

2. Girişimci Kavramı ve Kapsamı

2.1. Girişimcinin Tanımı

Schumpeter'e göre, kapitalist toplumların gelişmesi girişimcilerin (müteşebbislerin) eseridir. Girişimci veya girişimcilik, net bir şekilde sınırlanmış sosyal bir meslek grubuna ait olarak tanımlanamaz. Girişimcinin tanımı, yüklediği veya yerine getirdiği işlevine göre yapılmalıdır (Çetin, 1996: 29; Çelik, 2018: 11).

Girişimci halk arasında işadamı, işbilen, yönetici, patron, tuttuğu işi başaran, kendi işini kurmaya becerili olan, daima yeni ve riskli fikirleri gerçekleştirmeye çalışan öncü veya atılgan kişi gibi farklı isimlerle anılabilmektedir. Girişimci ile ilgili tanımların ortak noktası, girişimcinin başkalarının baktığı ama göremediği fırsatları görüp onları birer iş fikrine dönüştürebilmesi ve bir de risk almaya yatkınlığıdır. Görüldüğü gibi, girişimciyi yöneticiden ayıran en önemli özelliklerin başında, kâr veya zarar etme riskini üstlenmesi gelmektedir. Ayrıca girişimciler, endüstriyel birer lider olarak da kabul edilmektedir (Titiz, 1994: 3; Akat vd., 2002: 14; Efil, 2010: 24).

Girişimci, bir işi yapmaya girişen ve bundan çekinmeyen kişidir. Üretim faktörlerini bir araya getirerek, iktisadi mal ve hizmet üretimi için gerekli girişimi başlatan, ayrıca üretim için gerekli finansal kaynakları ve üretimin değerlendirileceği pazarları bulan kişidir. Ekonomik değerlerin yaratılması için gereken üretim faktörleri bileşimi, biyolojik veya mekanik bir olay olmayıp, insan tarafından gerçekleştirilir. İşte insan, girişimcilik adını verdiğimiz bu işlevi ile ekonomik değerlerin meydana getirilmesine önemli bir katkıda bulunur (Müftüoğlu, 1986: 73; Çetin, 1996: 29). Girişimciler, beceri ve yeteneklerini değer yaratmak için kullanabilecekleri fırsatları fark eden ve değerlendiren bireylerdir (Jones, 2017: 318).

Girişimcinin çağdaş toplumlardaki temel işlevi, ardı arkası kesilmeyen yenilikleri gerçekleştirmek şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu açıdan, modern girişimcinin gücü, yenilik yapma ve yaptığı yenilikleri iş dünyasında somut ticari ürünlere dönüştürülebilir kapasitesine dayanır (Titiz, 1994: 3-11). Bu bağlamda girişimci kavramı, sürekli yenilik yapan kişi veya kişiler anlamında kullanılmaktadır. Girişimciye atfedilen “yenilikçi” nitelemesi ise; piyasaya yeni ürünlerin sunulması, yeni bir üretim tekniğinden yararlanma, yeni pazarlar elde etme, yeni hammadde ya da yarı mamul madde kaynağının bulunması ve nihayet yeni bir organizasyon biçiminin gerçekleştirilmesi hususlarını kapsar (Gerber, 1996: 17).

Girişimcilik veya müteşebbislik, bir kavram olarak kuralcı bir anlam yükli değildir. Bir kişinin girişimci olabilmesi için risk ve sorumluluk üstlenebilme, dinamik bir kişilik, yeniliklere açık olma, büyüme tutkusu gibi belirli niteliklere sahip olması gerekir. Girişimci, çevresine bakmasını ve ihtiyaçlarını görmesini bilen, bu ihtiyaçları bir iş fikrine çevirebilen, risk alabilen, yaratıcı düşünebilen, iş yapabilmek için gereken kaynaklara sahip olmasa da bunları bir araya getirmesini becerebilen kişidir.

2.2. Girişimcinin Fonksiyonları

Girişimci, her alandaki yeniliği başlatan kişi olduğu gibi yeniliklerin sürdürülmesi ve geliştirilmesi de onun karar ve uygulamaları sonucunda gerçekleştirebilecektir. Bu karar ve uygulamaları yönlendiren girişimci kültür ve zihniyetinin oluşumunda, bu kişilerin işadamı olmadan önceki uğraşları, eğitim düzeyleri gibi toplumsal ve ekonomik nitelikleri ile bireysel özellik ve davranış boyutları etkili olacaktır (Aktan, 1996: 242-247). Toplumda girişimci rolünü oynayan kimselerin yükledikleri işlerin bütünü müteşebbisin fonksiyonları olarak adlandırılır. Bir girişimciden genel anlamda aşağıdakilerden biri veya bir kaçını yapması beklenir (Titiz, 1994: 3-15; Şimşek ve Çelik, 2017: 3-15):

- a) Her şeyden önce yeni bir mal ve/veya hizmet üretmek.
- b) Önceden üretilmiş olan ve tüketiciler tarafından bilinen mal ve/veya hizmetlerin nitelik ve kalitelerini yükseltmek.

- b)Yeni üretim yöntemleri geliştirmek ve uygulayabilmek.
- c)Sektör veya sanayide yeni organizasyonlar kurmak, varolan örgütlenme biçimlerini kamuoyunun dikkatini çekecek şekilde geliştirmek.
- d)Yeni pazarlara ulaşmak,
- e)Hammaddelerin ve benzeri maddelerin sağlanabileceği yeni kaynaklar bulmak.

3. KOSGEB Destekli Atölye Çalışmaları

3.1. KOSGEB Hakkında

Girişimciliğin yeri, rolü ve taşıdığı önem nedeniyle devletimiz bu alanda çeşitli yasal düzenlemelere gitmiştir. Bu açıdan 1990 yılında 3624 sayılı Kanun ile kurulan KOSGEB kayda değer yararlar sağlamıştır. Kurumun günümüze kadar geçirdiği evrelerin genel anlamda değerlendirilmesinde yarar vardır.

Bakanlar Kurulu'nun 10 Kasım 1978 tarih ve 7/16728 sayılı kararı ile onaylanıp yürürlüğe giren "Sınâî Eğitim Hizmetlerinin Verilmesi" ne dair Milletlerarası Antlaşmaya göre SEGEM (Sınâî Eğitim ve Geliştirme Merkezi Genel Müdürlüğü) faaliyetlerine başlamıştır. KÜSGET ve SEGEM' in proje anlaşmaları çerçevesinde yerine getirmeye çalıştığı hizmetlerin belirli sürelerle dayalı olması ve ihtiyaçlara yeteri kadar cevap verememesi gibi nedenlerden ötürü bu iki kuruluş birleştirilerek daha kapsamlı, ülke genelinde sürekli ve yaygın hizmetler sağlayabilecek bir yapıya kavuşturulması amacıyla, 20 Nisan 1990 tarih ve 20498 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan, 12 Nisan 1990 tarihinde kabul edilen 3624 sayılı "KOSGEB Kurulması Hakkında Kanun" hazırlanarak yürürlüğe girmiştir. Kurum, 2009 yılına kadar yalnızca imalat sanayinde faaliyet gösteren KOBİ'lere destekler sağlamıştır. İlerleyen dönemlerde, imalat sektörü haricindeki hizmet sektörlerinin de ekonomi ve istihdama olan katkıları göz önüne alınarak hedef kitlenin sadece imalat sektörü ile kısıtlı kalmaması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu düşünceden hareketle, 5 Mayıs 2009 tarih ve 27219 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 5891 sayılı "KOSGEB Kurulması Hakkında Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun" yayımlanarak imalat sanayi dışında kalan hizmet sektörü de kapsam alanına alınmıştır. 18 Eylül 2009 tarih ve 27353 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 2009/15431 sayılı "KOSGEB Tarafından Verilecek Hizmetler ve Desteklerden Yararlanacak Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelere İlişkin Sektörel ve Bölgesel Önceliklerin Belirlenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı" ile de KOSGEB tarafından sağlanacak hizmetler ve desteklerden yararlanacak işletmelere ilişkin sektörel ve bölgesel öncelikler belirlenmiştir (KOSGEB Tarihçe, 1990; KOSGEB Faaliyet Kapsamı Genişletme, 2009).

3.2. KOSGEB Destekli Atölye Çalışmaları

Girişimciliğe yönelik eğitimler, mesleki ve teknik lise ile üniversite öğrencilerine ve genel katılıma açık olarak KOSGEB ve KOSGEB ile protokol yapmak koşuluyla İŞKUR, belediyeler, esnaf odaları, ticaret ve/veya sanayi odaları vb. kurum veya kuruluşlar tarafından verilmektedir. Girişimcilik eğitimi bireylerin girişimci olmasında etkili olan psikolojik, sosyal ve ekonomik etkenlerin belirlenmesinde ve bireylerin girişimciliği yeni bir kariyer yolu olarak kazanmasında ve sürdürmesinde etkili olan bir bilgilendirme ve uygulatma sürecidir. Dahası girişimcilik eğitimi bireylerin girişimcilik yeteneklerini keşfetmelerine ve geliştirmelerine yardımcı olan bir süreçtir (KOSGEB, 2017: 2; Papatya, 2015: 140; Öge ve Kaplan, 2017: 34).

Atölye çalışmaları, girişimcilik açısından çok önemlidir. Girişimci adayları öğrendikleri teorik bilgileri, bu yolla iş hayatına aktarmayı öğrenirler. İş modeli ve planına yönelik atölye çalışmaları ile uygulamalı girişimcilik eğitimi tamamlanmış olur. İş modeli, girişimcinin iş fikrinin değer oluşturup, oluşturmadığını ortaya koyar. Müşterilerin istek ve beklentileri, pazar payı ve muhtemel talep durumu, yeni ürün geliştirme süreci, işin kurulması ve idaresi, ihtiyaç duyulan finansal kaynak, satışlar, muhtemel stratejik birlikler oluşturma, pazarda kalıcı olmak ve firma sürekliliği bu modelin unsurlarıdır. İş planları ile de belge ve kayıt düzeni sağlanıp, ilgili kurum veya kuruluşlara destek başvurusunda bulunulabilmektedir.

"Yenilikçi, teknolojik ve katma değeri yüksek bir ürün üreten, bu ürünü uluslararası pazarlara taşımak isteyen ve ihracat odaklı çalışan KOBİ'ler önceliğimiz olmak üzere yeni bir vizyon ile

bütün KOBİ'lerimize gerekli desteği sağlayacağız" (KOSGEB Misyon ve Vizyon, 2019: 1) felsefesi ile yola çıkan kurumun başvuru şartlarının açıklanmasında yarar vardır. KOSGEB'in girişimcilik desteğine, Uygulamalı Girişimcilik Eğitimi tamamlayan ya da İş Geliştirme Merkezi (İŞGEM)'deki girişimciler başvurabilir. İŞGEM'ler bir tür "İşletme Kuluçkası" veya "İşletme Fidanlığı" özelliği taşıyan merkezlerdir. Buralarda işletmelere; işletme geliştirme koçluğu, destek ağlarına ulaşım, finans kaynaklarına erişim, uygun koşullarda iş yeri mekânı, ortak ofis ekipmanı, ofis hizmetleri gibi imkânlar sunulmaktadır. Böylece işletmelerin en kırılgan oldukları ilk yılların sağlıklı bir şekilde aşılp, büyümeleri hedeflenmektedir. KOSGEB destekli atölye çalışmalarının temelini "Uygulamalı Girişimcilik Eğitimi" oluşturur. Bu kapsamdakilerin Şekil 1'deki konularda yeterli eğitim ve öğretimi almaları hedeflenir.

AŞAMALAR	UYGULAMALI GİRİŞİMCİLİK
I: Başlangıç	Girişimcilik Hayali veya Yeni Bir İş Fikrinin Varlığı
II: Eğitime Kabul	KOSGEB, İŞKUR, Belediye Meslek Edindirme Daireleri veya İlgili Mesleki Odaların Mülakatlarında Başarılı Olup, Eğitime Kabul Edilmek
III: Eğitim a) 2018 İtibariyle 4 İşgünü ve 32 Saat Uygulamalı Girişimcilik Eğitimi alanlar (Dersler, KOSGEB Eğitim Havuzunda Yer Alan Uzmanlardan Alınacaktır). b) Yükseköğretim Kurumlarının Örgün Eğitim Kapsamındaki Girişimcilik Derslerini Alanlar (Ders Saati veya Krediler Tutacak) c) Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki Teknik Eğitim Genel Md. Protokolü Kapsamındakiler	<u>Eğitim Sonrası Adayların Öğrenmeleri Gereken Konular:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Girişimci (Müteşebbis), İşletme, Ortak, Yönetici, İşgören (Personel) • Girişimcilik Motivasyonu, Girişimcilik Ekosistemi, Girişimcilik Fırsatları • KOSGEB, İŞKUR, Vergi Dairesi, SGK, Belediye, Noter, Esnaf Odaları, Ticaret ve Sanayi Odaları, Borsa ve Diğer İlgili Kurum veya Kuruluşlar • Mikro İşletmeler, KOBİ'ler ve Büyük İşletmeler • Şirketlerin Hukuki Yapıları (Ticaret Unvanları) • İş Fikri, Girişimcilik Fikri (Projesi) • İş Modeli Tuvali (BMC - Business Model Canvas) • İşletmenin Strateji ve Hedefleri, Politika, Misyon ve Vizyon • NACE Kodu • SWOT (FÜTZ - Fırsat, Üstünlük, Tehdit ve Zayıflıklar) Analizi • İş Planı ve Öğeleri (Pazarlama, Üretim, Yönetim ve Organizasyon ile Finansal Planlar) • İş Fikrinin Piyasa ve Talep Yapısı • Pazar, Potansiyel Müşteri, Pazar ve Tüketici Araştırması • Piyasa, Rakipler ve Rekabet Analizleri, Sektör ve İşkolları • Sürdürülebilirlik, Bölgesel Kalkınma ve İstihdama Katkı • Ürün, Mal ve/veya Hizmet Bilgileri • Maliyet Türleri ve Hesaplama Yöntemleri • Fiyat ve Fiyatlama Çeşitleri • Yönetim ve Organizasyon Etkinliği • Finansman ve Sermaye Kalemleri
IV: İş Planı	KOSGEB'e İş Planının Sunulması
V: Aktivite ve Risk Değerleme	İş Kurma Süreci Aktivite Planı ve Risk Değerlendirilmesine İlişkin Kurulca Puanlama Yapılması
VI: Son Değerlendirme	Sunuş Şekli ve Projenin Uygulanabilirlik Durumunun Değerlendirme Kriterlerine Göre Puanlanıp; Yazılı ve Sözlü Puanların Toplanması
VII: Karar ve Tebliğ	<u>Kurul Şu Kararlardan Birini Verebilir:</u> a) Destek, b) Revizyon Sonucu Destek, c) Yeniden Hazırlanan İş Planı Sonucu Destek, d) Destek Verilmeyiz

Şekil 1. Uygulamalı Girişimcilik Eğitimi Yol Haritası

Kaynak: Çelik, 2018: 139.

Türkiye genelinde faaliyette olan İŞGEM listesi ve bunlara ilişkin iletişim bilgileri KOSGEB'in ilgili kılavuzu veya kurumun web sitesinden bulunabilir. Başvuruların değerlendirilebilmesi için başvuru tarihi itibarıyla son 1 (bir) yıl içerisinde aynı faaliyet konusunda ilgili kişinin işletmesinin bulunmaması ve hali hazırda herhangi bir işletmede %50'den fazla ortaklığının da olmaması gerekir. Başvuruya ilişkin olarak, işletme kuruluş tarihi itibarıyla girişimcinin şu hususları beyan etmesi gerekir:

- Son 1 (bir) yıl içerisinde aynı faaliyet konusunda (Güncel NACE-Ekonomik Faaliyet Sınıflamasında yer alan 4'lü koda göre); şahıs işletmesinin veya bir işletmede %50'den fazla ortaklığının bulunmadığını,
- Mevcutta kendisine ait gerçek kişi statüsünde başka bir işletmesinin bulunmadığını,
- Mevcutta tüzel kişi statüsünde kurulmuş herhangi bir işletmede %50'den fazla ortaklığının olmadığını,
- Aynı başvurunun başka KOSGEB Birimleri tarafından reddedilmediğini,
- İşletmenin, başka bir işin devamı veya genişletilmesine (makine ekipman yenilemeye vb.) yönelik olmadığını.

Faaliyetin aynı olup olmadığı güncel "Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması (NACE)" kodundan takip edilebilir. Bu kod, ekonomik faaliyetlerle ilgili istatistiklerin üretilmesi ve yayılması amacına yönelik bir başvuru kaynağıdır. NACE kodlamasında faaliyet konularına göre işyerlerine/işletmelere altı haneli bir kod verilmektedir. Ülkemizde birçok alanda yürütülen Avrupa Birliğine uyum çalışmaları kapsamında, NACE kodu uygulaması da kullanılmaya başlanmıştır (KOSGEB, 2017: 4; KOSGEB Desteklenen Sektörler Nelerdir, 2019: 1).

NACE kodu, ilgili faaliyeti tanımlar. Yani bir girişimcinin yaptığı işi gösterir. Tüm Ekonomik Faaliyetlerin Uluslararası Standart Sanayi Sınıflaması (ISIC) ile ilişkisinden dolayı bu uygulama, ekonomik faaliyetlere ilişkin istatistikî verilerin dünya düzeyinde karşılaştırılmasını da kolaylaştırmıştır. NACE kodunun ilk 4 hanesi işyerinin sicil numarasında yer bulur. NACE, işyeri SGK sicil numarasının 2. hanesinden itibaren başlayan 3,4,5,6,7 ve 8. hanelerdir. Yani 4 veya 6 haneli bir koddur. Örneğin "13.10 - İplik İçin Hazırlanan Doğal ve Sentetik Pamuk Elyafı İmalatı (Tekstil Elyafın Hazırlanması ve Bükülmesi)"; "13.10.12 - Pamuk İpliği İmalatı" gibi kodlarla ilgili arama yapılırken, hareket noktası açıklanan yaklaşım tarzı olmalıdır. 19.01.2005 tarih ve 25705 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Odalarda/Ticaret Borsalarında Mesleklerin Gruplandırılması" hakkındaki yönetmeliklerin 03.06.2012 tarih ve 29312 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmış değişik geçici 3. maddeleri uyarınca, bağlı oda ve borsa üyelerinin faaliyet (NACE) kodlarının ve buna bağlı olarak meslek gruplarının belirlenmesi görevi, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği'ne (TOBB) verilmiştir (NACE Kodu Nedir, 2018: 1; NACE Kodları, 2019: 1). NACE kodları için TOBB'un yanı sıra Hazine ve Maliye Bakanlığı Gelir İdaresi Başkanlığı, KOSGEB, vd. ilgili kurum veya kuruluşların web sitelerindeki arama motorlarından sorgulama yapılabilir.

4. Sonuç ve Öneriler

"KOSGEB Destekli Atölye Çalışmalarının Girişimcilik Açısından Önemi" başlıklı bu çalışmada sırasıyla girişimci kavramı, girişimcinin temel fonksiyonları ve KOSGEB destekli atölye çalışmaları ele alınmıştır. Bu başlıklarda girişimcilerin (müteşebbislerin) bölge ve ülke kalkınmasına sağladıkları katkılar ile toplumsal yapıya olan olumlu katkıları gözler önüne serilmiştir. Bu derece önem taşıyan girişimcilik alanına yönelik devlet destekleri kayda değer boyutlara ulaşmıştır. KOSGEB başta olmak üzere çeşitli kamu kurum ve kuruluşları, sahada aktif roller üstlenmişlerdir. KOSGEB'in gerek girişimcilik destek programı, gerekse güncellenen girişimciliği geliştirme destek programları ile atölye çalışmalarına verdiği destek girişimcilik açısından çok önemlidir.

Kurum, 2019 yılı itibariyle yürürlüğe giren girişimci destek programları ile oldukça aşağıdaki değişiklikleri uygulamaya geçirmiştir:

-Geleneksel Girişimci Desteği: Kuruluş desteği kapsamında geri ödemesiz olarak gerçek kişi statüsünde ve başvuru tarihi itibariyle son bir yıl içinde kurulmuş olan işletmelere destek sağlanmaktadır.

-İleri Girişimci Desteği: Kuruluş desteği kapsamında geri ödemesiz olarak gerçek kişi statüsünde ve başvuru tarihi itibariyle son bir yıl içinde kurulmuş olan “İleri Girişimci Programı Kapsamındaki Faaliyet Konuları Tablosunda yer alan konularda faaliyet gösteren işletmelere destek sağlanmaktadır.

-İleri Girişimci Makine Teçhizat ve Yazılım Desteği: Düşük orta-düşük teknoloji düzeyi, orta yüksek teknoloji düzeyi ve yüksek teknoloji düzeyleri için “geri ödemesiz” destekler söz konusudur.

KOSGEB destekli atölye çalışmaları, girişimcilerin ve/veya girişimci adaylarının etkin iş planı hazırlamalarını kolaylaştırır. Amaca yönelik bir iş planı ise şu türden yararlar sağlayabilir: “Firma hedefleri kayıt altına alınabilir, muhtemel risk veya belirsizlikler öngörülebilir, işletme fonksiyonları daha etkin yönetilebilir, SWOT analizi kolaylaşabilir, zaman daha verimli kullanılabilir, başarı değerlendirilebilir, verimlilik ve kârlılık sağlanabilir, insan kaynakları daha da geliştirilebilir, yetki devri kolaylaşabilir, iletişim geliştirilebilir, kurumsal imaj oluşturulabilir, sürdürülebilir işletmeye ulaşılabilir”.

Teknik ve finansal desteğe ihtiyaç duyan her girişimci veya girişimci adayı “KOBİ ve girişimcilerin rekabet güçlerini geliştirecek destek ve hizmetler sunarak ekonomik ve sosyal kalkınmadaki paylarını artırmak” amacı güden KOSGEB’den yardım talep edebilir. Kamu yönetimi adına hareket eden kurum, eğitim desteği ve finansal kaynak sağlarken bazı mikro ve makro hedefler gözetir. İş planlarının kârlılığı yanında, ülke ekonomisine döviz kazandırıp kazandıramayacağı, ulusal gelire net katkısı, emek yoğun başka bir deyimle istihdam yaratıcı teknolojiye sahip olup olmadığı gibi ekonomik ve toplumsal konular da dikkate alınır. Geri ödeme süresi, ithalatı ikame ve bu yolla ülkeye döviz sağlama, istihdam yaratma, ulusal gelire katkı, ihracat olanağı sağlama, modern teknolojiyi getirme, vb. çıktılar da beklenebilir.

Kaynakça

- Akat, İ., Budak, G. ve Budak, G. (2002). *İşletme Yönetimi*, 4.Baskı, İzmir: Barış Yayınları - Fakülteler Kitabevi.
- Aktan, O. (1996). *Türk İşadamları ve İşletmesi*, Ankara: Gündoğan Yayınevi.
- Çelik, A. (2018). *Uygulamalı Girişimcilik - Hayaller Gerçek Olsun*. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Çetin, C. (1996). *Yeniden Yapılanma, Girişimcilik, Küçük ve Orta Boy İşletmeler ve Bunların Özendirilmesi*, İstanbul: Der Yayınları.
- Efil, İ. (2010). *İşletmelerde Yönetim ve Organizasyon*, 11. Baskı, Bursa: Dora Yayınevi, Bursa, 2010.
- Gerber, M. E. (1996). *Girişimcilik Tutkusunu*, çev. Keskin, T., İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Jones, G. R. (2017). *Örgüt Kuramı, Örgüt Tasarımı ve Örgütsel Değişim*, 7.Baskıdan Çev. Gülova, A. A. vd., Ankara: Gazi Kitabevi.
- KOSGEB (2017). *Yeni Girişimci Desteği Başvuru ve Uygulama Kılavuzu*. Ankara: KOSGEB Yayını.
- KOSGEB (2019). “Uygulamalı Girişimcilik Eğitimi Duyuruları”;
<https://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/baglanti/ugeliste?IID=42>, Erişim: 25.02.2019.

- KOSGEB Desteklenen Sektörler Nelerdir (2019);
<https://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/baglanti/DesteklenenSektor>, Erişim: 20.02.2019.
- KOSGEB Faaliyet Kapsamı Genişletme (2009).
<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/09/200909>, Erişim: 05.12.2018.
- KOSGEB Tarihçe (1990). <http://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/20498.pdf>, Erişim: 05.12.2018.
- KOSGEB Misyon ve Vizyon (2019). <https://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/genel/detay/337/vizyon-ve-misyon>, Erişim: 26.02.2019.
- Müftüoğlu, T. (1989). *İşletme İktisadı*, Ankara: Olgaç Matbaası.
- NACE Kodu Nedir, Kim Verir, Nasıl Sorgulanır ve Öğrenilir, Tehlike Sınıfı Nasıl Belirlenir?,
<http://www.abuyum.com/nace-kodu-nedir-kim-verir-nasil-sorgulanir-ve-ogrenilir-tehlike-sinifi-nasil-belirlenir-/261/Page.aspx>, Erişim: 15.08.2018.
- NACE Kodları (2019). “KOSGEB Girişimciliği Geliştirme Destek Programı İleri Girişimci Programı Faaliyet Konuları Tablosu”,
<https://www.kosgeb.gov.tr/Content/Upload/Dosya/DesteklenenSektorler.pdf>, Erişim: 20.02.2019.
- Papatya, G. (2015). *Temel İşletmecilik Bilgisi Teorik Düzenlemeler, Entelektüel Birikimler ve Notlar*, Isparta: Beyazıt Yayınevi.
- Öge, S. ve Kaplan, M. (2017). “Girişimcilik Eğitiminde Pozitif Psikolojik Sermayenin Rolü Üzerine Bir Değerlendirme”, *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(4), 34.
- Şimşek, M. Ş. ve Çelik, A. (2017). *İşletme Bilimine Giriş*, 25. Baskı, Konya: Eğitim Yayınevi.
- Titiz, T. (1994). *Girişimcilik*, İstanbul: İnkılap Kitabevi.

Hizmet İçi Eğitim Uygulamalarında Eğitim Öncesi Ve Sonrası
Farkındalık Düzeyinin Analizi: Sağlık Bakanlığı Hemovijilans
Eğitimleri Örneği (Adnan Çelik, Müvedded Bayraktar, Necdet Sezal)

Hizmet İçi Eğitim Uygulamalarında Eğitim Öncesi Ve Sonrası Farkındalık Düzeyinin Analizi: Sağlık Bakanlığı Hemovijilans Eğitimleri Örneği

Adnan Çelik¹, Müvedded Bayraktar², Necdet Sezal³

¹Prof. Dr., Selçuk Üniversitesi İİBF. İşletme Bölümü, Konya/Türkiye, E-mail: adnancelik@selcuk.edu.tr

²Selçuk Üniversitesi SBE. İşletme Anabilim Dalı, Konya/Türkiye, E-mail: muveddetkonuskan@gmail.com

³Selçuk Üniversitesi SBE. İşletme Anabilim Dalı, Konya/Türkiye, E-mail: necdsezal@hotmail.com

Özet

Gelişen teknoloji ile uyumlu hale gelip sürekli olarak kendini güncelleyip yenileyemeyen her bir birey, ya sistem içerisinde kendine yer bulamayacak yahut da yer edindiği sistemde değer üretmeyen hatta belki sistemin değerini zarara uğratma riski taşıyan bir girdiye dönüşecektir. Sağlık sistemi, diğer alanlardan farklı olarak nitelikli personel iş gücüne daha çok ihtiyaç duyan bir sistemdir. Sağlık mesleği mensuplarının diğer meslek mensuplarına nispeten daha tafelsi mümkün olmayan hatalar yapmalarının önüne geçilmesinde ve bilgi, beceri, donanımlarının dinamik bir şekilde artırılmasında, hizmet içi eğitimlerin rolü yadsınamayacak kadar önemlidir. Kan transfüzyon zincirinin en güvenli şekilde sürdürülebilmesi ve izlenmesi amacı ile 11 Mayıs 2016 tarihinde yürürlüğe giren "Ulusal Hemovijilans Rehberi" kapsamında ülkemizde de "Hemovijilans Sistemi" kurulmuş bulunmaktadır. Sağlık Bakanlığı olarak sistemi en başından düzgün bir şekilde kurmak ve transfüzyon güvenliğinin ulusal boyutta izlenebilirliğini sağlamak, bu bağlamda insan yaşamını; en makul anlamda transfüzyonla ilişkilendirilebilecek riskler açısından güvence altına almak; ülke sağlık politikalarımız açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmada hemovijilans sisteminde görev alan sağlık çalışanlarından oluşan 1754 katılımcıya verilen eğitimlerin etkinliği analiz edilmiştir. Katılımcılardan 320'sinin eğitim öncesindeki farkındalık düzeyleri eğitim sonrası farkındalık düzeyleri ile karşılaştırılmış ve ortaya çıkan anlamlı artış ile insan kaynakları yönetiminde hizmet içi eğitimlerin etkinliği, tıp meslekleri için hayati derecede önemli olması açısından örnek bir çalışma olarak ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hizmet İçi Eğitimin Önemi, Sağlık Personelinin Hizmet İçi Eğitimi, Hemovijilans

ANALYSIS OF AWARENESS LEVEL BEFORE AND AFTER EDUCATION IN THE IN-SERVICE TRAINING APPLICATIONS: THE MINISTRY OF HEALTH HEMOVIGILANCE TRAINING EXAMPLES

Abstract

Every individual who has become compatible with the developing technology and can not constantly update himself or herself, either it will not find its place in the system, or it will turn into a source that can not generate value in the system it is located in, or even a risk of corrupting the value of the system. Health system, Unlike other areas, qualified personnel is a system that needs more work power. The role of in-service training is so important that healthcare professionals are prevented from making mistakes that are relatively unreliable to other professionals and that the knowledge, skills and equipment are being dynamically increased. The "Hemovigilance System" has been established in our country within the scope of the "National Hemovigilance Guide" which entered into force on 11 May 2016 with the aim of maintaining and monitoring the blood transfusion chain safely. As the Ministry of Health, to establish the system properly from the beginning and to ensure the traceability of transfusion safety at the national dimension; in the most reasonable sense, in terms of the risks that may be associated with the transfusion; the country is very important in terms of our health policies. In this study, the effectiveness of the trainings given to the 1754 participants who were involved in the hemovigilance system were analyzed. The awareness levels of the 320 participants before the training were compared with the post-training awareness levels and the significant increase and the effectiveness of in-service training in human resources management were vital for the medical profession as an exemplary study.

Keywords: The Importance of In-Service Training, In-Service Training of Health Personnel, Hemovigilance

1. Giriş

Gerek iş tatmini, gerekse toplumsal yaşam kalitesinin artması, kişinin yaptığı işi profesyonel boyutta yapması ile kolaylaşır. Hemen her meslek alanında geçerli olan bu kaide sağlık meslek mensupları ve tıp camiası için diğer mesleklerden çok daha elzemdir. Zira insan hayatı ile ilgili yapılabilecek hatalar zaman zaman telafisi mümkün olmayan ve ölümle sonuçlanan durumlara yol açabilmektedir. Bireyin eğitim hayatı boyunca okulda aldığı mesleki eğitim son derece önemlidir. Fakat ömür boyu sürecek iş yaşamı için yeterli değildir. Hızla gelişen ve değişen bilgi dünyasında hayatın getirdiği dinamizmin de gündün güne arttığı, bilgi ve teknolojinin çok hızlı değişim gösterdiği günümüz dünyasında bilginin sürekli olarak güncellenmesi, bireyin de güncellenmesi anlamına gelmektedir. Bu amaçla uyum eğitimi, hizmet öncesi eğitim, işe başlatma eğitimi, hizmet içi eğitim etkinliklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu eğitimlerin her biri çalışanların niteliklerine göre farklı amaç ve biçimlerde verilebilir (Soysal, Fındıkcı, 1999: 258; Soysal, 2016: 233).

Sağlık alanındaki insan kaynakları yönetimi de; hizmet içi eğitim ile personellerinin yenedünya düzenine kalifiye olmasını sağlamak mecburiyetindedir. Bireyin motivasyonunda da bu hizmet içi eğitimlerin rolü yadsınamayacak kadar çoktur. Zira bireyin kendinin ve kapasitesinin olumlu veya olumsuz anlamda farkına varmasının sağlanması, zayıf olduğu noktaları görmesine imkân sağlanması da bu hizmet içi eğitimler ile mümkün olabilmektedir. Sağlık sisteminin hemen hemen her uzmanlık alanı bir ekip ile sürdürülmektedir. Hekimin yahut hekim dışı sağlık personelinin tek başına nitelikli bir meslek birikimine sahip olması; tedavi hizmeti alan birey için yeterli olmamaktadır. Birey sağlık sisteminden yararlanırken veya bir tedavi hizmeti alırken; sistemdeki ekibin tüm halkaları ile etkileşim halindedir. Dolayısı ile zincir en zayıf halkası kadar güçlü olduğundan; transfüzyon zincirine giren her halkanın da hemovijilans kapsamında güçlendirilmesi hayati önem arz etmektedir.

Transfüzyon sürecinde gerek bağışçıda gerekse alıcıda ortaya çıkabilecek olası istenmeyen olayların önüne geçilmesi ve transfüzyon güvenliğinin güçlendirilmesi açısından; hemovijilans sisteminin, transfüzyon sisteminde görev alan her bir kişi tarafından çok iyi anlaşılması gerekmektedir. Hata yapma değil hatayı tespit etmeyi amaçlayan, hata yapma değil sistemdeki hatayı düzeltmeyi hedefleyen hemovijilans sistemi ile ilgili farkındalık düzeyinin artırılmasının, transfüzyon zincirinin kalitesini de doğrudan veya dolaylı olarak etkilemesi beklenmektedir.

“Hizmet İçi Eğitim Uygulamalarında Eğitim Öncesi ve Sonrası Farkındalık Düzeyinin Analizi: Sağlık Bakanlığı Hemovijilans Eğitimleri Örneği” başlıklı bu çalışma iki ayrı bölümden oluşmuştur. Kavramsal boyutta hizmet içi eğitim ve hemovijilans sistemi açıklanmıştır. Araştırmanın problemi, amacı ve önemi, evren ve örneklem, veri toplama aracı, bulgular ve analizler ise araştırma ve analiz bölümünde yer almıştır. Kan transfüzyon zincirinin paydaş personellerinden 1754 kişiye 2017 yılı boyunca hemovijilans sistemi ile ilgili yedi konuyu içeren eğitimler verilmesi ve özde 320 katılımcının farkındalık düzeylerinin analize tabi tutulması çalışmayı özgün kılmıştır.

2. Literatür Taraması

2.1. Hizmet İçi Eğitim

En genel anlamı ile hizmet içi eğitim özel veya kamusal alanda belli bir maaş karşılığı çalışan kişilere meslekleri ile ilgili bilgi, beceri ve tutumun kazandırılmaya çalışıldığı planlanmış etkinliklerdir (Öztürk ve Sancak, 2007: 761). Yetişkin bireylere sonradan tutum kazandırmak zor olsa da hizmet içi eğitim ile bilgileri güncellenmekte ve eğer beceriye dayalı bir eğitim ortamında uygulama ve pratik yapma fırsatı da sunulursa; çalışanlara, psikomotor beceriler de kazandırılması söz konusu olabilmektedir. Birey hizmet içi eğitimler sayesinde; işi ile ilgili; okul hayatı boyunca edinemediği becerileri de kazanabilmektedir.

Bireylerin okuldaki eğitimlerinin sahanın beklentilerini karşılayabilmesi için, hem bilişsel öğrenmeye hem de psikomotor beceri geliştirmeye yönelinmelidir. Oysa meslek edindiren programlar, yeterli uygulama sahasına ve süresine sahip olmadıklarından bu beklentileri tam karşılayamamaktadırlar. Özellikle sağlık meslek mensupları ve hatta neredeyse tüm tıp sektörü

ancak usta çırak ilişkisi ile geliştirilebilecek bir saha uygulamasından birçok alanda oldukça uzaktır. Her alanda olduğu gibi tıp mesleklerinde de okulluluk atamalara esas olduğundan hizmet içi eğitimin gerekliliği ve önemi gözler önündedir. Hızla gelişen çevrede, her kuruluşun hem fiziki, hem de nitelikli bir şekilde hayatta kalmak isteği doğaldır. Bunların ayakta kalmasının temelini ise iş verimliliği ve performans oluşturmaktadır. Örgütsel performans, en nihayetinde bireysel performansa dayanmakta ve performansı yüksek çalışanlar örgütsel performansı pozitif yönde etkilemektedir (Çelik vd., 2016: 665).

Hizmet içi eğitim; konusunda yetkin bir eğitmen tarafından çalışana, iş saatleri veya çalışma saatine dâhil edilecek mesailer içinde eğitimler verilmesi ile ilgilidir. Burada, personele örgüt ile bütünleşeceği bilgi, beceri ve yetkinliğin kazandırılması amaçlanmaktadır (Norushe et al, 2004: 64).

Bireylerin yaptıkları işi yetkinlikle ve liyakatine uygun usulle yapmaları bir dizi toplumsal kalkınma prosedürlerinin önemli başlangıç noktalarıdır. Bireylerin hizmet alırken kendilerini güvende hissetmeleri ve zarar görmeyeceklerinin teminini de önemli bir konudur. Örgütsel hedeflere ulaşım ulaşılamama örgüt bireyinin değişen koşullara uyum yeteneği ile yakından ilgilidir. Hizmet içi eğitim; personelin, örgütsel ve çevresel değişiklikler karşısında görevlerini etkin ve verimli bir şekilde sürdürebilmeleri için insan kaynakları yönetiminin parçası olan bir planlamadır (Nayeri et al, 2017: 5).

İnsana yapılan her yatırım, örgüt çıkısına kalite olarak geri dönmesi kuvvetle muhtemel bir yatırımdır. Hizmet içi eğitimin maliyeti; eğitimsiz ve niteliksiz insan gücünün ortaya çıkarması muhtemel kayıplardan ve verimsizliklerden daha yüksek değildir. Dolayısı ile hizmet içi eğitim her halükarda sürekli gelişen ve gelişim ile de hızla değişen dünya düzenine uyum sağlamanın vaz geçilmez bir halkasıdır. Hizmet içi eğitim, eğitim sektörü için bile elzemdir. Dolayısı ile tüm dünyada her meslek mensubunun işinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiş durumdadır. Bireylerin önceden atandıkları pozisyonlarda, kendileri ile alakalı alanlardaki bilgi ve becerilerinin artırılarak performanslarının iyileştirildiği bir süreçtir (Walker, 1982: 11).

Hizmet içi eğitimin amacı; bilgili, becerikli, yetkinliği olan ve yargılama yeteneğine sahip, gelişimlere uyum sağlayabilen personel gelişimini sağlamaktır. Tıp meslekleri dinamik mesleklerdir. Sağlık alanındaki gelişmeler sık sık güncellenmekte ve bu güncellemelere uyum sağlayabilecek insan gücü de daha çok önem arz etmektedir. Özellikle sağlık alanındaki hizmet içi eğitimin amacı da bu dinamik alan ile uyumlu insan gücünü yetiştirmeye destek olmaktır. Hizmet içi eğitimin en önemli yararları; bireylerin, kirlilikten arındırılmış, doğru, net ve standart bilgiye düzenli olarak ulaşmalarını sağlamak, çalışanları örgüt politikalarından haberdar etmek, zaman zaman kaybettikleri motivasyonlarını yeniden kazandırmak, kişisel/mesleki anlamda gelişimlerini sağlamak ve özellikle standardizasyonun sağlanmasıdır (Norushe et al, 2004: 65-67).

Hizmet içi eğitim; hangi alanda hizmet verirse versin örgüte o alanda bir dinamizm kazandırmaktadır. Özellikle tıp alanı; zaman zaman dünyadan her insana hizmet vermesi gerekebilen sağlık meslek mensupları ile evrensel bir aile gibidir. Bu sebeple sağlık örgütleri içerisinde çalışan bireylerin bilişsel ve psikomotor beceriler açısından hareket kabiliyetlerinin daha yüksek olması gerekmektedir. Sağlık meslek mensupları arasında hizmet içi eğitimin önemi tam da bu durumda ortaya çıkmaktadır. Zaman zaman uluslararası platformda da hizmet vermek zorunda kalan sağlık meslek mensuplarının güncelliklerini korumaları son derece önemlidir. Bilhassa sağlık alanında aynı kalitede hizmetin sunulması ve standardizasyonun sağlanması, tüm dünyanın genel bir sorunudur. Gelişmiş ülkelerde her türlü sağlık uygulama becerisi ile ilgili bir algoritma oluşturulmakta ve hizmet içi eğitimlerle bu algoritmalar çalışanlara aktarılmaktadır. Bu şekilde standart işletim prosedürleri ile aynı işlemi her personelin aynı standart ve kalitede uygulaması beklenmektedir. İşlem basamakları belli ve net olan uygulamalar sayesinde; çalışan bireylerde de bir kafa karışıklığı meydana gelmemekte eğitimin sürekliliği ile standart işlemler tüm bireylere kazandırılmaya çalışılmaktadır.

Hasta Güvenliği ve Kaliteli Bakım Çalışma Grubu (PSQCWG) (2014: 3); 2013 yılında sağlık personelinin hasta güvenliği ve tüm hastaların kaliteli bakım almaları ile ilgili eğitim ve öğretimi

teşvik amaçlı bir girişim başlatmış bulunmaktadır. Bu konseyin aldığı kararda da; tüm sağlık çalışanlarının bilgi tutum ve becerilerinin geliştirilmesi, risk ve önlemlerin saptanması, güvenlik standartlarının belirlenmesi ve sağlık personellerinin bu anlamda tam yeterliliklerinin sağlanması amacı ile gerekirse meslek kuruluşlarından da yardım alınarak, iş başında eğitim teşvik edilmiştir. Sağlık profesyonellerinin tamamının sürekli olarak kendini güncellemesi, yeni gelen bir sisteme uyum sağlayabilmesi ve güncel bilgilerle donatılmış olması, toplumsal sağlık kalitesi, hasta güvenliği ve standart işletim sistemlerinin oluşturulması açısından hizmet içi eğitimin önemi ortadadır. O sebeple eğitimle değişim; sürekli gelişim anlamına gelmektedir.

2.2. Hemovijilans Sistemi

Hemovijilans; kan ve kan bileşenlerinin bağışçıdan alınmasından, alıcıya verilmesine, alıcının sonraki süreçte takibine kadar, tüm transfüzyonun zincirini kapsayan, kan ve kan bileşenlerinin alınmasından, kanın klinik alanda kullanılmasının tüm aşamalarında ortaya çıkabilecek beklenmeyen ve istenmeyen durumlar hakkında bilgi toplamak, bunları değerlendirip, düzeltici, iyileştirici önlemler almak amacı ile yürütülen çok paydaşlı bir izleme prosedürüdür (World Health Organization, 2016: 8).

Hemovijilans kavramı; Antik Yunanca; “haema” (Kan) ve Latince; “vigilans” (tetikte olma, uyanıklık) yani; “kan konusunda tetikte olma” anlamına gelmektedir (Türkçe Tıp Dili Kurulu, 2006: 35,82). Kan transfüzyon süreci hem çok paydaşlı hem de iyi yönetilmesi gereken bir süreçtir. Gelişmiş ülkelerdeki tıp anlayışının gittikçe “En iyi kan transfüzyonu yapılmamış kan transfüzyonudur” bakış açısına dönmeye başladığı günümüz kanın uygun klinik kullanım stratejileri açısından da hemovijilans sisteminin etkisi yadsınmamalıdır. Transfüzyon ile ilişkilendirilecek riskler açısından kan transfüzyonu yapılmadan önce; hastanın hekimi, hastayı klinik açıdan iyi değerlendirmeli ve gerekli olmadıkça transfüzyon kararı almamalıdır. Hemovijilans sisteminin etkin tanımlanmasında; istenmeyen olay, istenmeyen reaksiyon, izlenebilirlik ve iz sürme, bağışçıdan hastaya iz sürme (look- back), hastadan bağışçıya iz sürme (trace- back), geri çağırma ve ilişkilendirme (imputabilite) gibi kavramların bilinmesinde yarar vardır:

-İstenmeyen olay; kan ve kan bileşenlerinin toplanması, teste tabi tutulması, işlenmesi, depolanarak muhafaza edilmesi, dağıtılması ve transfüzyon süreci ile ilgili olarak ortaya çıkabilen ve kan bağışçısı veya alıcıda istenmeyen reaksiyona yol açabilen durumdur (European Committee, 2015: 158). Bağışçıdan yahut alıcıdan alınan kanın, kan grubunun yanlış tespit edilmesi, etiketleme hataları veya yanlış hastaya yanlış kanın verilmesi gibi olaylar istenmeyen olaylara örnek olarak verilebilmektedir.

-İstenmeyen reaksiyon; kan bağışı esnasında bağışçılarda veya kan veya kan bileşeninin verilmesi ile ilişkili olarak hastada ortaya çıkan beklenmeyen ve istenmeyen durumlardır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2016: 19). Kan alma esnasında bağışçıda meydana gelen baş dönmesinden, yanlış kan transfüzyonu ile ilişkilendirilebilecek bir hemolitik reaksiyon istenmeyen reaksiyona örnek gösterilebilir.

-İzlenebilirlik; bağışçıdan alınan her bir kan ve kan ürününün en son ulaştığı yere kadar (alıcı, imha veya üretici firma) izlenebilme yeteneği anlamına gelmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2009: 307). İzlenebilirlik sayesinde; hem bağışçıdan hastaya, hem de hastadan geriye doğru bağışçıya iz sürme süreci başlatılabilmektedir. Hemovijilans sisteminin en önemli ön koşulu transfüzyon sürecinin tamamının izlenebilirliğini sağlamasıdır. Her kan veya kan bileşenine verilen ve başka emsali olmayan bir ISBT kodu sayesinde izlenebilirlik mümkün hale gelmektedir.

-Genel itibari ile geriye bakmak, geriye dönmek gibi anlamlara gelen look-back; potansiyel olarak ülkemizde yapılan zorunlu tarama testlerinden; HIV (AIDS), HCV (Hepatit C) ,HBV (Hepatit B), sifiliz gibi enfeksiyon hastalıklarından herhangi biri pozitif bulunan veya kan güvenliğini tehdit eden daha başka herhangi bir riski söz konusu olan kan bağışçılarının, bir yıla kadarki tüm bağışlarına geriye doğru dönülmesi, eğer geçmişteki bir yıl içerisinde, bağışladığı kan veya kan ürünü henüz kullanılmamış ise geri çağırılması herhangi bir hastada kullanıldı ise hastaya ulaşılması, şahit numunelerinin daha detaylı olarak yeniden çalışılması, pencere döneminde iken

saptanamamış herhangi bir enfeksiyon ajanının şahit numunede taramasının yapılması, şahit numunesi de pozitif bulunan kan veya kan bileşeni herhangi bir hastaya verilmişse hastanın hekimi tarafından hastaya ulaştırılması vd. işlemlerin yapıldığı süreçleri kapsamaktadır (European Committee, 2015: 162).

-Trace-Back; kelime anlamı olarak geriye doğru iz sürme anlamına gelmektedir. Transfüzyonu yapılan hastada, transfüzyon ile ilişkili bir reaksiyon şüphesi meydana geldiğinde, reaksiyona yol açmış olması muhtemel olan kan ürününü bağışlayan bağışçının belirlenmesi amacıyla yapılan bir iz sürme sürecidir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2016: 20). Hastada transfüzyondan sonra gelişen herhangi bir istenmeyen reaksiyonda başlatılabileceği gibi, kendisine yapılan kan naklinden sonra enfeksiyon ajanı bulaş olduğunu; örneğin kan aldıktan sonra Hepatit olduğunu iddia eden bir hastanın, geriye dönülerek bağışçısının belirlenmesi ve kendi kanındaki enfeksiyon kaynağının DNA yapısı ile kendisine verilen kanın şahit numunesinin DNA yapısının karşılaştırılması gibi süreçleri kapsamaktadır.

-Geri çağırma kavramı; kan tedarikçisinin, kan ile ilgili kan transfüzyonunu tehdit eden bir durum söz konusu olduğunda, tehlike oluşturan kan veya kan bileşeni henüz kullanılmadı ise geri çağırma (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2016: 20). Bu prosedür, kanın kalitesi ile ilgili bir sorun olduğunda geçici bir önlem olarak bileşenin karantinaya alınması ve bileşenlerle ilgili uygun risk analizleri yapıldıktan sonra yeniden serbest bırakılması süreçlerini içerir (European Committee, 2015: 161). Bu prosedürler, olası risklerin en aza indirilmesi açısından önemlidir. Zira standart doğrulama testleri yapıldığı sırada kuluçka sürecinde olan ve pencere döneminde olduğundan dolayı tespit edilemeyen hastalıkların, NAT (Nükleik Asit Testi) vb. taramalar ile daha geniş çaplı analizlere de imkân tanımaktadır.

-İlişkilendirme (imputabilite); istenmeyen reaksiyonun; bağışçıda kan bağı, alıcıda transfüzyon ile ilişkili olma olasılığıdır (European Committee, 2015: 161). Gelişen istenmeyen reaksiyonların; yapılan transfüzyon ile ilişki olasılığı 0 ila 3 arası derecelendirilmektedir. İstenmeyen olayın, başka bir sebepten kaynaklandığı kanıtlandı veya çok büyük bir ihtimal ifade ediyorsa ilişkili olmadığı varsayıldığı için 0 (yok/ olası değil), kanıtlar, oluşan istenmeyen etkilerin sebebinin transfüzyon dışı sebeplere bağlamak için yeterli değilse 1(olası), eldeki kanıtlar; istenmeyen etkilerin sebebinin açıkça kan transfüzyonu veya kan bağı ile ilişkilendirmekte ise 2 (büyük olasılıkla), kanıtlar istenmeyen etkilerin sebebinin yapılan kan transfüzyonu ile direkt ispatlayacak şekilde kesin ise 3 (Kesin) olacak şekilde derecelendirilmektedir. İstenmeyen olayla ilişkilendirilen kan transfüzyonun imputabilite düzeyi 2 ile üzeri olanlar tespit edilir edilmez Sağlık Bakanlığı'na hemen bildirilmektedir. Ülkemizde hemovijilans sisteminin kurulması ve yürütülmesi konusunda yetkili otorite Sağlık Bakanlığıdır. Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Kan Hizmetleri Daire Başkanlığı Hemovijilans Departmanı; ülke genelinde hemovijilans konusunda yetkili birimdir.

Hemovijilans ülkemizde ilke defa; Avrupa Birliği'nin, Türkiye ile katılım ortaklığının kapsadığı ilkeler, öncelikler ve koşullara dair 18 Şubat 2008 tarihli (2008/157/EC Direktifi) Konsey Kararı; "Tüketicinin ve Sağlıkın Korunması" başlıklı 28.Fasıl içerisinde yer alan kan hizmetleri kapsamında gündeme gelmiştir. Zaten ülkemizde de var olan 11.04.2007 tarih, 5624 sayılı "Kan ve Kan Ürünleri Kanunu" ve 04.12.2008 tarihinde resmi gazete de yayınlanan 27074 sayılı "Kan ve Kan Ürünleri Yönetmeliği" ile uyumlu olan bu direktif doğrultusunda, nihayetinde; 11.05.2016 tarih, 74831629-229-E.274 sayılı "Ulusal Hemovijilans Sistemi Hakkındaki Genel Talimat" Türkiye Hemovijilans Sisteminin Başlangıcını oluşturmuştur. Sağlık Bakanlığı'nın Avrupa Birliği Projesi kapsamında yayınladığı Hemovijilans Rehberi ile Türkiye'nin her yerinde kan transfüzyon sisteminin tüm paydaşlarına yüz yüze eğitimler verilerek her ilde; hastane düzeyinde, İl sağlık müdürlüğü düzeyinde, illerin bağlı olduğu bölge düzeyinde, Kızılay'ın bölge kan merkezleri düzeyinde hemovijilans ağı kurulmaya başlanmış bulunmaktadır.

3. Yöntem

3.1. Araştırmanın Problemi, Amacı ve Önemi

Personelin çalıştığı sırada eğitilmesi ve değişikliklere uyumunun sağlanması tüm dünyada genel bir sorundur. Özellikle tıp alanında bilgilerin daha hızlı ve sürekli değişmesi hizmet içi eğitimi de daha verimli daha etkin sürdürmeyi gerekli kılmaktadır. Araştırmanın amacı, etkin ve sürekli hizmet içi eğitimin, her sistemde olduğu gibi sağlık hizmetleri sisteminde çalışan hekim ve hekim dışı tüm sağlık personelleri için de ne derece önemli olduğunu ortaya koymak ve 2017 yılı içerisinde Türkiye geneli yapılan hemovijilans eğitimleri örneği ile hizmet içi eğitimler sayesinde katılımcıların eğitim sonrası farkındalık düzeylerinin eğitim öncesi farkındalık düzeylerine oranla ne kadar arttığını analiz ederek hizmet içi eğitimin hayati önemini vurgulamaktır. İnsan kaynakları yönetiminde hizmet içi eğitimin her türlü kurum veya kuruluş açısından önemi yadsınmaz. Bu çalışmanın özelde sağlık çalışanları için hizmet içi eğitimin etkinliğini analiz etme amacı taşıması kayda değer olarak değerlendirilmiştir.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni; 2017 yılında Türkiye'nin 14 sağlık bölgesinde (59 ilde) düzenlenen hemovijilans hizmet içi eğitimine katılan hekim ve hekim dışı 1754 katılımcıdan oluşmaktadır. Çalışmada bu alanın seçilmesinin sebebi; kan transfüzyonuna bağlı istenmeyen olayların zaman zaman hayati önem arz etmesi, Türkiye'de hemovijilans sisteminin henüz çok yeni olması ve eğitim verilecek katılımcıların genel olarak sistem ile ilgili farkındalık düzeylerinin henüz istenilen düzeyde olmadığı tespitidir. Ayrıca verilecek eğitim konusunda katılımcıların özellikle çok yüksek olmayan farkındalık düzeylerinin, eğitim sonrasındaki artan farkındalık düzeyleri ile karşılaştırılması; eğitimin etkinliği ile ilişkilendirilebilmesi açısından performans analizine olanak tanımıştır. Bu doğrultuda örneklem %95 güvenilirlik, %5 hata payı ile 316 olarak belirlenmiş uygulama 320 katılımcı ile tamamlanmıştır.

3.3. Veri Toplama Aracı

Çalışmada; eğitimde verilen konuların tamamını kapsayan 3'er sorudan oluşan çoktan seçmeli 20 soruluk test kullanılmıştır. Hizmet içi eğitim öncesi ve hizmet içi eğitim sonrası uygulanan sınav sonuçları performans matrisi ile değerlendirilip analiz edilmiştir.

4. Bulgular ve Tartışma

Bulgular ve analiz başlığında; "Tanımlayıcı istatistikler, birleşik örneklem istatistikleri, korelasyonlar ve birleşik örneklem t-testleri, eğitim öncesi ve sonrası başarı yüzdeleri" alt başlıklarına yer verilmiştir.

4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Yedi (7) ayrı konuya ait ön ve son test puanları ile ön test toplam puanı ve son test toplam puanına ilişkin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Ön Konu 1	320	0.00	15.00	11.7656	3.82920
Son Konu 1	320	5.00	15.00	13.4063	2.43227
Ön Konu 2	320	0.00	15.00	7.3438	3.47052
Son Konu 2	320	5.00	15.00	9.0781	3.56447
Ön Konu 3	320	0.00	15.00	7.0469	4.22127
Son Konu 3	320	0.00	15.00	10.9531	3.66475
Ön Konu 4	320	0.00	15.00	6.7969	4.69836
Son Konu 4	320	0.00	15.00	10.9375	4.48570
Ön Konu 5	320	0.00	15.00	4.1875	4.29651
Son Konu 5	320	0.00	15.00	8.3750	4.07800
Ön Konu 6	320	0.00	15.00	1.8594	3.07619
Son Konu 6	320	0.00	15.00	9.0781	3.73623
Ön Konu 7	320	0.00	10.00	2.8438	3.22227
Son Konu 7	320	0.00	10.00	4.3281	3.62011
Ön Test Puan	320	15	80	41.84	12.689
Son Test Puan	320	30	90	66.16	11.794
N	320				

H0: Konu 1 için ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark yoktur.

H1: Konu 1 için ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark vardır.

4.2. Birleşik Örneklem İstatistikleri, Korelasyonlar ve Birleşik Örneklem T-Testleri

Birleşik örneklem istatistikleri, korelasyonlar ve birleşik örneklem T-testleri izleyen tablolarda ayrı ayrı gösterilmiştir.

Birleşik Örneklem İstatistikleri

	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması
Ön Konu 1	11.7656	320	3.82920	.21406
Son Konu 1	13.4063	320	2.43227	.13597

Korelasyon

	N	Korelasyon	P-Değeri
Ön Konu 1 & Son Konu 1	320	.000	.998

Birleşik Örneklem T-testi

	Farklılıklar					t	s.d	P-değeri
	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması	%95 Güven Aralığında				
				Alt	Üst			
Ön Konu 1 – Son Konu 1	-1.64063	4.53605	.25357	-2.13951	-1.14174	-6.470	319	.000

T- testinin p-değeri $0,000 < 0,05$ olduğu için H0 hipotezi reddedilir. Yani ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında farklılık vardır.

H0:Konu 2 için ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark yoktur.

H1: Konu 2 için ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark vardır.

Birleşik Örneklem İstatistikleri

	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması
Ön Konu 2	7.3438	320	3.47052	.19401
Son Konu 2	9.0781	320	3.56447	.19926

Korelasyon

	N	Korelasyon	P-değeri
Ön Konu 2 & Son Konu 2	320	.055	.328

Birleşik Örneklem T-testi

	Farklılıklar					t	s.d	P-değeri
	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması	%95 Güven Aralığı				
				Alt	Üst			
Ön Konu 2 – Son Konu 2	-1.73438	4.83665	.27038	-2.26632	-1.20243	-6.415	319	.000

T- testinin p-değeri $0,000 < 0,05$ olduğu için H_0 hipotezi reddedilir. Yani ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında farklılık vardır.

H_0 : Konu 3 için ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark yoktur.

H_1 : Konu 3 için ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark vardır.

Birleşik Örneklem İstatistikleri

	Ortalama	N	Standart Sapma	Standat Hata Ortalaması
Ön Konu 3	7.0469	320	4.22127	.23598
Son Konu 3	10.9531	320	3.66475	.20487

Korelasyon

	N	Korelasyon	P-değeri
Ön Konu 3 & Son Konu 3	320	.066	.239

Birleşik Örneklem T-testi

	Farklılıklar					t	s.d	P-değeri
	Ortalama	Standart Sapma	Std. Hata Ortalaması	%95 Güven Aralığı				
				Alt	Üst			
Ön Konu 3 – Son Konu 3	-3.90625	5.40439	.30211	-4.50064	-3.31186	-12.930		.000

T- testinin p-değeri $0,000 < 0,05$ olduğu için H_0 hipotezi reddedilir. Yani ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında farklılık vardır.

H_0 : Konu 4 için ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark yoktur.

H_1 : Konu 4 için ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark vardır.

Birleşik Örneklem İstatistikleri

	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması
Ön Konu 4	6.7969	320	4.69836	.26265
Son Konu 4	10.9375	320	4.48570	.25076

Korelasyon

	N	Korelasyon	P-değeri
Ön Konu 4 & Son Konu 4	320	.098	.079

Birleşik Örneklem T-testi

	Farklılıklar					t	s.d	P-değeri
	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması	%95 Güven Aralığı				
				Alt	Üst			
Ön Konu 4 – Son Konu 4	-4.14063	6.16865	.34484	-4.81907	-3.46218	-12.007	319	.000

T- testinin p-değeri $0,000 < 0,05$ olduğu için H_0 hipotezi reddedilir. Yani ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında farklılık vardır.

H_0 : Konu 5 için ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark yoktur.

H_1 : Konu 5 için ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark vardır.

Birleşik Örnekler İstatistikleri

	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması
Ön konu 5	4.1875	320	4.29651	.24018
Son konu 5	8.3750	320	4.07800	.22797

Korelasyon

	N	Korelasyon	P-değeri
Ön Konu 5 & Son Konu 5	320	-.116	.038

Birleşik Örneklem T-testi

	Farklılıklar					t	s.d	P-değeri
	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması	%95 Güven Aralığı				
				Alt	Üst			
Ön Konu 5 – Son Konu 5	-4.18750	6.25697	.34978	-4.87566	-3.49934	-11.972	319	.000

T- testinin p-değeri $0,000 < 0,05$ olduğu için H_0 hipotezi reddedilir. Yani ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında farklılık vardır.

H_0 : Konu 6 için ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark yoktur.

H_1 : Konu 6 için ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark vardır.

Birleşik Örnekler İstatistikleri

	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması
Ön Konu 6	1.8594	320	3.07619	.17196
Son Konu 6	9.0781	320	3.73623	.20886

Korelasyon

	N	Korelasyon	P-değeri
Ön Konu 6 & Son Konu 6	320	-.048	.391

Birleşik Örneklem T-testi

	Farklılıklar					t	s.d	P-değeri
	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması	%95 Güven Aralığı				
				Alt	Üst			
Ön Konu 6 – Son Konu 6	-7.21875	4.95266	.27686	-7.76346	-6.67404	-26.073	319	.000

T- testinin p-değeri $0,000 < 0,05$ olduğu için H_0 hipotezi reddedilir. Yani ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında farklılık vardır.

H_0 : Konu 7 için ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark yoktur.

H_1 : Konu 7 için ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark vardır.

Birleşik Örnekler İstatistikleri

	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması
Ön Konu 7	2.8438	320	3.22227	.18013
Son Konu 7	4.3281	320	3.62011	.20237

Korelasyon

	N	Korelasyon	P-değeri
Ön konu 7 & son konu 7	320	-.178	.001

Birleşik Örneklem T-testi

	Farklılıklar					t	s.d	P-değeri
	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması	%95 Güven Aralığı				
				Alt	Üst			
Ön Konu 7 – Son Konu 7	-1.48438	5.25820	.29394	-2.06269	-0.90606	-5.050	319	.000

T- testinin p-değeri $0,000 < 0,05$ olduğu için H_0 hipotezi reddedilir. Yani ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında farklılık vardır.

H_0 : Ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark yoktur.

H_1 : Ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında fark vardır.

Birleşik Örnekler İstatistikleri

	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması
Ön Test Puan	41.8438	320	12.68897	.70934
Son Test Puan	66.1563	320	11.79397	.65930

Korelasyon

	N	Korelasyon	P-değeri
Ön Test Puan & Son Test Puan	320	.111	.046

Birleşik Örneklem T-testi

Pair		Farklılıklar					t	s.d	P-değeri
		Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata Ortalaması	%95 Güven Aralığı				
					Alt	Üst			
1	Ön Test Puan – Son Test Puan	-24.31250	16.33301	.91304	-26.10885	-22.51615	-26.628	319	.000

T- testinin p-değeri $0,000 < 0,05$ olduğu için H_0 hipotezi reddedilir. Yani ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında farklılık vardır.

4.3. Eğitim Öncesi ve Sonrası Başarı Yüzdeleri

Katılımcıların eğitimden önceki ve sonraki test puanları Tablo 2’de ayrı ayrı gösterilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların Eğitimden Önceki ve Sonraki Test Puanlarına Göre Başarı Yüzdeleri

Ön Test ve Son Test Başarı Yüzdeleri			
	N	Ortalama	Başarı %
Ön Konu 1	320	11.7656	78.4375
Son Konu 1	320	13.4063	89.375
Ön Konu 2	320	7.3438	48.9583
Son Konu 2	320	9.0781	60.5208
Ön Konu 3	320	7.0469	46.9792
Son Konu 3	320	10.9531	73.0208
Ön Konu 4	320	6.7969	45.3125
Son Konu 4	320	10.9375	72.9167
Ön Konu 5	320	4.1875	27.9167
Son Konu 5	320	8.3750	55.8333
Ön Konu 6	320	1.8594	12.3958
Son Konu 6	320	9.0781	60.5208
Ön Konu 7	320	2.8438	18.9583
Son Konu 7	320	4.3281	28.8542
Ön Test Puan	320	41.84	41.84
Son Test Puan	320	66.16	66.16

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, 2016-2017 Sağlık Bakanlığı hemovijilans eğitimleri örneği üzerinden, hizmet içi eğitim uygulamalarında eğitim öncesi ve eğitim sonrası farkındalık düzeyinin analizi hedeflenmiştir. Bu amaçla, eğitimin etkinliği ölçülmüş ve homojen olarak tüm konulardan hazırlanan sorularla 320 katılımcının farkındalıkları değerlendirilmiştir. Eğitim sonrası farkındalık düzeyinin; %41,84’den %66,15 düzeyine çıkartıldığı sonucuna varılmıştır. Ön test ve son testte katılımcılara aynı sorular sorulmuş ve farkındalık düzeylerindeki artış aynı sorularla ve aynı soru stili ile ölçülmüştür. Konu içerikleri açısından 1.konu olan; “*Hemovijilans İle İlgili Yasal Mevzuat*” konusunda başarı düzeyi %78’den %89’ a; 2.konu olan “*Hemovijilans İle İlgili Temel Kavramlar*” konusunda başarı düzeyi %48’den %60’a; 3.konu olan “*Bağıışçı Reaksiyonları*” konusundaki başarı düzeyi %46’dan %73’e; 4.konu olan “*Transfüzyonun Komplikasyonları*” konusundaki başarı düzeyi %45’den %72’ye; 5.konu olan “*Transfüzyon Uygulamaları*” konusundaki başarı düzeyi %27’den %55’e; 6.konu olan, “*Hastane Düzeyinde Hemovijilans Sistemi*” konusunda başarı düzeyi %12’den %60’a; 7.ve son konu olan “*Bölge Kan Merkezleri Düzeyinde Hemovijilans Sistemi*” konusundaki başarı düzeyi ise %18’den %28’e yükseltilmiştir.

Araştırma bize hem eğitimin genel etkinliğini ölçme, hem de her konu ile ilgili verdiği performans matrisi ile konunun aktarımı ile ilgili başarı düzeyini ölçme olanağı sunmuştur. Neticede çalışma aynı zamanda, konuyu anlatan eğitimciler için de kendi konuları ile ilgili bir geri bildirim niteliği taşımaktadır. Bu durumda farkındalık düzeyi en fazla arttırılan konu ile farkındalık düzeyi en az arttırılan konular açısından da eğitimcilerle konu aktarım stili ve eğitim teknikleri ile ilgili bir öz eleştiri ve yeniden değerlendirme fırsatı sunmuştur. Farkındalık düzeyi en fazla arttırılan konu 6.boyuttaki “*Hastane Düzeyinde Hemovijilans Sistemi*” olmuştur. Farkındalık düzeyinde artışın en az olduğu konular ise 1.sıradaki Yasal Mevzuat” ve 7.sıradaki “*Bölge Kan Merkezleri Düzeyinde Hemovijilans Sistemi*” boyutları olmuştur. Eğitim ile ilgili bir geri bildirim özelliği taşıyan bu tespitler, eğitim ve konuların tekrarı ile vurgulanması gereken noktalar açısından da eğitimcilerle yön verir nitelikte değerlendirilmiştir.

Sonuç itibari ile örnekleme oluşturan 320 katılımcının tamamının farkındalık düzeyinde anlamlı bir artış meydana gelmiştir. Sağlık hizmetleri gibi telafisi mümkün olmayan hataların olabileceği sistemlerde hizmet içi eğitim, insan kaynakları yönetiminin en önemli fonksiyonlarından birisi

olarak kabul görmelidir. Farkındalık düzeyindeki minimal düzeydeki artışın bile anlamlı kabul edilmesi gerektiği hizmet içi eğitimler, yalnızca sağlık sistemleri için değil, her sistem açısından öğrenen örgütün bir parçası olmalıdır. Değişen dünyada değişmeden kalmak, geri kalmak demektir. Bu amaçla öğrenen bireyden öğrenen kuruma ve dolayısıyla öğrenen topluma geçiş hedeflenmelidir.

Hizmet içi eğitim boyutunda mutlaka çeşitli çalışmalar mevcuttur. “Hizmet İçi Eğitim Uygulamalarında Eğitim Öncesi ve Sonrası Farkındalık Düzeyinin Analizi: Sağlık Bakanlığı Hemovijilans Eğitimleri Örneği” başlıklı bu çalışmanın sonuçları, sağlık boyutu özelinde çalışacaklara olumlu katkı sağlayacak niteliktedir. Bunun yanı sıra konunun, değişik kurum veya kuruluşlarda araştırılması ile olası sınırlılıkların giderilebileceği ve sonrasında literatüre katkı sağlayabilecek genel sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Aytaç, S. (1997). *Çalışma Yaşamında Kariyer Yönetimi Planlaması, Geliştirilmesi Sorunları*, İstanbul: Epsilon Yayıncılık.
- Çelik, A. vd. (2016). Örgütsel Etkinlik ve İşgören Performansı Etkileşimi, Konya ve Antalya Bankacılık Sektöründe Bir Araştırma. Global Business Research Congress (GBRC), İstanbul, 26-27 May 2016, Press Academia Procedia, p.665.
- European Committee (Partial Agreement) on Blood Transfusion (2015). Guide to the preparation, use and quality assurance of Blood Components. *European Directorate for The Quality of Medicines & Healthcare*, p.158-162.
- Nayeri, D. et al (2017). Analyzing the Relation between In-Service Training and the Organization Performance, Proceedings of the 11th Asia-Pacific Conference on Global Business, Economics, Finance and Business Management. Bangkok-Thailand (AP17Thai Conference), ISBN: 978-1-943579-72-3., p.5.
- Norushe, T. F. et al (2004). In-Service Education and Training as Experienced by Registered Nurses. *Journal of Curationis*, p.64-67.
- Öztürk, M. ve Sancak, S. (2007). Hizmet İçi Eğitim Uygulamalarının Çalışma Hayatına Etkileri. *Journal of Yasar University*, s.761.
- Patient Safety and Quality of Care Working Group of The European Commission (2014). Key Findings and Recommendations on Education and Training in Patient Safety Across Europe Work of The Education and Training in Patient Safety Subgroup of the Patient Safety and Quality of Care Working Group of The European Commission. Belgium, p.3.
- Soysal, A. (2016). Örgütlerde Kariyer Planlama ve Geliştirme. (içinde) *İnsan Kaynakları Yönetimi ve Kariyer Uygulamaları*. 3. Baskı, Ed. Şimşek, M. Ş., Çelik, A. ve Akatay, A., Konya: Eğitim Kitabevi.
- Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı (2016). Ulusal Hemovijilans Rehberi”, Türkiye’de Kan Tedarik Sisteminin Güçlendirilmesi Teknik Destek Projesi. Ankara, s.19-20.
- Türkçe Tıp Dili Kurulu (2006). *Türkçe Tıp Dili Kılavuzu*, İzmit: Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Basımevi.
- Walker, S. R. (1982). Effects of Principal Inservice Training on Teacher Classroom Behaviors and Student Academic Motivation. Iowa State University Retrospective Theses USD, p.11.
- World Health Organization (2016). A Guide to Establishing a National Haemovigilance System, Library Cataloguing-in-Publication Data, Swiss, p.8.

Damla Sulama Sistemlerinde Yayım Stratejisi; Karapınar Örneği
(Ahmet Haşim Keskin, Şerife Çay, Mehmet Ali Dündar, Erdal Gönülal)

Damla Sulama Sistemlerinde Yayım Stratejisi; Karapınar Örneği

Ahmet Haşim Keskin¹, Şerife Çay¹, Mehmet Ali Dündar¹, Erdal Gönülal¹

ahasimkeskin@hotmail.com

1-Konya Toprak Su ve Çölleşme İle Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

ÖZET

Doğal kaynakların dengeli kullanılması geleceğimizin sürdürülebilirliği için gereklidir. Orta Anadolu bölgesindeki yağış azlığı coğrafya ile ilgili bir sonuçtur. Akarsuların azlığı Konya Karapınar ilçesinde yeraltı kaynakları ile sulamayı zorunlu kılmaktadır. Her bölgenin toprak, su ve insan kaynakları farklıdır. Bu farklılık bölge ve yörelere özgün yayım stratejileri geliştirilmesini gerektirmektedir. Kısıtlı su, çölleşmeyle yüzyüze gelen toprak yapısı ve ziraat dışında geçim yolu olmayan Karapınar insanı girişimciliğiyle yeniliklere açıktır. Karapınar çiftçisinin üretim istek ve becerisi sulama ile tarımı hızla yaygınlaştırmıştır. Artan elektrik enerji maliyetleri Karapınar çiftçilerin en yüksek girdisidir. İlçede 2018 yılında 12 büyük tarım işletmesinde mısır bitkisinde sürekli izlenen damla sulama çalışması gözlemleri derlenmiştir. Çevre ile uyumlu, küresel ısınma kavramını hassasiyetle gözetilen basınçlı sulama stratejileri belirlenmiştir. Su ölçümü yapılması, fertigasyonun etkinliğinin artırılması, damla sulama sırasında kullanılacak ideal su miktarı konusunda farkındalık artırılması konuları temel yayım stratejileri olarak benimsenmiştir. Bitkisel üretimin bölgede erozyona sebep olmadan sürdürülmesi için toprak işlemeziz tarımsal faaliyetlerin uygulanabilirliğinin yaygınlaştırılması gerektiği hedef olarak önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sulama, Damla sulama, Yayım, Karapınar, Konya

ABSTRACT

The balanced use of natural resources is necessary for the sustainability of our future. The lack of precipitation in Central Anatolia is a result of geography. The scarcity of rivers necessitates irrigation with underground resources in the Karapınar district of Konya. The land, water and human resources of each region are different. This difference necessitates the development of unique extension strategies for the region and regions. Karapınar is open to innovations with its entrepreneurship, with limited water, soil structure facing desertification and no livelihood outside of agriculture. Karapınar farmer's demand for production and the ability to produce agriculture and agriculture have spread rapidly. Increasing electricity energy costs are the highest input of Karapınar farmers. In 2018, the observations of drip irrigation studies which were continuously monitored in maize plant were compiled. Pressurized irrigation strategies, which are compatible with the environment and which are sensitive to the concept of global warming, have been determined. Water distribution, increasing the efficiency of fertigation, raising awareness about the ideal amount of water to be used during drip irrigation are adopted as the main publication strategies. It is proposed that the applicability of agricultural activities should be extended in order to ensure that crop production is carried out without causing erosion in the region

Key Words: Irrigation, Drip irrigation, Extension, Karapınar, Konya

1-GİRİŞ

Günümüzde ekonomik fayda yanında çevreci yaklaşımlarında tarımda hedeflenmesi hızlanmıştır. Son yüzyılda artan nüfus, gelişen ve yayılan teknoloji su kullanım olanaklarını artırmıştır. Sınırlı yeraltı suları üstündeki baskı yükseltmiştir. Doğanın su rezervlerinin makineleşme ile gelen kullanılabilirlik olanağı ekolojik dengeyi hassasiyetle gözeterek planlanmalıdır.

Sulama bitki büyümesinin temel girdisidir. Suyun çevre ile uyumlu tüketimi ve istenen faydanın sağlanabilmesi için su toprağa bitki isteğine uygun zamanda ve miktarda uygulanmalıdır. İsbetli sulama yöntemi seçimi ile etkin sulumu ve beraberinde fertigasyon

gerçekleşebilir. Daha etkili sulama yöntemleri hassas sulama programlarını düzenlemek kullanılan su miktarını azaltırken verimi artırmak tarımda en iyi yoldur (Karaşahin, 2014).

Damla sulama sistemlerinin hızlı gelişimi, birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. Bu sorunların başında, su kaynaklarındaki çeşitlilik, değişken toprak yapısı ve topoğrafya koşulları, bitkinin durumu göz önüne alınmadan ehliyetsiz kişilerce sistemlerin projelenmesi ve kurulması sayılabilir. Bunların yanında kurulum hataları bulunan sistemlerin, tekniğe uygun işletilmemesi de sorunların boyutunu daha da arttırmaktadır (Yazgan ve ark., 2000; Burt, 2004).

Kaynaklar sınırlıdır ve kullanımları ihtiyacı karşılayacak dağılımda ve dengede düzenlenmelidir. Eğitim ve yayım yoluyla oluşturulan bilinç bitkisel üretimde suyun yaklaşık %70 ini kullanan tarım kesiminde doğru karar alma kapasitesini artıracaktır.

Karapınar bölgesinde sulama olanağının artması sulu tarımı yaygınlaştırmıştır. Büyük arazilerde bitkisel üretimin devamı ekonomik sürdürülebilirlik için gereklidir. Tarım arazilerinin parçalanmasını önleyen ve mülkiyetin tarımsal faaliyette bulunan varise intikaline önem veren bir uygulama hayata geçirilmelidir (Çelebi.2010).

Bitkisel üretimde rekabetçilik her türlü üretim kaynak, faktörünün dengeli kullanımının tasarlandığı yönetim yaklaşımı ile sağlanabilir.

2-MATERYAL METOD

Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğünün yürüttüğü “Türkiye’de Kullanılan Damla Sulama Sistemlerinin Teknik Performanslarının Belirlenmesi ve Damla Sulama Desteklerinin Etki Analizi” Projesi kapsamında Konya Toprak Su ve Çölleşme İle Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nce “Konya’da Kullanılan Damla Sulama Sistemlerinin Teknik Performanslarının Belirlenmesi” projesi süresince 12 damla sulama kullanan işletmeden bu çalışmanın verileri derlenmiştir.

Karapınar ilçesinde yürütülen sulama araştırması kapsamında; performans ölçütlerinin eldesi için denetim birimine en yakın ve en uzakta olan iki alt birimde (manifoldda) çalışılmıştır. Alt birimlerde (manifoldlarda) ve seçilen lateraller üzerindeki damlatıcılarda debi ve giriş-çıkış basınçları ölçülmüştür. Anılan ölçüm değerleri kullanılarak, türdeşlik (uygulama eşdağılımı, dağılım türdeşliği, istatistiksel eşdağılımı, yayılım türdeşliği, debi varyasyon katsayısı, damlatıcı türdeşliği, damlatıcı varyasyon katsayısı, lateral ve yan boruda basınç değişimleri, vd), sulama randımanları (maksimum uygulama derinliği, uygulama randımanı, süzme randımanı, alt çeyrek potansiyel ve gerçek uygulama randımanları), sistemin ıslatma deseni, vd gibi değişkenlerin ölçüm, analiz ve değerlendirmeleri yapılmıştır.

Karapınar bölgesindeki 12 çiftçinin 2018 üretim sezonunda bütün aşamalarında takip edilen damla sulama çalışmaları esnasında derlenen veriler ve gözlemler bu araştırmanın birincil verileridir. Tarımsal yayım yoluyla bölgede yapılması önerilen öncelikli eğitim konuları belirlenmiştir. Yayım stratejilerini belirlemeye odaklı bu çalışmanın mısır üretici işletmecileri ile yüz yüze yapılan görüşmeleri ve ziraat odası temsilcilerinin de katıldığı toplantılarda yapılan tespit, tartışma ve değerlendirmeler ikincil materyallerdir. Yaygın damla sulama sistemi kullanım alışkanlıklığı oluşmuştur. Benimsenen bu yeniliğin ve uygulamalarının bilimsel metodlarla daha rantbal kullanıma hangi farklı ve yeni yayım metodları ulaşılabilir tartışılmıştır. Tarafların daha etkin rol alarak bölgenin kırsal kalkınmasına yapabileceği fırsatlar araştırılmıştır.

3-SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bölgedeki yıllık yağış ortalamasının 300 mm civarında olması; çölleşme tehdidinin devam ettiğini belirten sınır değerdir. Mevcut yeraltı suyunun rezervleri ve kullanım miktarı arasındaki uçurum artmaktadır. Sürdürülebilirlik açısından bölge tarımındaki su temini konusu en hayati darboğazdır. Çiftçiler yanında bütün sosyal kesimler sulama suyunun kullanımı konusunda dikkatli olunması hassasiyetinde uzlaşmışlardır. Maliyetler içinde belirtilen öncelikli girdi sulama

suyu bedeli yani enerji giderleridir. Damla sulamanın sağladığı fertigasyon avantajını sahada tam ve etkili kullanmak gerekmektedir.

Yıllar içinde suyun bu artan önemi sınırlandırıcı yasal düzenlemeleri gerektirmiştir. Çiftçilerin tamamının sulama suyu ölçümü yapmadıkları görülmektedir. Somut olarak kullanılan suyun miktarının belli olmaması planlamayı kısıtlamaktadır. Sulama projelendirmelerinde su sayacı uygulamasına devlet destekli projelerde teşvik edici önlemler geliştirilebilir. Çiftçiler sadece sulama suyu için ödedikleri bedelin miktarı ile sulama suyu arasında bir bağlantı kurmaktadır. Elektrik enerji bedellerinin yüksek olması yüzünden suyu kısıtladıklarını sıkça vurgulamaktadırlar.

Kısıtlı su varlığı bölgedeki çiftçilerin başka su kaynaklarına yönelimini artırmaktadır. Yüksek maliyet gerektiren başka havzalardan sulama suyu transferi yerine bölgede atık suların sulamada kullanımı değerlendirilebilir. Atık su ve atık su kaynaklı sular bitki gelişimi ve verim ögeleri açısından değerlendirildiğinde bu suların mısır tarımında kullanılacağını önermişlerdir (Çay ve Kanber. 2013).

Kullanılan suyun miktarı tam olarak bilinmemesi yanında azaltıldığında ekonomik olarak faydalı olacak miktarda bilinmemektedir. Bilimsel yöntemlerle ölçülen bitki su tüketimi verileri bölgede 300 mm altında ürün yetiştiriciliği konusunda olumlu veriler sunmaktadır. Sulama sistemi infiltrasyon testleri sonucunda uygun projelene ölçüleri belirlenerek kurulduğunda ve uygun sulama aralığı belirlendiğinde Konya Ovası koşullarında Granny smith/M9 elma bahçelerinde sulama suyu gereksiniminin 200-250 mm arasında olduğu belirlenmiştir(Çay ve ark. 2009).

Emniyetli verim haddi olarak kanuni olarak belirlenen (Resmi Gazete. 1960.) su seviyesinde kullanım için su ölçümü yapılması, fertigasyonun etkinliğinin artırılması, damla sulama sırasında kullanılacak ideal su miktarı konusunda farkındalık artırılması konuları temel yayım stratejileri olarak benimsenmiştir. Bitkisel üretimin bölgede erozyona sebep olmadan sürdürülmesi için toprak işlemez tarımsal faaliyetlerin uygulanabilirliğinin yaygınlaştırılması gerektiği hedef olarak önerilmektedir.

Sıvı gübre, organik gübre kullanımı ve Ph düzenleyici maddelerin toprağa verilmesi fertigasyonla damla sulama esnasında gerçekleştirilmektedir. Bütün sulama sistemlerinde basit bir depo ve suyun basıncıyla gübreyi sisteme çok hızlı olacak şekilde gönderen basit gübreleme tankları kullanılmaktadır. Farklı gübre içeriklerinin bu tanklarda tam bilinçli olmadan karıştırıldığı belirtilmektedir. Beklenen gübreleme faydasının sağlanması için uygun karışılabilirlik testleri konusu benimsenmelidir. Dozajlama yapan fertigasyon sistemlerinin yaygınlaştırılması daha homogen gübrelemeye katkı sağlayacaktır.

Karapınar çiftçisi yeniliklere açık ve verim artırıcı her konuda yayım ve eğitim için duyarlıdır. Görüşme yapılan ve veri toplanan işletmelerde genellikle ticari firmaların ürün tanıtıcı etkinlikleri dışında ayrıntılı sulama eğitimi alan çiftçi bulunmamaktadır.

Yukarıda vurgulanan sulama suyu ölçümü ve bu ölçüm doğrultusunda tasarruflu su kullanımı konusunda yapılabilecekler hakkında farkındalık oluşturulmalıdır. Su verim ilişkisinde çiftçiler tarafından en yüksek verimin alındığı sulama miktarı avantajlı olarak kabul edilebilir. Verimin artırılmasının suyun sonsuz olduğu bileşenlik ilişkisi ile tasarlanan üretimle sürdürülebilir olamayacağı benimsenmelidir.

Yayım ve eğitim yoluyla en tasarruflu elektrik enerjisi kullanacak kombinasyondaki damla sulama sistemleri planlanmalıdır. Lateral boruların en üst seviyede uzunluklarda planlandığı gözlenmektedir. Çiftçilerin damlatıcılardaki sıra başı ve sonundaki heterojenleşmeyi ölçebilecek ve takip edecek alışkanlığı edinmeleri uygun olacaktır. Sulama konusunda modern ekipmanlara sahip olma imkanına sahip Karapınar çiftçileri Küresel ısınma, çölleşme ve iklim değişikliği gibi bölgeyi etkileme riski yüksek kavramlara karşı bilinçlendirilmelidir.

Ürün deseni konusunda 2019 yılının belirleyici olacağını sıkça vurgulayan çiftçilerin yenilikçi ve tasarruflu tarım tekniği ve ürünlerine ihtiyacı bulunmaktadır. Erozyon ve çölleşme riskini azaltacak toprak işlememiz veya azaltılmış toprak işlemeli mekanizasyon önlemleri araştırılmalıdır.

Dünya’da giderek yaygınlaşan hassas tarım tekniklerinin bilgi birikimin ülkemiz ve bölge çiftçisine ulaşması ülkemizin gıda güvenliğine katkı sağlayacaktır. Toprak işlemesiz ve ya minimum toprak işleme ile optimum verimi elde edecek metodlar bölgeye uyarlanmalı ve kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Uygulamalı ve çiftçilerin pratik kullanabileceği su ölçüm, pratik damlatıcı gözlem, fertigasyon etkinliği artırıcı önlemleri kapsayan yayım projesi uzmanlar tarafından planlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- BURT, C.M., 2004. Rapid Field Evaluation of Drip and Microspray Distribution Uniformity. Kluwer Academic Publishers. Irrigation and Drainage Systems 18:275-297.
- ÇAY Ş.,KANBER R..2013. Konya Kentsel Atık Sularının Tarımsal Sulamada Kullanılması Ve Mısır Bitkisi Yetiştiriciliğine Etkileri . Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi ,ADANA.
- ÇAY Ş., TARI A.F., DİNÇ N., ÖZBAHÇE A., UÇAR İ., BAHÇECİ İ., BİTĞİ S., 2009. Konya Ovası Koşullarında M9 Anacına Aşılı Grannysmith Elma Ağaçlarının Damla Sulama Programlaması, Konya Toprak Su Araştırma Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, KONYA.
- ÇELEBİ,M., 2010.Toplulaştırmanın Karaman İlinde Sulama ve Diğer Tarımsal Faaliyetlerin Verimliliği Üzerinde Etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 3 (2): 1-6
- KARASHAHİN, M.,2014 Effects Of Different İrrigation Methods And Plant Density On Silage Yield And Yield Components Of Pr 31y43 Hybrid Corn Cultivar. Turk J Agric For (2014) 38: 159-168
- RESMİ GAZETE. 1960. Yeraltı Suları Hakkında Kanun. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.4.167.pdf> (erişim 14.02.2019)
- YAZGAN, S., Değirmenci, H., Büyükcangaz, H., Demirtaş, Ç., 2000. Bursa Yöresi Zeytin Yetiştiriciliğinde Sulama Sorunları, Zeytin Sempozyumu, 6-9 Haziran 200, Bursa, s. 275-282.

Stratejik Yönetim Sürecinde Misyon ve Vizyonun Yeri ve SWOT İle
Stratejik Hedeflerin Belirlenmesi Araştırması (Adnan Çelik, Fatmahan İpek
Çınar, Hande Ulukapı Yılmaz)

Stratejik Yönetim Sürecinde Misyon ve Vizyonun Yeri ve SWOT İle Stratejik Hedeflerin Belirlenmesi Araştırması

Adnan Çelik¹, Fatmahan İpek Çınar², Hande Ulukapı Yılmaz³

¹Prof.Dr., Selçuk Üniversitesi İİBF. İşletme Bölümü, Konya/Türkiye, E-mail: adnancelik@selcuk.edu.tr

²Selçuk Üniversitesi SBE. İşletme Anabilim Dalı, E-mail: fatmahan.ipek@gmail.com

³Arş.Gör., Selçuk Üniversitesi İİBF. İşletme Bölümü, E-mail: handeulukapi@selcuk.edu.tr

Özet

Stratejik yönetim, işletmelerin rekabetçi konumlarını güçlendirmelerine katkı sağlayacak bir yaklaşım olarak gelişme göstermiştir. Stratejik yönetim, işletmenin rekabet üstünlüğünü elinde bulundurarak, sektör ortalamasının üzerinde kâr elde etmesini hedefler. Farklı olanı keşfederek uygun bir biçimde müşterilere sunmak rekabet üstünlüğü sağlamanın bir yoludur. Bu da yenilikçiliğin rekabet üstünlüğü elde etme üzerindeki etkisini ortaya koyar (Akgemci, 2013: 1; Yaşlıoğlu, 2016: 10-11; Şimşek ve Çelik, 2018: 37). Bir örgütü, benzerlerinden ayıran kapsamlı ve kendine özgü amaç olan misyon ile herhangi bir kuruluşun geleceğinin tasarlanmasını öngören vizyon işletmecilik literatüründe önemli bir yere sahiptir. Aynı şekilde fırsatlar, üstünlükler, tehditler ve zayıflıkları ortaya koyan SWOT analizi de çok önemlidir. Bu çalışmanın amacı Konya ilinde faaliyet gösteren bir Makine Üretim İşletmesinin SWOT Analizi vasıtasıyla, iç çevresindeki güçlü-zayıf yönlerini, dış çevresindeki fırsat ve tehditleri belirleyerek vizyon ve misyon algısını ölçmek, saptanan eksikliklerin firma için belirlenen hedeflerle giderilmesi için önerilerde bulunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Stratejik Yönetim, Misyon ve Vizyon, SWOT, Stratejik Hedefler

THE POSITION OF MISSION AND VISION IN STRATEGIC MANAGEMENT PROCESS AND THE DETERMINATION OF STRATEGIC TARGETS WITH SWOT ANALYSIS

Abstract

Strategic management has developed as an approach that will contribute to strengthening the competitive position of enterprises. Strategic management aims to make the company profit above the sector average by holding the competitive advantage of the enterprise. Discovering the differentials and offering them to customers appropriately is a way to provide a competitive advantage. This implies the effect of innovation on achieving competitive advantage (Akgemci, 2013: 1; Eskioğlu, 2016: 10-11; Şimşek and Çelik, 2018: 37). A comprehensive and distinctive mission that separates an organization from its similars and a vision predicting the future of any organization has an important place in business literature. Similarly, the SWOT analysis which demonstrates opportunities, advantages, threats and weaknesses in an institution is also very important. The purpose of this study is to measure the vision and mission perception of workers in a Machine Manufacturing Operation in Konya by determining the strengths and weaknesses in the interval environment and the opportunities and threats in the external environment through SWOT Analysis. Another purpose is to make proposals for eliminating the identified deficiencies with the targets set for the company.

Key Words: Strategic Management, Mission and Vision, SWOT, Strategic Goals

1. Giriş

Küreselleşmenin artmasıyla birlikte önem kazanan, teknolojik gelişmelerin etkisiyle önemi bir kat daha artan stratejik yönetim kavramı; örgütlerin belirledikleri misyon ve vizyonları ile şekillenir. Örgüt tarafından benimsenen bu kavramlar bir yol haritası, bir pusuladır. Her örgütün kendine özgü, kabul etmiş olduğu bu kavramlar, gelecek için yapılan stratejik planların temelini oluşturmaktadır. Stratejik yönetim çevredeki rekabetin az ya da çok oluşu, işletmenin büyüklüğü, yönetimin katı ya da esnek oluşu gibi nedenlerle farklılık gösterebilir. Bu sebeple her örgütün misyon ve vizyonu farklılık gösterecek, dolayısıyla stratejik planları da farklılaşabilecektir.

Şimşek ve Çelik (2008: 31)'in de belirttiği gibi stratejik planlama örgütün belirlenen misyonu doğrultusunda amaçların tespit edilip, çevresel fırsat ve tehditlerin, örgütün üstünlük ve zayıflıklarının analizinden sonra stratejik alternatiflerin seçilmesidir. Harika bir strateji, iş için iyi bir başlangıç olabilir ancak sadece takip etmesi kolay planlama tekniklerinin kullanılması bu stratejinin sürdürülebilmesi için yeterli gelmemektedir (Schmuck, 2017: 144).

Örgütlerin ihtiyaçlarına yönelik yapılan stratejik planlar rekabet piyasasında hayatta kalmak için önemli bir avantaj sağlayacak ve örgütlerin temel amaçlarından olan rekabet üstünlüğünü artıracaktır. Bu bağlamda örgütlerin iç ve dış çevrelerini analiz etmede kullanabilecekleri araçlardan birisi olan “SWOT Analizi” örgütlerin objektif bir şekilde gözlem ve mülakat yoluyla örgütlerin kendisini sorgulamasına yardımcı olacaktır. Ancak bazı geri kalmış işletmelerde hala vizyon ve misyon kavramlarının ne demek olduğu bilinmemektedir. Haliyle belirlenemeyen bu kavramlar örgütte gerek çalışanlara gerekse yöneticilere geleceğe ulaşmak için ışık tutamayacak, aksine rakiplerinden geri kalmasına sebep olacaktır.

Bu çalışmada öncelikle misyon ve vizyon kavramları üzerinde durulmuş, misyon ve vizyon kavramlarının öneminden bahsedilmiş, sonrasında bir makine üretim işletmesi ele alınarak, bu işletmenin vizyon ve misyonu analiz edilmiş, SWOT Analizi ile stratejik hedefler saptanmıştır. Çalışmanın sonucu kısmında ise ilgili çevre için yararlı önerilerde bulunulmuştur.

2. Literatür Taraması

2.1. Stratejik Yönetim

Yönetim alanında strateji, bir örgütün temel hedeflerini, politikalarını ve hareket düzeninin birleştirilip (Yenipınar vd., 2006: 6); örgütün amaç ve hedeflerinin tespit edilip, örgüt ile çevresi arasındaki ilişkilerin analiz edilerek bu amaçların gerçekleştirilmesi için, gerekli faaliyetlerin yeniden düzenlenmesi ve ihtiyaç duyulan kaynakların uzun dönemde etkili olacak şekilde dağıtılmasıdır (Koçer, 2007: 40). Ülgen ve Mirze (2006: 25-26)'ye göre stratejik yönetim, işletmenin uzun dönemde yaşamını devam ettirebilecek, sürdürülebilir bir rekabet avantajı sağlamak amacıyla eldeki doğal kaynakların, insan kaynaklarının, sermaye ve altyapının etkili ve verimli olarak kullanılmasıdır.

Hangi tür bir işletme olursa olsun strateji amaç tayini ile ilgili olduğuna göre; stratejiye sahip olmayan işletme, amaçlarını açıkça saptayamaz, amaç saptamak için gerekli hesapları yapamaz ve böylece yeni girişimlerine öncü olacak fikirlerden yoksun kalır (Akat, 2000: 124). İyi oluşturulmuş bir strateji örgütü doğru hedefe götürür. Kaynakların tek ve uygulanabilir yapıyı temel alarak, içsel yetenekleri ve eksiklikleri, çevredeki olası beklenen değişiklikler ve rakiplere bağlı eylemler doğrultusunda kullanılmasını sağlar (Yenipınar vd., 2006: 6).

Bu sebeple örgüt için gerekli olan strateji en doğru biçimde yönlendirilmelidir. Örgütlerin yaşamında özel önem taşıyan stratejik yönetim kavramı, bir organizasyonun ne yaptığını, varlık nedenini ve gelecekte ulaşmak istediği hedefleri ortaya koyan bir yönetim tekniğidir (Yılmaz, 2009: 167). Yüzbaşıoğlu (2004: 96)'nın da belirttiği gibi stratejik yönetim, organizasyona becerilerini geliştirmesi için bir çerçeve, değişimle baş edebilmek için kabiliyet kazandırır. Üst yönetime ise esas fonksiyonlarını yerine getirecek bakış açısını öğretir. Ortaya çıkabilecek her türlü durum gerçekleşmeden onları yönetmeye başlar.

Stratejik düşüncenin, bilimsel bir içerikte ifade edildiği ilk çalışmalardan biri Alfred Chandler'in 1962'de yayınladığı 'Strategy And Structure'dır. Bu eserde dört büyük işletmenin (General Motors, Sears, Standard Oil of New Jersey, DuPont) nasıl büyüdüklerini ve bu büyümeyi yönetsel yapıları içerisine nasıl oturttuklarını inceleyen Chandler, kendinden sonra gelecek kişiler için çalışılacak akademik bir alanın kapılarını aralamıştır (Barca, 2005: 9).

Zamanla gelişen stratejik yönetim ekonomi, işletme, sosyoloji, finans, askeri vb. alanda oldukça sık kullanılmaktadır. Bu kavram; değişen rekabet anlayışı, bilginin artan önemi, teknoloji ve inovasyonun gelişim göstermesiyle birlikte işletmelerin yaşamlarını sürdürebilmeleri ve rekabet güçlerini arttırabilmeleri adına daha da popüler hale gelmiştir (Hancıoğlu ve Tekin, 2017: 89). Yıllar geçtikçe stratejik yönetimin işletmelere yaklaşımı farklılaşmıştır. Aşağıdaki tabloda stratejik yönetimin yıllara göre evrilişi verilmiştir:

Tablo 1: Stratejik Yönetimin Yıllara Göre Evreleri

Yıl	Evreler	Özellikler
1880	Bilimsel Yönetim Döneminin Başlangıcı	
1950	Planlama	Görünür gelecek, parçacı yaklaşım, ulaşılabilecek nokta
1960	Uzun Vadeli Planlama	Uzun gelecek, zaman ufku
1965	Toplu Planlama	Sistem görüşü, bütüncül yaklaşım, iç etkileşim
1970	Stratejik Planlama	Yön belirleme, yol çizme
1980	Stratejik Yönetim	Açık örgüt, çevre ile etkileşim, geri bildirim
1985	Stratejik Senaryolar	Alternatif yönler, alternatif yollar, senaryolar
1990	Stratejik Görüş	Öngörülmeyen gelecek, bilinmeyen çevre, stratejik değerler, kültür.
2000'ler	Rekabet Üstünlüğü	Bilinmeyen gelecek, ekonomik krizler, ürün/hizmet çeşitliliği, global rekabet,

Kaynak: Koçer, 2007: 59; Kocaoğlu ve Gülsün 2017'den derlenmiştir.

İş örgütleri; küreselleşme, hızlı teknolojik değişim, yeni pazarlar, müşteri beklentilerinin değişmesi sonucu ortaya çıkan ezici rekabet sonucunda daha stratejik düşünmek zorunda kalmışlardır (Koçer, 2007: 47). Kırım (2001: 101-102)'a göre stratejiler şirketlerin en tecrübeli kişileri tarafından, tepede yapılır. Gençlere, şirket çevresindekilere ve müşterilere fazla bir şey sorulmaz. Orta kademe yöneticilerin şirket stratejilerinde söz hakkı yoktur. Bu sebeple daha iyi stratejiler belirlemek için şunlar yapılmalıdır:

- Stratejiyi demokratikleştirmek, stratejiyi yaratma sürecine yeni sesler katmak,
- Organizasyon piramidinde yukarıya çıkıldıkça aşağının görülebilmesi zorlaştığı için, strateji oluşturmayı sadece tepe yönetimine bırakmamak, şirket piramidini ters çevirmek,
- Bir şeyler yapılması gerektiğini düşünen bir kültür oluşturmak,
- Yaratıcılığı şirketin her kademesine yaymak.

Yaratıcılığı şirketin her kademesine yaymak ve çalışanları strateji yaratma sürecine dâhil etmek için çalışanların hayal güçlerini kullanmalarını sağlamak; çalışanların yeni fikirler ortaya atabilmesi için ulaşılabilecek hayaller peşinde koşmaları, hayal dünyalarını geliştirmeleri gerekir. Bu gereksinim günümüzde İngilizceye çok aşına olanlar için bile oldukça yeni ve farklı bir kavram olan; Imagination (hayal etme) ile engineering kelimesinin birleşiminden meydana gelen imagineering, yani hayal mühendisliği kavramı ile giderilebilir. Imagineering kavramı, içinde yaşadığımız hızlı değişim ortamı, bize yarının bugünden çok farklı olacağını açıkça söylemektedir. Bugün hangi işi yapıyor olursak olalım, yapıma şekli ile rekabet biçimi beş- on yıl sonra çok farklı olacaktır. Elbette bunun nasıl bir seyir izleyeceğini şimdiden bilmek olanaksızdır. Ancak her kurum kendi sektörüyle ilgili bir gelecek öngörüsü oluşturmak, dolayısıyla hayal gücünü çalıştırıp geliştirmek zorundadır. Artık kurumların en önemli aktifleri finansal güçleri değil, geleceği kurmakla ilgili hayal güçleridir (Kırım, 2001: 100).

Geleceğe dair hayaller kurarak stratejik bir yönetim geliştirmenin yararları şunlar olabilir (Güçlü, 2003: 75):

- Stratejik yönetim, örgütlere değişen durumları önceden sezme gücü verir.
- Stratejik yönetim, gerçekleştirilebilir amaçlar belirlenmesini sağlar.
- Stratejik yönetim, iş kararlarının sistemize edilmesini olanaklı kılar.
- Stratejik yönetim, bir işletmenin temel problemlerini araştırmada yöneticilere yardım eder.
- Stratejik yönetim, işletmelerdeki iletişimin gelişmesine, bireysel projelerin koordinasyonuna, kaynakların tahsisine ve bütçe gibi kısa süreli planlamanın gelişmesine yardım eder.
- Organizasyonel performans ve süreç kalitesi üzerine odaklanılmasını sağlar.
- Değişime kolayca uyum sağlayacak bir örgütsel kültür oluşturulmasına katkı sağlar.

Stratejik yönetim, vizyon oluşturma, amaç ve hedeflere yönelik zaman planlaması yapma, örgütün hali hazırdaki kapasitesini belirleme, dış çevre analizi yapma, amaç ve hedefler doğrultusunda stratejiler oluşturma ve belirlenen stratejiler doğrultusunda izlenen örgütsel faaliyetleri birleştirme sürecidir (Akçakaya, 2016: 68). Stratejik yönetim, işletmelerde bir süreç

olarak ele alınır ve bu süreç uzun bir dönemi gerektirir. Stratejik yönetim süreci bilgi toplama (stratejik planlama), analiz etme, karar verme, uygulama ve uygulama sonuçlarını değerlendirmeyi kapsayan bir süreçtir (Akgemci, 2013: 19).

Her örgüte uyum sağlayacak evrensel bir planlama süreci yoktur. Yoğun araştırmalar sonucunda birçok faktör arasından organizasyona özgü doğru seçimler değişim oranına göre özenle alınmalıdır. Ansoff'a göre; başarılı örgütler planlama süreçlerini içinde buldukları faaliyet çevresindeki karışıklık derecesine göre belirlerler (Hussey, 2000: 260). Planlanabilir olanı herkes planlayabilir. Başarı, rakiplere göre farklılıklardan yararlanabilme oranında gelişir. Örgütler o ana kadar düşünülmemiş buluşlara, yeni koşulların uyumuna, değer yargılarının değişimine, bilinen ve bilinmeyen yeni olanakların birlikte kullanımına açıktır (Sollman ve Heinze, 1995: 51).

Stratejik planlama; organize olma, stratejik öncelikleri ve meseleleri ortaya koyma amacıyla bilgi toplama, önceliklere ve örgütün genel politikalarına uyumlu amaç, hedef ve stratejiler geliştirme, gerekli kaynakları toplama, oluşturulan stratejileri uygulama, neticeleri izleme, değerlendirme ve gereken stratejileri değiştirme gibi aşamaları olan kapsamlı bir süreçtir (Akçakaya, 2016: 67-68).

2.2. Genel Olarak Misyon ve Vizyon Kavramları

Rekabet avantajı için gerekli olan planlama örgütlerin gelecekte varmak istedikleri noktanın bulunduğu yere ve ulaşılma gücüne göre değişiklik gösterir. Yani yapılan planlarla belirlenen hedefler arasında bir uyum gereklidir. Sağır (2010: 313)'in Nuf ve Backoff 'tan aktardığına göre yaşanan hızlı değişime örgütlerin uyum sağlamaları ancak uzun dönemli bir vizyona sahip olmaları ve bunun için gerekli stratejilerin belirlenip uygulamaya konması ile mümkündür. Öyleyse vizyon (öngörü, öngörüş, ufuk); örgütün gelecekte ulaşmak istediği noktayı belirlemede ışık tutan ideali, paylaşılan zihinsel imajı, resmi ve düşüncesidir. Vizyon bir gelecek duygusudur. Bugünün olanaklarını aşan, hayal edilen bir olasılık, bugünü yarına bağlayan entelektüel bir köprü, geçmişi haklı çıkarmak için değil, geleceğe bakmak için oluşturulan bir temeldir (Koçer, 2007: 6). Vizyon, ne bir tahmindir ne de şu anda görülen bir düştür. Vizyon gelecek için bir tutum ve işletmenin görünüşünün gelecekte nasıl olacağı ile ilgili somut bir fikirdir. Vizyon, işletmenin müşteriler için nasıl değer yaratacağı, kendini diğer işletmelerden nasıl farklılaştıracağı, endüstri ve sektörde nasıl rekabet edeceği, gelecekteki konumunun ne olacağı konularında bilgi verici bir özelliğe sahiptir (Akgemci ve Güleş, 2010: 12-13; Abell, 2006: 311-312).

Collins ve Porras vizyonu oluşturan iki temel unsur olduğunu belirtmişlerdir. Birincisi, temel ideolojidir; örgütün neyi temsil ettiği ve neden var olduğudur. Temel ideoloji 'biz kimiz?' , 'neden varız?' , ve 'neyi temsil ediyoruz?' sorularının yanıtıdır, zamanla değişmez ve geleceğin yaratılmasını tanımlar. İkinci temel unsur ise; vizyonlaştırılmış gelecektir. Örgütün gelecekte ne olmak istediği, neyi başarmaya kararlı olduğu ve uzun dönemde neye yöneldiğidir. Henüz nasıl olacağından emin olamadığı fakat hedefleriyle, beklentileriyle ve arzularıyla olmasını istediği bir gelecekte bahsedilmektedir (Kılıç, 2010: 90).

Vizyon kelimesi kuru bir beklenti değildir. Kelime özlem yüklü şevk verici gerçekleştirilmesi beklenen, gelecekte ulaşılacak bir geleceğin imajıdır (Ertuna, 2008: 74). Vizyon geleceğe yönelik olarak en iyisini istemek, en büyük olmak, tek olmak gibi istekler gösterebilir (Akgemci, 2013: 22). Vizyon geleceğe yönelik en iyisini istemek, en büyük olmak, tek olmak dünyayı tek başına yönetmek gibi formlarda kendini gösterir. Yavuz Sultan Selim Han'ın "dünyaya iki padişah çok" demesi; Mustafa Kemal Atatürk 'ün "geldikleri gibi giderler" sözü sarsılmaz bir inancın göstergesidir (Yüzbaşıoğlu, 2004: 159).

Misyon; örgütün en kapsamlı amacı olarak, örgütün varlık nedenini oluşturur (Şimşek ve Çelik, 2018: 37). Misyon, herhangi bir örgütün varoluş sebebidir. Stratejik amaçlara nasıl ulaşılacağını belirleyen çerçeveyi oluşturur. Etkin bir misyon bildirimi, başarılı örgütler için yaşamsal önem taşır, her kademedeki çalışanların katılımını sağlar. Bu bağlamda misyon ile amaçlar bir araya getirilerek örgüt vizyonuna karar verilir (Doğan ve Hatipoğlu, 2009: 84). İyi bir misyon bildirisi çalışanları örgüte bağlamalı, aynı zamanda şirketin ulaşmak istediği noktayı tarif etmelidir. Ölçülebilir olmalı, şirketin ayrıksı yönünü vurgulamalı, herkesle ilişkili olmalı, motive edici ve heyecan verici olmalıdır (Karaman, 2005: 43).

Misyon şu özellikleri içerir (Dinçer, 1998: 12):

- Misyon, uzun dönemli bir amaçtır.
- Hiçbir zaman ortadan kalkmaz ve ulaşamaz. Paylaşılan ortak değer ve inançlardır.
- Örgütte çalışanların hepsiyle ilgilidir.
- Örgüt misyonu nicelikle ilgili değil, nitelikle ilgili bir değerdir.
- Misyon örgütün içine değil, dışına yöneliktir.
- Misyon örgüte özgüdür ve özeldir.

Yöneticilerin kendileri en iyi koşan insanlar değil, yüzlerce binlerce kişiyi misyon uğruna koşturabilen kişilerdir. Bir misyon ne kadar benimsenir, ne kadar doğru bir şekilde ifade edilir ise başarı şansı da o kadar artar (Ertuna, 2008: 90). Piercy ve Morgan, araştırma sonuçlarında birçok yöneticinin misyon belirlemeyi boş ve zaman kaybı olarak tanımladıklarını bildirirken, birçoklarının ise organizasyonun amaçlarını birleştiren, organizasyonun amacı hakkında bir uzlaşa sağlayan bir araç olarak gördüklerini açıklamışlardır (Yüzbaşıoğlu, 2004: 167).

Vizyon ve misyon kavramları birbirlerinden çok farklı olmasına rağmen birbirine karıştırılan iki kavramdır. Bu noktada iki kavram arasındaki farkın doğru yapılması önemlidir. Şayet bu kavramları karıştıran ya da bu kavramların ne olduğunu bilmeyen işletmeler haliyle misyon ve vizyonlarını belirleyemez ve gelecekte ne yapacaklarına karar veremez hale gelip “Ben kimim? Ne yapmaya çalışıyorum? Gelecekte işime devam edebilecek miyim?” gibi soruları kendisine sormaya başlayacaktır.

Tablo 2: Vizyon ve Misyon Kavramlarının Özellikleri

VİZYON	MİSYON
<ul style="list-style-type: none"> -İdealisttir; yürekte gelmesi, hissedilmesi gerekir. -Özgündür; Örgüte aidiyeti belirler. -Ayırt edicidir; örgütün vizyonunu diğerlerinden ayırt edici özelliğe sahiptir. -Çekicidir; örgüt içinden olan ve olmayan kişilerin ilgisini çeker. -Kısa ve akılda kalıcıdır. -İlham verici ve iddialıdır. -Gelecekteki başarıları ve ideal olanı tanımlayıcıdır. 	<ul style="list-style-type: none"> -Kısa, açık ve çarpıcı şekilde ifade edilir. -Hizmetin yerine getirilme sürecini değil, amacını tanımlar. -Örgütün üretim ve hizmet alanı belirtilir. -Örgütün ürettiği mal ve hizmet tanımlanır. -Çalışanları motive edecek mal ve hizmet üretirken sürekli göz önünde tutacakları ve gurur duyacakları anlamlı bir iddia ön plana çıkartılır.

Kaynak: DPT, 2003: 27-29'dan derlenmiştir.

Yukarıdaki tabloda misyon ve vizyonun özellikleri yukarıdaki tabloda sıralanmıştır. Yapılan sıralamada iki kavram karşılaştırıldığında aralarında birtakım farklılıklar olduğu açıkça görülmektedir. Karaman (2005: 47)'in da bahsettiği gibi vizyon, maddi ve manevi tüm değişkenleri içine alırken misyonuda içerir. Misyon örgütün bir bölümünü geliştirmeyi hedefler; vizyon, örgütün geleceği üzerine odaklanırken, misyon örgütün bugünkü ihtiyaçlarıyla ilgilidir; vizyon içselken yani personele örgütün misyonu ve nereye gittiği konusunda bilgi verirken, misyon ise dışsaldır, personele müşterilerin ihtiyaçları hakkında bilgi verir.

Stratejik yönetim örgütlere içinde bulunduğu çevreyi tanıma, geleceği tahmin etme, rakiplerine karşı ihtiyatlı davranma, rekabet ortamında kendini geliştirme gibi imkânlar sağlamaktadır. Bunun için ise örgütün iyi tepe yöneticilerine ihtiyacı vardır. Yenipınar vd. (2006: 7)'a göre stratejik yönetimin temel öğeleri; tepe yöneticileri, örgütün misyonu ve amaçları, dış çevre faktörleri ve örgütün kaynaklarıdır (Yenipınar vd., 2006: 7). Bu bağlamda örgüt misyonunun ve amaçlarının tanımlanması; stratejik yönetim süreci için analiz yapma, istikamet belirleme, strateji seçme, uygulama ve tüm olarak yönetim sürecini değerlendirmede temel bir çatı oluşturmaktadır (Koçer, 2007: 56).

Stratejik yönetim sürecinin ilk aşaması stratejik yönelimdir. İşletmenin misyon, vizyon ve temel değerlerinin belirlenmesiyle başlamaktadır. Daha sonra işletmenin güçlü ve zayıf yönleri ile çevresel fırsat ve tehditlerin değerlendirildiği stratejik analiz gerçekleştirilmektedir (Karakaya vd., 2013: 73). General Elektrik Şirketi'nin efsanevi CEO'su Jack Welch stratejiyi “ işletmenin hali hazırda ne aşamada olduğunun göstergesi, gelecekte nerede olmak istediğinin açık bir ifadesi, gelecekte olmak istenilen duruma nasıl ulaşılacağına planıdır” şeklinde tanımlamıştır (Yılmaz,

2009: 162). İşte tam bu noktada örgütü geleceğe ulaştıracak misyon ve vizyon kavramlarının iyi tanımlanıp, bu tanımlar doğrultusunda doğru stratejilerin, amaçların ve hedeflerin belirlenmesi gerekmektedir.

Örgütün neden var olduğunu sorgulaması sonucunda elde etmiş olduğu cevaplar, benzer işletmelerle farkını ortaya koyar. İşte bu sebeple Karaman (2005: 43)'in da belirttiği gibi misyonun ifadesi çok önemlidir ve stratejinin personele iletilmesinin temel aracıdır. Örgütün misyon ve vizyonu çalışan ile bütünleştiğinde bu kişiyi motive edecek, yapabileceğinin en iyisini yapmasını sağlayacak ve amaçlara ulaşmak için yaratıcılığı ortaya koyacaktır (Covey ve Gullledge, 1992: 75). Stratejik yönetimin en temel amacı olan yaratıcılığı canlı tutmak, örgütlere rekabet üstünlüğü sağlayacaktır.

2.3. SWOT Analizi

SWOT Analizini ilk olarak Prof. Dr. Heinz Wehrich, San Francisco Üniversitesinde Long Range Planning'de çıkan makalesinde ortaya atmış. SWOT Analizi; incelenen kuruluşun, tekniğin, sürecin veya durumun güçlü ve zayıf yönlerini belirlemekte ve dış çevreden kaynaklanan fırsatları ve tehditleri anlamakta kullanılan bir tekniktir (Sucuoğlu, 2014: 44). İsmi Strength (Güçlü), Weakness (Zayıf), Opportunity (Fırsat) ve Threats (Tehdit) kelimelerinin baş harflerinden almıştır. Buna göre:

-Güçlü Yönler: İşletmenin iç çevre analizi sonucunda rakiplerinden farklı olarak sahip olduğu yetenek ve üstünlükleridir.

-Zayıf Yönler: İşletmenin analiz sonucunda elde edilen rakiplerinden geride olduğunu gösteren unsurlardır.

-Fırsatlar: İyi değerlendirildiği takdirde örgüte yarar sağlayacak, yasal, sosyal, kültürel politik dış çevre unsurlarıdır.

-Tehditler: İşletmenin varlığı için tehlike arz eden, işletmeyi rakiplerinden geriye taşıyacak dış çevre unsurlarıdır.

SWOT analizinde yer alan fırsatlar bölümü bir örgütün olumlu eğilimlerine genel bir bakış sağlayarak firmanın ne yapması gerektiğini belirler. Bu sayede örgüt elinde bulundurduğu tüm fırsatları en doğru şekilde kullanarak doğru kararlar alıp uygular. Örgütte SWOT analizi yapanlar örgütün zayıf ve güçlü yönlerini doğru anlayarak mümkün olmayan stratejiler izleyip stratejik bir fırsat potansiyelini gözden kaçırma olasılığını azaltır (Siciliano, 2016: 202-204).

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Önemi ve Amacı

Bu araştırmanın amacı; X Üretim İşletmesi'nin iç ve dış piyasalarda rekabet ortamına bağlı olarak; işletmenin iç çevresindeki güçlü ve zayıf yönlerini ve dış çevresindeki fırsat ve tehditlerini SWOT Analizi ile belirledikten sonra değerlendirmesini yapmak, değerlendirme sonuçlarına bağlı olarak işletmeye yönelik hedefler belirlemektir.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

Konya Karatay Sanayi Bölgesi'nde rastgele seçilen "X Üretim İşletmesi" çalışanlarına firmalarıyla ilgili görüş ve bilgilerini göz önünde bulundurmaları suretiyle; firmanın sahip olduğu güçlü ve zayıf yönlerini, dış çevresindeki fırsat ve tehditleri belirleyerek SWOT Analizi yapılmıştır.

3.3. İşletme Hakkında Genel Bilgi

Yönetici ve kurucu baba Y. D çıraklıktan yetişmiş ve 1977 yılında küçük bir imalat atölyesi olarak başlamış ve 2003 yılında kurumsallaşma adına X Makine Toprak Ürünleri ve Dayanıklı Tüketim Malları Sanayi Ve Ticaret Limited Şirketi olarak şirketleşmeye gitmiştir. İlerleyen yıllarda oğullarını yanına ortak olarak almıştır. Büyük oğlu İ.D. üretimden sorumlu, küçük oğlu pazarlamadan sorumludur. Kurucu Y.D. ise firmanın mali konularıyla ilgileniyor. İşletme tipik bir aile işletmesi olarak üretimine devam ediyor. İşletmenin idari kadrosu işletme sahipleri ve bir muhasebeciden, bunun dışında toplam çalışan sayısı 12 kişilik işçi kadrosu ve 1 aşçıdan oluşuyor. Sipariş üzerine, kişiye özel yem eyme ve kırma makineleri imal ediyorlar, istek üzerine motor ve

teker modellerinde değişiklik yapabiliyorlar ancak makinenin işleyişi değiştirmiyorlar. Firmanın hitap ettiği kesim hayvancılıkla uğraşan bazı çiftçiler ve yem fabrikalarıdır. Türkiye'nin çeşitli illerinde 25'e yakın bayisi mevcuttur. Yurt dışı olarak bayisinin bulunduğu tek yer Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'dir. Firma sahipleriyle ve çalışanlarıyla yapılan görüşmeler ve yapılan SWOT Analizi sonucunda işletmenin iç ve dış çevresiyle ilgili elde edilen bilgiler aşağıdaki gibidir:

Güçlü Yönler:

- Yeterli ve nitelikli kadronun varlığı,
- İşletmede birlik ve beraberliğin sağlanmış olması,
- Müşteri ilişkilerinin güçlü olması,
- Özsermaye ile kurulmuş olması,
- Tedarikçilerle ilişkilerin iyi olması,
- Müşterilerin ihtiyaçları tam anlamıyla karşılanabilmesi,
- Kalite Belgelerinin bulunması,
- İnternet sitelerinin bulunması,
- Sektörle ilgili internet satış sitelerinin bulunması.

Zayıf Yönler:

- Merkezi karar alma,
- Yüksek üretim kapasitesine sahip olamamak,
- Seri üretim yapamamak,
- Üretimde son model makinelerin kullanılmaması,
- Üretim hala özsermaye ile devam etmesi (Ortaklığın olmaması),
- Çalışanların karara katılmaması,
- Çalışanların bir kısmının alınan ücretlerden memnun olmaması,
- İhracat yapmamak,
- Reklam yapmamak,
- İşletme içinde çalışanlara eğitim vermemek,
- Pazarlama konusunda başarılı çalışanların olmaması,
- Misyona ve vizyona algısının bulunmaması.

Fırsatlar:

- Yeni pazarların varlığı,
- Marka imajının varlığı,
- Pazarda lider olma durumuna yakın bir konumda olmak,
- Konya'nın coğrafik konumunun ulaştırmaya uygun olması,
- Çin malı ürünlerin satışlara engel olmaması.

Tehditler:

- Teknolojinin tam anlamıyla takip edilememesi,
- Ar-ge çalışmalarının yapılmaması,
- Ucuz, kaliteli ve güvenilir dağıtım kanallarına sahip olmaması,
- Rakiplerin varlığı,
- Yeni pazarlara standartlara uyamama endişesi yüzünden açılmama,
- Döviz kurlarındaki yüksek olması.

4. Bulgular ve Tartışma

4.1. İşletmenin Güçlü Yönleri

Araştırmanın yapıldığı işletmede yeterli sayıda nitelikli kadrosunun olması, küçük çapta da olsa üretimin yıllardır devam etmesini sağlamıştır. Çalışanların birbirine bağlı olması neticesinde işletme sahibi ile çalışanlar aile gibi olmuşlar. İşletmede çalışanların en yenisi 5 yıllık, en eskisi 20 yıllık çalışandır. Bütün çalışanların sorunlarıyla işletme sahibi Y.D. ilgilenmektedir. İşletmenin müşteri kitlesini oluşturan, hayvancılıkla uğraşan bazı çiftçilere sipariş üzerine özel üretim yapıldığından müşterilerle ilişkiler gelişmiştir. Özel üretim yapılması sebebiyle müşterilerin talep ve beklentileri tam anlamıyla karşılanmaktadır. Bu sayede müşteri memnuniyeti sağlanırken aynı zamanda, piyasada işletmeye karşı güvende artmıştır. İşletmenin

uzun yıllar varlığını sürdürmesi güveni daha kalıcı hale getirmiştir. Bu güveni artıran bir diğer etken ise firmanın sahip olduğu bazı satış ve garanti belgeleridir. (TSE, CE Satış Belgesi, ISO Kalite Belgeleri gibi). Artan güven tabii ki sadece müşterilerle kalmamış makine imalatı için gerekli olan tüm hammadde ve malzemeleri karşılayan tedarikçilerle ilişkileri olumlu yönde etkilemiştir. Bu da piyasaya güven veren bir markaya sahip olduklarını göstermektedir. Her ne kadar hammadde aldıkları firmalarla çok eski bağlantılara sahip olsalar da piyasadaki hammadde fiyatlarını takip etme konusunda zayıf kalıyorlar. Firmanın kendi web sitesinin bulunması, internet üzerinden satış yapan sitelerde sayfasının bulunması firmanın tanınmasını sağlamış, internet üzerinden satışlarını artırmayı hedeflemiştir. İşletmenin güçlü yönlerine genel olarak bakıldığında, çalışanlarla, müşterilerle ve tedarikçilerle ilişkiler geliştirilmiş, iletişim güçlendirilmiştir.

4.2. İşletmenin Zayıf Yönleri

İşletmenin zayıf yönleri ne yazık ki güçlü tarafları kadar az değildir. İşletmenin tamamen özsermaye ile kurulması, işletmenin küçük bir aile işletmesi olarak kalmasına olanak sağlamıştır. Ancak yıllar geçtikçe rekabetin artması sebebiyle işletmenin üretim gücünün maddi ve manevi anlamda gelişebilmesi için çeşitli ortaklıklar kurması gerekirdi. Bu sayede işletmeye taze kan akışı sağlanmış olurdu. Kurulacak ortaklıklar üretim kapasitesini arttıracak gibi aynı zamanda, yönetime farklı bakış açısı getirerek, karar alma sürecinin merkezi olmamasını; yani karar alma sürecine çalışanlarında katılmasıyla yönetimin katılmalı olmasına olanak sağlayacaktı. Müezzinoğlu'na göre katılmalı yönetimin faydalarından bazıları şunlardır: kişisel amaçlar ile örgüt amaçlarının bağdaşmasını sağlamak, çalışanların işe devamsızlıklarını ve işten ayrılmalarını azaltarak çalışanları yüksek moral seviyesine taşımak, sosyal ilişkilerin daha sakin ve dostane yürütülmesini sağlamak, çalışanların karara katılımın gerekçelerini daha iyi anlamaları sonucunda bilinçli davranarak kararı benimsemelerini ve çalışırken daha çok çaba göstermelerini sağlamak, işletmelerde karara katılım ile maliyetleri azaltmak, savurganlığı önlemek, üretimi artırmak ve üretim kalitesini yükseltmektir (Müezzinoğlu, 2012: 56-57).

Araştırma kapsamındaki firmada Ar- Ge çalışmalarının yapılmaması sebebiyle teknolojik gelişmeler takip edilemiyor. Teknolojik bakımdan kendini geliştiremediği içinde seri üretime geçemiyorlar. Ayrıca makine ekipmanları çok eski ve fabrika binaları çok küçük olduğu için çalışma ortamlarında sıkışıklık ve karmaşa hâkim. Daha önce yeni ürün denemişler ancak başarısız olmuşlar. Bu başarısızlıkta Ar-Ge'ye gerektiği kadar önem verilmemesi önemli bir etken. Alışılmışın dışına çıkmayıp, riskten kaçınılması sorun olabiliyor. Yeni yatırımlara karşı kendilerini kapattıklarından, rekabet ettikleri büyük firmalarla yarışmıyorlar. Ürün yelpazeleri geniş olmadığı için sadece üretmiş oldukları ürünleri satıyorlar. Çiftliğinde kullanacağı makineleri tek bir yerden alıp tek bir satıcıyla muhatap olmak isteyen büyük tüketicilere hitap etmiyorlar.

Ülke içinde küçük bayileri olmasına rağmen, işletme kendisini dışarıya tamamen kapatmış durumda. Yurtdışına çıkmaktan ve gelen talebi karşılayamamaktan korkuyorlar. Bu sebeple de ihracat yapamıyorlar. Aslında bünyesine yeni çalışanlar ve ekipmanlar katarak ileri gidebilecek potansiyelleri var. Ancak değişen ekonomik koşullardan dolayı adım atmaya korkuyorlar. Bu konuda işletme sahipleri ne kendilerini ne de çalışanlarını geliştirmiyorlar. Profesyonel kişilerden destek almıyorlar.

Ekonomik sebepler yüzünden devletin sunmuş olduğu teşviklerden yararlanamıyorlar. Dolar bazlı olan hammaddeler firmanın satışlarından kar elde etmesini etkiliyor. Döviz kurlarındaki dalgalanmaların yüksek olması sebebiyle firma müşterilerini kaybetmemek için taksit yapma, veresiye verme, ürün kalitesini düşürerek fiyatları düşürme gibi kendince birtakım önlemler alarak hayatta kalmaya çalışıyor.

Pazar araştırması yapmıyorlar. Ürünlerinin pazarını tanıyamıyor, pazardaki faaliyetlerle kendini kıyaslayamıyor. Sadece referans üzerine gelen müşterilerin taleplerini karşılamakla yetiniyorlar. Yine firma fuarlara katılmıyor. Farklı kişilerle görüşüp kendilerine yeni pazarlar bulmuyor, yeni teknikler, yeni makineler, yeni modeller geliştiremiyorlar. Reklam yapmıyorlar. Genel kabul

gören anlayışa göre “Reklamın rolü farkındalık sağlamak, bilgi sunmanın yanında izleyicilerin istek, tercih ve tutumlarını şekillendirerek satışı desteklemektir” (Cooper, 1993: 248; Sağlık, Özçam ve Bilgin, 2010: 66). Ancak firma bu anlayışın aksine tüketicinin dikkatini çekeceğine inanmıyor; reklam için ödeyecekleri paranın boşa gideceğini düşünüyor, gereksiz bir maliyet unsuru olarak görüyorlar.

Firmanın çalışanlarının memnun olmadıkları bir diğer önemli nokta çalışan ücretleri. Çalışanların bir kısmı almış oldukları ücretten memnun değiller. Bu konuda işletme sahipleri de işçilerin sosyal güvenlik ve vergisel yükümlülüklerinin çok ağır olmasından şikâyetçiler. Firmanın zayıf kaldığı, gözardı edildiği en önemli hususlardan birisi de misyon ve vizyon algısının örgüt içinde maalesef bulunmamasıdır. SWOT Analizi'nin yapıldığı sırada özellikle sorulsa da işletme genelinden kesin bir cevap alınamamıştır. Çalışanlar ve firma sahipleri bu soruya farklı cevaplar vermiştir. Herkesin birbirinden bağımsız olarak benimsediği misyon ve vizyon kavramları örgüt içinde benimsenememiş bir slogan haline getirilememiştir. Oysaki Lissack ve Roos (2001: 55)'un dediği gibi “vizyon, örgütün gelecekteki başarısı için bir rotadır ve ya örgütün oluşturduğu amaçlardır”.

4.3. İşletmenin Fırsatları

Kendisini yurt içinde güvenilir bir işletme olarak tanıtan firma, elde etmiş olduğu marka imajı sayesinde, pazarda lider firmalardan birisi olma konumundadır. Ancak bu konumu elinde tutabilmek ya da daha ileriye taşıyabilmek için kendisini hem iç hem dış piyasada daha fazla göstermek zorundadır. Üretimini yaptığı makinelerin, kültürel değişimlerden etkilenmeyerek her ülkede hayvanlıkla uğraşan çiftçilerin kullanabileceği ürünler olması sebebiyle, firma kendisini hem ülke içinde hem ülke dışında daha rahat göstererek yeni pazarlar bulabilir. Bunu da ancak kendisini dış piyasaya tanıtarak yapabilir. Firmanın üretimini yapmış olduğu bu makineleri, ucuz üretim gücüne sahip olan bazı ülkeler çok üretmediğinden ya da müşterilerin bu ürünleri talep etmemesinden dolayı firmanın kendi ürünlerini piyasaya sürmesi daha kolay olacaktır. Bu sayede kendine fiyat bakımından rakip olan işletmeleri bertaraf etmiş olacaktır.

4.4. İşletmenin Tehditleri

Şimşek ve Çelik (2018)'e göre içinde yaşadığımız çağın en belirgin özelliği ekonomik, politik, sosyal, teknolojik vb. alanlarda çok hızlı bir değişimin yaşanmasıdır. Dinamik bir çevre içinde işletmeler Ar-Ge faaliyetleri ile teknolojik buluş, yenilik ve gelişmeleri gerçekleştirerek, rakiplerine üstünlük sağlamakta, karlarını artırmakta ve yaşamlarını sürekli kılmaktadır. Firma için en büyük tehdit çevresindeki gelişmeleri takip etmemesidir. Bu durum aynı zamanda firmanın zayıf tarafını da bize göstermektedir. Çünkü dünyadaki monopolleşme arzusu, daha fazla kar elde etme çabası, pazarların küreselleşmesi, sosyal ve kültürel değerlerin farklılaşması, teknolojiye bağlı değişimler işletmelerin kendilerini sürekli yenileyerek hayatta kalmasını zorunlu kılmaktadır. Bu değişimin gerekli olduğunu daha önceden sezmiş olan işletmeler şu anda kendisine rakip olmuştur. Ancak kısa bir süre sonra değişime devam eden işletmeler artık bu firmayı rakip olarak görmeyecek aksine piyasada var olmaya çabalayan minik bir aile şirketi olarak görmeye devam edecektir.

5. Sonuç ve Öneriler

Küreselleşmeye bağlı olarak iş hayatında meydana gelen hızlı değişimler işletmeleri yeni yetenekler geliştirmeye zorlamaktadır. Örgüt yaşamının sürdürülebilir olması için de bu önemlidir. Bu nedenle işletmeler, gelecekte daha başarılı bir rekabet imkânına kavuşmak için çeşitli gelişim ve değişim yöntemlerinden faydalanmakta veya yeni yönetsel yaklaşımlar geliştirmektedirler. Bu bağlamda strateji, stratejik planlama, stratejik yönetim, misyon, vizyon, SWOT ve stratejik hedeflerin anlamlı bir şekilde belirlenmesi ön plana çıkmaktadır. Bu çalışma stratejik yönetim sürecinde misyon ve vizyonun yeri ve SWOT ile stratejik hedeflerin belirlenmesi amacıyla bir üretim işletmesinde yapılan araştırma sonuçlarını içermektedir. Analizler sonucunda ilgili firmaya ilişkin aşağıdaki hedef, amaç ve öneriler ortaya konmuştur:

- Her şeyden önce firma sahipleri gelecekle ilgili planlar yaparak kendilerine ulaşılabilir bir vizyon belirlemelidir. Bu sayede kurmuş oldukları bu iş yerini babalarının kurduğu küçük bir aile atölyesi olmaktan kurtararak, piyasayı yönlendirebilen bir firma haline gelebilirler.
 - Firma kendisine özgü bir misyon belirlemelidir.
 - Çalışanları yönetime katarak kendilerini kanıtama fırsatı verilmelidir.
 - Firmayı mevcut konumundan yukarılara taşımak adına yeniden bir bütçelendirme yapılmalı ve burada Ar- Ge'ye gereken kaynak ayrılmalıdır.
 - Sektördeki lider firmaların üretim ve yönetim süreçleri yakından izlenmelidir.
 - Etkin stratejik planlar yapılmalıdır. Halihazır yapıda bu planları yapabilecek profesyonel kişiler bulunmadığından, alanında uzman kişilerden destek alınmalıdır.
 - Daha çok sayıda tüketicinin dikkatini çekebilmek için etkin reklam yapılmalıdır.
 - Yeni pazarlara ulaşılmalı ve/veya yeni pazarlama taktikleri uygulanmalıdır. İhracat açısından dış pazarlara açılmalıdır. Bunun önündeki engeller kaldırılmalı, korkular yenilmelidir.
 - Mevcut müşteriler ve tedarikçiler ile olan etkin iletişim sürdürülmeli, daha da iyileştirilmelidir.
 - Çalışanların modern işletmecilik kapsamında çeşitli eğitimleri almasında yarar vardır.
- Bu çalışmada, stratejik yönetimin “vizyon oluşturma, misyon ve amaçları tespit etme, hedefleri belirleme, kapasite ve ölçeği saptama, firmayı teknik ve düşünsel olarak geliştirme” gibi işlev ve süreçleri içerdiği teyit edilmiştir. Geliştirilen öneriler, analiz kapsamındaki firma veya benzer işletmeler için uygun bir stratejik yönetim felsefesi oluşturmayı kolaylaştıracaktır. Ne var ki sadece bir bölge şirketinde araştırma yapılması önemli bir sınırlılıktır. Bu sebeple çalışma sonuçlarının genelleştirilmesinden çok, daha fazla bölge ve şirkette benzer araştırmalar yapılması önerilir.

Kaynakça

- Abell, D. F. (2006). “The Future of Strategy is Leadership”. *Journal of Business Research*, 59, 310-314.
- Akçakaya, O. (2016). “Toronto ve Sidney Yerel Yönetimlerinin Stratejik Yönetim Süreçleri Üzerine Mukayeseli Bir İnceleme”. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 6(2/1), 65-80.
- Akgemci, T. (2013). *Stratejik Yönetim*. 3.Baskı, Ankara: Nobel Yayınevi.
- Akgemci T. ve Güleş H. K. (2010). *İşletmelerde Stratejik Yönetim*. 2.Baskı, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Akat, Ö. , (2000). *İşletme Politikası ve Stratejik Pazarlama*. 2.Baskı, Bursa: Ekin Kitabevi.
- Barca, M. (2005). “Stratejik Yönetim Düşüncesinin Evrimi: Bilimsel Bir Disiplinin Oluşum Hikayesi”. *Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 7-38.
- Cooper, R. G. (1993). *Winning at New Products Accelerating The Process From Idea to Launch*, 2nd edition. MA: Perseus Boks.
- Covey, S. R. and Gullledge, K. A. (1992). “Missioni Vission And Quality Within Organizations, Principle- Centered Leadership”, *Journal for Quality and Participation*. July/August, 70-78.
- Devlet Planlama Teşkilatı, (2006). *Kamu İdareleri İçin Stratejik Planlama Kılavuzu*, 2.Sürüm, Ankara.
- Dinçer Ö. (1998). *Stratejik Yönetim ve İşletme Politikası*. 5.Baskı, İstanbul: Beta Yayıncılık.

- Doğan S. ve Hatipoğlu C. (2009). “Küçük ve Orta Boy İşletmelerde Vizyon Açıklamasının İşletmenin Performansına: Etkisine İlişkin Bir Araştırma”. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(2), 81-99.
- Ertuna, Ö. (2008). *Stratejik Yönetim*. İstanbul: Okan Üniversitesi Yayınevi.
- Güçlü, N. (2003). “Stratejik Yönetim”. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 61-85.
- Hancıoğlu Y. ve Tekin E. (2017). “Ulusal İşletmecilik İle Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongrelerinde Yayımlanan Araştırmaların Bibliyometrik Profili: Stratejik Yönetim Yazını Üzerine Bir İnceleme”. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 16. Ulusal İşletmecilik Kongresi, 87-100.
- Hussey, D. , (2000). *Strategy And Planning*. England: CBI.
- Karaman A. (2005). *Vizyon Yönetimi*. İstanbul: IQ Kültür Sanat Yayıncılık.
- Kırım, A. (2001). *Yeni Dünyada Strateji ve Yönetim*. 2. Baskı. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Kılıç, M. (2016). “Stratejik Yönetim Sürecinde Değerler, Vizyon ve Misyon Kavramları Arasındaki İlişki”. *Sosyoekonomi Dergisi*, 13(13).
- Kocaoğlu, B. ve Gülsün, B. (2017). “Stratejik Planlama Faaliyetlerinin Önemi 2000’li Yıllarda Planlama ve Strateji Kavramlarından Beklentiler”. *Verimlilik Dergisi*, 1, 33-51.
- Koçer, İ. (2007). “İşletme ve Organizasyonlarda Stratejik Yönetim Yaklaşımı”. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Lissack M. and Ross J. (2001). Be Coherent, Not Visionary. *Long Range Planning*. 34(1), 53-70.
- Müezzinoğlu, G. (2012). “Örgüt Kültürü İle Katımlı Yönetimin Etkileşimi ve Sağlık Sektöründe Bir Uygulama”. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- Sağır M. (2010). Stratejik Yönetim Sürecinde Ürün Stratejilerinin Kullanımı ve Önemi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24, 311-321.
- Sağlık Ö. D. ve Bilgin F. Z. (2012). “Satın Alma Davranışında Reklamın ve Reklam Türlerinin Önemi ve Etik Algısı”. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 65-74.
- Schmuck R. (2017). Analysis of The Hungarian Strategic Management Consulting Market. *Regional Formation and Development Studies*, 2(22), 143-150.
- Siciliano J. (2016). “SWUF Analysis: A New Way To Avoid The Opportunity Error Of SWOT”. *The Journal of The Academy of Business Education*, 17, 201-208.
- Sollman, U. and Heinze, R. (1995). *Vizyon Yönetimi*, Çev. Veli Karagöz, İstanbul: Evrim Yayınevi.

- Şimşek, M. Ş. ve Çelik A. , (2008). *Çağdaş Yönetim ve Örgütsel Başarım*. Eğitim Kitabevi. Konya.
- Şimşek, M. Ş. ve Çelik A. (2018). *Yönetim ve Organizasyon*. 20.Baskı, Konya: Eğitim Kitabevi.
- Ülgen H. Ve Mirze S. K. (2006). *İşletmelerde Stratejik Yönetim*, İstanbul: Literatür Yayınları.
- Yaşlıoğlu, M. M. (2016). *Rekabet Avantajı ve Strateji*, İstanbul, Beta Yayınevi.
- Yenipınar Ş. Göksoy S. ve Bal Kusnacı S. (2006). “Okullarda Stratejik Yönetim Uygulamaları”. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 5-24.
- Yılmaz M. L. (2009). “İlk 500’de Faaliyet Gösteren Konya’daki İşletmelerin Stratejik Yönetime Bakış Açıkları, Sorunları ve Çözüm Önerileri”. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8(16), 159-178.
- Yüzbaşıoğlu, N. (2004). *2000’li Yıllarda Strateji ve Planlama*. Konya: Çizgi Kitabevi.



Analyzing Eye Movements While Reading by Machine Learning
Algorithms: A Review Paper (Akın Gündüz, Özkan Kılıç)

Analyzing Eye Movements While Reading by Machine Learning Algorithms: A Review Paper

Akın Gündüz¹, Özkan Kılıç²

¹MSc Student in Computer Engineering University of Ankara Yıldırım Beyazıt Ankara, Turkey, akngndz93@gmail.com

²Asst. Prof. Dr. in Computer Engineering University of Ankara Yıldırım Beyazıt Ankara, Turkey, okilic@ybu.edu.tr

Abstract

As eye tracking technology becomes available for mobile phones, game consoles, desktop and laptop computers, collecting a vast amount of data is possible for various applications, such as, decision making, game playing, user interface design, and so on. It is possible to analyze many cognitive processes via eye trackers, such as reading. The recurring patterns in eye movement data can also be automatically analyzed by machine learning algorithms. This is running review paper about the literature in which eye movements recordings during reading were utilized by various machine learning algorithms.

I. INTRODUCTION

As you read these lines, your brain is doing an amazing job. Stanislas Dehaene begins his "Reading in the Brain" book [1] with the following words: "At this very moment, your brain is accomplishing an amazing feat reading. Your eyes scan the page in short spasmodic movements. Four or five times per second, your gaze stops just long enough to recognize one or two words". With the development of medical imaging techniques, the brain's reading functions have been revealed in more detail, but there are still many points that are not fully understood. It is logical to use the eye movement data to understand how brain works during reading, and it is being used for a long time to solve some of the mysteries in the field. Recently, many studies have been conducted with the help of eye tracking devices as a data collection method as mobile devices become more available and affordable, and the obtained data can be understood with developing machine learning and deep learning techniques. This review paper examines several works that utilize machine learning techniques on eye movement data. While selecting the papers, the authors focus on the studies involving various machine learning methods with different topics.

II. EYE MOVEMENT CHARACTERISTICS

In order to comprehend eye movement data while reading, eye movements must first be understood well. The most important gaze movements that reveal a lot about reading are *saccades* and *fixations*.

A. Saccades

Reading function begins with the photons that are reflected from a surface, such as a page, reaching the retina. However, the entire surface of the retina cannot detect the incoming photons on high resolution. This task is undertaken by a small mid-region in retina, namely, fovea. For that reason, the eye, which wants to convey the words to the fovea, is in constant motion. The simultaneous ballistic actions of both eyes are called a saccade [2].

B. Fixations

Fixation is the static state of the eyes when the eye is in a specific location while reading. We can also define this term as the time between two saccades when the eye is fixed [2] as shown in Figure 1.

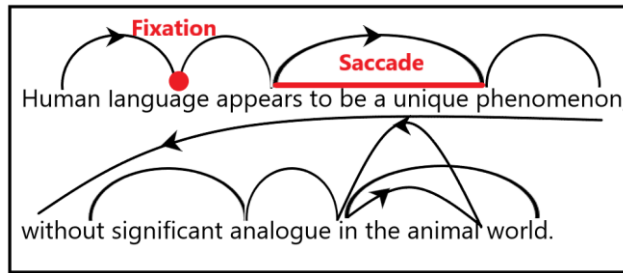


Fig. 1. Saccades and fixations are shown on the sample sentence.

III. REVIEW OF STUDIES

Fixations and saccades can give different hints about the studies with eye movement on reading. For example, Ralf Biedert and Georg Buscher in their work "A Robust Realtime Reading-Skimming Classifier", using the eye data recording while reading texts, try to determine whether some participants really read or not [3]. The researchers gathered eye movement data with Tobii 1750 eye tracking device from 12 university students whose age average was

24.6 and whose mother tongue was known as German. The participants were asked to read 8 different documents. A total of $12 * 8 = 96$ readings were obtained from the experiment. The results were first manually categorized by the two experts who had previously worked successfully in this area.

The classification is based on saccade distances as follows: If the line-base saccade distances below approximately 10 characters, then it belongs to a reading class. If the line-base saccade distances are higher than 10 characters or the transitions are vertical instead of horizontal, they belong to a skimming class. With this method, experts have tagged the collected eye data, creating training and test sets manually. The training set includes 56% skimming labels, while the test set contains 51% skimming labels.

Before future vectors were extracted from the training set, pre-processing operations were applied to achieve a more suitable representation. Besides these operations, there was also a denoising step with the median filter and converting the data into the document coordinate system. After the training set was obtained, future vectors were extracted with three different approaches.

In the first approach, Character-Based Reading Detection, a traditional reading detection method, was performed and the words with the fixation points were magnetically mapped. The matching was done with line basis rather than word basis because there was too many vertical saccades in this data (baseline1). In the second approach, Normalized Saccade Vectors, in which each saccade represented in polar coordinates, were utilized. Feature vectors produced by this method consisted of the individual angles(θ) and normalized lengths (r) (baseline2). The final approach was Contextual Saccade Shape, which had two main attributes to consider while drawing the future vector. Average angularity (h) and average forward speed (p). With this approach, the future vectors can be expressed as $V_{css} (V_{css} = h, p)$. High horizontality is observed as h approaches zero. For p , we can say that it represents the average length of all right-wingers

Figure 2 drawn from the training set provides us with some good insights about the study. The best values for RBF-SVM were searched by testing different window sizes and different

parameters as shown in Figure 2. Then we can see that the first results' feature vectors obtained by baseline1 and baseline2 approaches do not make big differences on total accuracy. As a second result, we can see that after setting the initial window size to 1, the accuracy first increases up to 3, and decreases afterwards. Moreover, the contextual saccade shape approach has the highest accuracy. The values used in the Linear Classification to be applied in the last phase of the work were determined by SVM.

Class selection was first formulated as, $Class = -2.97 + 5.36h + 0.17p$, then abbreviated as, $p1 = p$. If the class value was less than 0, the reading belonged to the skimming class. Here, can be adjusted to improve the accuracy. The result of this linear model had 86% accuracy. This study has important findings in terms of reading habits and difficulties [3].

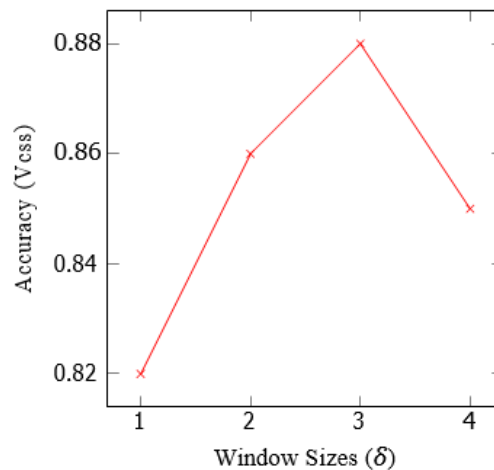


Fig. 2. Accuracies when tested with different window sizes [3].

A similar article was published by Sepp Kollmorgen and Kenneth Holmqvist, "Automatically Detecting Reading in Eye Tracking Data" [4]. According to this article, if reading detection is performed only by observing eye movements, correct reading detection cannot be accomplished; therefore, only eye tracking is utilized. They describe the method in a way that the correct reading data can be obtained. The dataset used in this study was created with a random selection of 20 out of 96 participants who took part in a 3-layer manual test to ensure that they really read or did not.

In this work, an instant eye tracking was done and a gaze point list was produced. The areas of interest were identified unlike the first paper. Therefore, for every 20 milliseconds of recording time, a gaze point was recorded. In addition to these gaze points, for each fixation point, $F_i = F(x_i, y_i, d_i, t_{0i})$ also there was a recording for the corresponding mean coordinates (x_i, y_i), duration (d_i) and the start point (t_{0i}). In the pre-processing, the start points were ignored and the values of each of the saccades were added. Four different learning models were constructed on this data set, namely, State HMM (Acc= 0.93), State HMM Simulated on line condition (Acc= 0.88), State HMM Unsupervised training (Acc= 0.87) and Neural Network (Acc= 0.88). This study together with HMM and Neural Network approaches allow for a stronger classification of work utilizing gaze data.

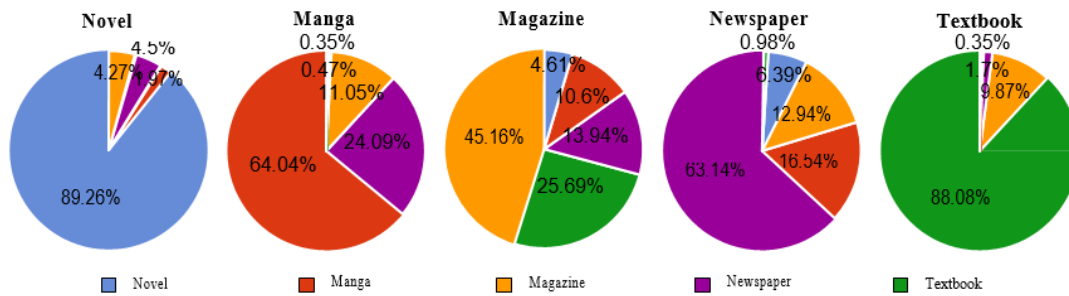


Fig. 3. Classification results according to type of text [5].

Studies involving eye movements are not only related to the detection of the words that are read or not read, but also about documents. One of these different studies is the article titled "I know what you are reading - Recognition of Document Types Using Mobile Eye Tracking" by Kai Kunze, Yuzuko Utsumi, Yuki Shiga, Koichi Kise and Andreas Bulling [5].

In this study, the type of a text was determined by using the eye movements taken from the participants in real-life settings, on the bus or in a coffee shop instead of reading a text on the computer screen. According to the authors, fixation patterns were very decisive features, and there were certain factors that affected these features. Some of these were the document type, font size, font type, reading task or goal, and the number and duration of distractions.

The documents of this experiment were Japanese with 2 different writing styles: Yokogaki and Tategaki. The first one is written from right to left like English, while the other one is written in a top-to-bottom manner. The documents used in the experiment included both styles. A total of 8 Japanese participants wore a mobile head-mounted eye tracker SMI Eye Tracking Glasses. The participants were told that they could read 5 different kinds of Japanese texts starting from what they wanted. All participants engaged in reading for a duration of time between 10 and 15 minutes.

While performing the document classification, the raw gaze data was first split according to the fixations and saccades (this gaze data contained 1-minute reading data). 4 different saccade directions were counted and Euclidean distances were computed. After that, saccade directions and finally slope over the fixations were calculated. These features were used as inputs to the J48 decision tree classifier.

Ultimately, more successful results were obtained in the text types with more regular fonts such as novels and textbooks. In magazines and manga categories, the classification was more difficult as in Figure 3. User dependent evaluations were observed as 99% accuracy, while 74% were observed as user-independent results [5].

For the studies mentioned above, it is very important to balance the age, gender, and reading abilities of the participants. Otherwise, certain patterns might deteriorate the classification task. For example, imagine that there are 15 dyslexic readers in an experiment with 100 participants. It will be a challenge to analyze the results properly because eye movements patterns of dyslexic readers are very different from the regular ones. The children learning reading or dyslexic readers shows longer fixation durations, with higher number of fixations, and shorter saccades and increased number of regressions than regular readers. Luz Rello and

Miguel Ballesteros, for example, analyzed this difference and tried to detect dyslexia from eye movement patterns in a research paper, "Detecting Readers with Dyslexia Using Machine Learning with Eye Tracking Measures" [6].

In this study, 92 Spanish participants read 12 different texts and their eye movements were recorded with a Tobii 1750 eye tracking device. 48 of the participants were known to have dyslexia. The texts used in the experiment had the same number of words, word length, font and size. They were composed of words that were usually not hard for dyslexic people to read. As a result, in order to understand which ones of the 1135 readings belong to the dyslexic participants, the researchers created 2 files for training and testing. Then, they ran the SVM binary classifier over the training set. This classifier was based on the following features: reading time, mean of fixations, the age of participants, number of visits, and number of fixations. Since the dataset was not very large, 10-fold cross-validation was used. This study achieved 80.18% accuracy as shown in Figure 4 in classification of dyslexic readers. When the age of the participants was neglected, the success rate was reported to be 76.39%. This study is an important first step in the identification of special conditions such as dyslexia, where early diagnosis is very important. Supporting the work with the machine learning algorithm shows that dyslexic readers display some specific eye movements patterns that are recognizable.

It is also of great importance to determine the appropriate reading material for such studies. In other words, the readability of the texts should be investigated and balanced across the participants to reduce possible confounding factors. In this area, an article entitled "Using gaze to predict text readability" by AnaV. Gonzalez-Garduno and Anders Sgaard focused on the contribution of readability models to the analysis of eye movement data [7].

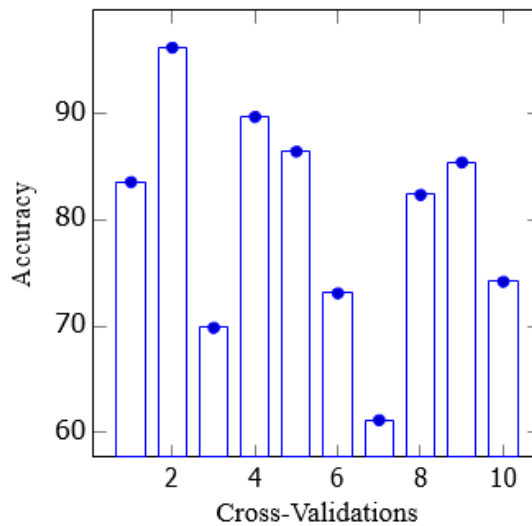


Fig. 4. Accuracies when tested with different window sizes [6].

In this study, eye movements were taken from "The Dundee Treebank", a work previously done by Maria Barrett, eljko Agic and Anders Sgaard [8]. Every word in the Dundee Corpus is accompanied by per-word fixation durations. In addition to this, SimpleType and Standard Wikipedia were used for syntactic-level readability prediction, and OneStopEnglish corpus was used for evaluating. The features for prediction, such as syntactic and lexical properties were extracted from the dataset. For each sentence, a 33-element feature vector was extracted

and used in order to predict an average first pass duration, regression path duration and total fixation duration.

Logistic/linear regression and MLP models were tested with extracted feature vectors. For a 3-layer Multilayer Perceptron (MLP) architecture, the authors used the sigmoid activation function at the input and output layers while ReLu was utilized at the hidden layer [7]. For the Multi-task MLP model, the success rate average was 86% while the Multi-task LR model achieved only 78%. Taking these results into consideration, it can be concluded that eye movement data increased the single task results. At the same time, the use of multi-task learning and deep learning algorithms was also one of the factors that increased the success rate.

Could we make a prediction about eye movements, even if we do not have a dataset with ready-to-read eye data like Dundee Corpus or an eye tracker to create? This question was tackled by Tanik Saikh, Srinivas Bangalore, Michael Carl and Sivaji Bandyopadhyay in their article "Predicting Source Gaze Fixation duration: a Machine Learning Approach" [9]. This study employed the Translation Process Research Database (TPR-DB). The dataset contained 3 articles translated from English to Danish by 24 translators. While these texts are being translated, eye movements of translators are recorded [10].

In the training task, the authors tried to extract feature vectors using these 3 news texts. Features used in this phase are the Parts of Speech (POS) tags, Unigram and bigram frequencies, First fixation duration, Target text number, Lexical Entropy, Perplexity, Syntactic entropy, Supertag, Translator Identity, and Degree of Polysemy.

They performed 3 different experiments on the feature vectors: Gaze per character level, gaze per word level and drafting gaze. In all experiments, gaze fixation duration was a dependent variable while other features were kept as independent variables, and separated into classes using Support Vector Machine (SVM) with Weka tool. These classes were called G1, G2, G3, G4 and referred to the fixation durations that started from the lowest and gradually increased. As a result of the classification experiments, the total accuracy numbers were achieved as 42.6% for Gaze per character, 48.7% for Gaze per word level and 49.1% for Drafting Gaze. This work is a promising advancement in the development of intelligent automatic translation. Knowing how much time a user spends on a word can be useful for intelligent automatic translation algorithms.

We have been experiencing radical changes in the education field as well as in every field as technology develops. There are many courses available on the Internet. Can eye tracking data be used to create a more successful learning environment? Amir Shareghi Najjar, Antonija Mitrovic and Kouros Neshatian investigated this question by comparing the behaviors of novices and advanced students through their eye tracking data in their work, "Utilizing Eye Tracking to Improve Learning from Examples." [11]. In this work, they used the "Book Database" from the SQL Server Tutor. This database contains 6 different examples and each sample consists of text, the solution and an explanation.

22 undergraduate students who had used the same system in their schools participated in the study. They were presented with some examples that they had never seen before on a system with which the participants were familiar. During the experiments, students' eye movements were recorded with a Tobii TX300 eye tracker. It was known that 12 of these students were novices and 10 of them were advanced. Their eye movements were examined in 4 different

patterns: Pure reading, mixed reading, trans- ferring, and scanning. Pure reading pattern means that the learner focuses on a particular area and reads it. Mixed reading means that if the student is reading a particular area, quickly look at another area and then return to the area he reads again. If he does not return to where he was, it is called transferring. If he does not focus on any area, it is called scanning. All eye movement data were separated into classes by a coding scheme called EGPA (Eye Gaze Pattern Analysis). According to the results of this classification, it was concluded that advanced students spent more time in the explanation section, while novice student's eye movements were more complex and more pattern-dependent.

A classification was further conducted using the pat- terns and behaviours as features. The authors tried to guess if a student was novice or advanced with ma- chine learning algorithms such as W-J48(Acc= 61.1%), W-Ladtree(Acc= 94.4%), W-BFTree(Acc= 72.2%), Rule Induction(Acc= 66.6%), WJRip(Acc= 77.8%), and Naive

Bayes(Acc= 77.8%) employing 26 features (16 patterns and 10 behaviours). Note that "W" indicates that it was implemented with Weka tool. As it can be seen from the results, the best classification was achieved by the W- Ladtree. This study has important implications for develop- ing educational models. Many online training platforms to enhance productivity can be developed, such as a training module that uses different methods according to a student's learning profile.

A similar study was conducted by Shahram Eivazi and Roman Bednarik, "Predicting Problem-Solving Behavior and Performance Levels from Visual Attention Data" [12]. In this study, user behaviors in problem-solving tasks were analyzed. For this purpose, eye movements and voices were recorded while 40 participants played an 8-tiles puzzle game. The first point was to classify the cognition states of participants. The classification categories were described as Cognitions, Evaluations, Plans and planning, Intentions, Concurrent move and Intention. Each feature vector was calculated from the eye movement data for the duration of the corresponding expression. For example, during a three- second coded state such as "evaluation", all eye movement properties were calculated from this range.

The first prediction model over feature vectors was im- plemented using SVM. This model was based on learning the patterns of human cognition (five states) and eye move- ment features. This states were cognition, evaluation, plan- ning, intention and concurrent moves. The model achieved a 75.84% accuracy rate. In addition to cognitive states pre- diction, all participants were divided into 3 groups as high- performance, medium-performance, and low-performance. This distinction was made according to the duration of the game. Then, a classification was done with SVM over these 3 classes again. Ultimately, estimations were made at 87% accuracy using SVM classification together with eye movements. This is an indication that the participants' eye movement data carry important information about their competence.

In addition to this, eye movements also contain important information about readers reading skills. With this in mind,

Ya Lou, Yanping Liu, Johanna K. Kaakinen and Xingshan Li did a work, "Using support vector machines to identify literacy skills: Evidence from eye movements" in order to measure the literacy skills of the readers through the eye movements [13].

For this purpose, 67 undergraduate Chinese students were asked to study Chinese texts. This texts were re- lated to dinosaurs and had 2600 words in total. After the texts were read,

short questions were asked to ensure understanding. The participants' eye movements were recorded during this experiment. Then, SVM classification was performed on the data. The 24 features were selected from the previous studies. For example, the mean fixation duration, the number of forward fixations, or the number of regressive fixations, or reading rate were employed in the classification task.

With the use of different feature combinations, the lowest and highest accuracy were recorded as 54.1% and 80.3%, respectively. This study shows that eye movements contain important information about reading skills, and the SVM algorithm can classify eye movements according to the reader's expertise level.

Finally, let us look at a study that made predictions about the cognitive states of the brain by using eye movements again. This work was published as "Predicting Cognitive State from Eye Movements" by John M. Henderson, Svetlana V. Shinkareva, Jing Wang, Steven G. Luke and Jenn Olejarczyk [14]. In this study, there were 12 participants whose mother tongue was English. Participants performed 4 different tasks while looking at computer screens displaying 196 scene photographs and 140 texts. The tasks were scene search, scene memorization, reading, and pseudo reading.

Participants in scene memorization looked for the targets placed in the scenes from the real world. During the memorization of the scene, the participants tried to memorize what they saw. In reading, the participants read the paragraphs describing the latest news events. In pseudo-reading, participants were given fake texts made up from geometric shapes instead of letters. All participants performed all tasks consecutively in 3 days, while eye movements were recorded with the SR Research Eyelink 1000 eye tracker.

The authors chose some features to classify eye movements. These were the mean and standard deviation of fixation duration, the mean and standard deviation of saccade amplitude, the number of fixations per trial, and the three parameters, μ , σ and γ quantifying the shape of the fixation duration distribution with an ex-Gaussian distribution. These features were combined with naive Bayes classifiers trained using data for each participant in order to identify whether the participant performed reading, pseudo-reading, searching scenes, scenes or memorizing.

A number of different classifiers were tested on this data, either by changing feature vectors combinations or by changing the day of the training data retrieval. If it was trained and tested on samples taken on the same day, an accuracy of 80% was achieved. However, if the testing and the training data were taken on different days, the accuracy was reduced to 68%. This could also be the result of eye movements containing important information about the cognitive states and the cognitive states of the participants being influenced by external factors.

Study	Task	Tool/Dataset	Algorithm	Accuracy
"A Robust Realtime Reading-Skimming Classifier"	To determine whether the text is really read or not	Tobii 1750 Eye Tracker	SVM/Logistic Regression	86%
"Automatically Detecting Reading in Eye Tracking Data"	To determine whether the text is really read or not	SMI iView X eye tracking system with Polhemus head tracking	HMM/Neural Network	86%
"I know what you are reading Recognition of Document Types Using Mobile Eye Tracking"	To identify the type of text being read	SMI Eye Tracking Glasses	J48 decision tree	74% / 99%
"Detecting Readers with Dyslexia Using Machine Learning with Eye Tracking Measures"	To determine dyslexia from reading gaze data	Tobii 1750 Eye Tracker	SVM	80.18%
"Using gaze to predict text readability"	To determine the contribution of eye movements to readability models	The Dundee Treebank Dataset	Multi Layer Perceptron /Logistic Regression	86%
"Predicting Source Gaze Fixation duration: a Machine Learning Approach"	To estimate gaze fixation durations	Translation Process Research Database (TPR-DB)	SVM	49.1%
"Utilizing Eye Tracking to Improve Learning from Examples."	To compare behaviors of novices and advanced students while studying examples.	Tobii TX300 Eye Tracker	Naive Bayes/W-Ladtree	77.8% 94.4%
"Predicting Problem-Solving Behavior and Performance Levels from Visual Attention Data"	To analyze user behavior during a problem-solving task	Tobii ET 1750 eye tracker	SVM	* 87%
"Using support vector machines to identify literacy skills: Evidence from eye movements"	To measure the literacy skills of the readers through the eye movements	No information about eye tracker brand	SVM	80.3%
"Predicting Cognitive State from Eye Movements"	To predicting cognitive state from eye movements	SR Research Eyelink 1000 eye tracker	Naive Bayes	80%

TABLE I

OVERVIEW OF THE EACH STUDIES

IV. CONCLUSIONS

Knowing how eyes work during reading will provide a great benefit for the algorithms that can be used in many intelligent systems. The studies involving eye movement have been performed in various fields. We focused on analyses of the eye movement data recorded during reading with machine learning algorithms. The main reason for our concern is to try to understand human conscious actions. Thus, we chose eyes, one of the best indicator of human's attention. The studies we examined are more extensive than our brief summaries. If you want to know how deep learning methods work on different biological data, you can also study the work named "Applications of Deep Learning and Reinforcement Learning to Biological Data" [15]. We just cracked the door to make it easier for you to access these works. A summary of these studies can be found in Table 1.

An important common feature of the reviewed studies is that they employed machine learning algorithms for various reasons. We would like to show how different algorithms work on similar data. In general, successful results were obtained. However, the most commonly used algorithm and successful ones included SVM. Tobii brand eye tracking devices seem to

be the most preferred one in these studies.

This richness of eye movement studies excites us about the understanding of human mind. Understanding how cognitive processes occur in the brain will be fundamental for the creation of intelligent systems, and human-machine interfaces as eye tracking will be an important actor, even for dyslexic people.

REFERENCES

- [1] S. Dehaene, Reading in the brain. New York: Penguin Books, 2014. [2] A. Bulling, J. Ward, H. Gellersen and G. Tröster, "Eye Movement Analysis for Activity Recognition Using Electrooculography", IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 33, no. 4, pp. 741-753, 2011.
- [3] R. Biedert, J. Hees, A. Dengel, and G. Buscher. A robust realtime reading-skimming classifier. In Proc. ETRA 2012, pages 123130, 2012.
- [4] Kollmorgen, Sepp and Kenneth Holmqvist. Automatically Detecting Reading in Eye Tracking Data. 2007.
- [5] K. Kunze, Y. Utsumi, Y. Shiga, K. Kise and A. Bulling, "I know what you are reading", Proceedings of the 17th annual international symposium on International symposium on wearable computers - ISWC '13, 2013.
- [6] L. Rello and M. Ballesteros, "Detecting readers with dyslexia using machine learning with eye tracking measures", Proceedings of the 12th Web for All Conference on - W4A '15, 2015.
- [7] A. Gonzalez-Garduo and A. Sgaard, "Using Gaze to Predict Text Readability", Proceedings of the 12th Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications, 2017.
- [8] Barrett, MJ, Agic, Z & Sgaard, A 2015, The Dundee Treebank. in Proceedings of the Fourteenth International Workshop on Treebanks and Linguistic Theories: TLT14. Association for Computational Linguistics, Warsaw, Poland, pp. 242-248.
- [9] T. Saikh, S. Bangalore, M. Carl and S. Bandyopadhyay, Predicting source gaze fixation duration: A machine learning approach, 2015 International Conference on Cognitive Computing and Information Processing(CCIP), 2015.
- [10] M. Carl, The CRITT TPR-DB 1.0: A Database for Empirical Human Translation Process Research. AMTA 2012 Workshop on Post-Editing Technology and Practice (WPTP-2012), 2012
- [11] A. S. Najar, A. Mitrovic, and K. Neshatian, Utilizing Eye Tracking to Improve Learning from Examples, Lecture Notes in Computer Science Universal Access in Human-Computer Interaction. Universal Access to Information and Knowledge, pp. 410418, 2014.
- [12] Eivazi, Shahram and Roman Bednarik. Predicting Problem-Solving Behavior and Performance Levels from Visual Attention Data. 2011.

- [13] Y. Lou, Y. Liu, J. Kaakinen and X. Li, "Using support vector machines to identify literacy skills: Evidence from eye movements", Behavior Research Methods, vol. 49, no. 3, pp. 887-895, 2016.
- [14] J. Henderson, S. Shinkareva, J. Wang, S. Luke and J. Olejarczyk, "Predicting Cognitive State from Eye Movements", PLoS ONE, vol. 8, no. 5, p. e64937, 2013.
- [15] M. Mahmud, M. S. Kaiser, A. Hussain and S. Vassanelli, "Applications of Deep Learning and Reinforcement Learning to Biological Data," in IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, vol. 29, no. 6, pp. 2063-2079, June 2018. doi: 10.1109/TNNLS.2018.2790388

6TiSCH Protokolü İçin Enerji Etkin Kimlik Doğrulama Mekanizması

(Hakan Aydın, Sedat Görmüş)

6TiSCH Protokolü İçin Enerji Etkin Kimlik Doğrulama Mekanizması

Hakan Aydın¹, Sedat Görmüş²

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Of Teknoloji Fakültesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, E-mail: hakanaydin@ktu.edu.tr

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, E-mail: sedatgormus@ktu.edu.tr

Özet: Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojisinin gelişmesi ile birlikte bu alanda kullanılan cihazların sayısında önemli bir artış olmuştur. Bu teknoloji sağlık sektörü, inşaat alanları, sanayi uygulamaları ve yaşlı nüfus için ev tabanlı sağlık çözümlerine kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Bu alanlarda kullanılırken üretilen verilerin güvenli bir şekilde iletilmesi gerekmektedir. IoT ağları güvenilirlik, düşük güç ve düşük gecikme gibi zorlukları da içerir. Cihazlar işlem güçlerine göre kendi aralarında güvenli bir şekilde haberleşebilmeleri için çeşitli mekanizmalar kullanır. İşlem güçleri, bellek miktarları gibi çeşitli kısıtlara sahip bu cihazların kullanabileceği güvenlik mekanizmaları da klasik güvenlik mekanizmalarının içerdiği yoğun işlem süreçlerini gerçekleştirememektedir. Yapılan çalışmada işlem kaynak kısıtlı cihazların oluşturduğu kablosuz duyarga ağları için çeşitli yetkilendirme ve doğrulama yöntemleri önerilmiştir. Yöntemde kullanılan teknikler simetrik şifrelemenin ve basit hash fonksiyonunun sade hallerini içermektedir. Bu güvenlik yapıları ile kaynak kısıtlı olsa bile basit düzeyde bir güvenlik kontrolü gerçekleştirilmiştir. Önerilen yöntemlerin tükettiği enerji miktarları ve ağa dahil olma süreçleri karşılaştırılarak ağın enerji verimliliğinin artırılması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: kablosuz duyarga ağlar, nesnelerin interneti, 6TiSCH, önyükleme, kimlik doğrulama.

Giriş

Nesnelerin İnterneti (IoT) kavramı, günlük faaliyetlerimizi destekleyen farklı fiziksel nesnelere kablosuz iletişim işlevselliğini sağlamak için bir araç olarak önerilmiş ve çalışılmıştır (Atzori vd., 2010), (Sedat vd., 2018). Bu nesnelerin yaygın olması nedeniyle, farklı kaynaklardan hem halka açık hem de özel kullanım için hassas veriler toplanabilir ve iletilebilir. Sonuç olarak, iletilen verilerin bütünlüğü ve gizliliği ile iletişimde yer alan öğelerin doğrulanması çok önemlidir. Kablosuz veri ağlarına güvenlik işlevselliği sağlamak için farklı çözümler sunan geniş bir literatür vardır (Suo vd., 2012), ancak IoT cihazlarının doğası gereği sınırlı işleme ve iletişim yetenekleri tam teşekküllü güvenlik paketlerinin kullanımını engellemektedir. IoT cihazları kaynak kısıtlıdır ve sırayla özel güvenlik mekanizmaları oluşturmalı ya da mevcut kullanılan mekanizmalar sadeleştirilerek kullanıma sunulmalıdır.

Güvenlik gereksinimleri, gizlilik¹, bütünlük², kimlik doğrulama³, reddedilme ve çeşitli saldırı türlerine karşı sağlamlık arasında değişir. Belirtilen güvenlik gereksinimleri için ağda güvenlik sağlamak ve hafif anahtar değişim teknikleri ile basitleştirilmiş şifreleme paketi müzakere prosedürleriyle taşıma katmanları için çeşitli yaklaşımlar araştırılmaktadır (Bonetto vd., 2012).

¹ Bilgiler yalnızca hedeflenen alıcı tarafından anlaşılabilir.

² Kaynağını hedefine bağlayan yol boyunca bir mesaj bozulmaz.

³ Gönderenin kimliği alıcıda onaylanır ve doğrulanır.

Diğer çalışmalar, Eliptik Eğri Şifrelemesi gibi hafif kripto-ilkelere odaklanır (Jara vd., 2011). Yapılan çalışmada açıklandığı gibi etkili anahtar yönetimi protokolleri ve buradaki referansları geliştirmek için önemli sayıda çalışma yapılmıştır (Fuqaha vd., 2015). Bu çalışmada, veri bağlantı katmanı güvenliğine ve 802.15.4 MAC standardı tarafından belirlenen güvenlik mekanizmalarına odaklanıyoruz. Bu nedenle, şifreleme ve kimlik doğrulama ilkelerinin etkisini inceleyen ve IoT platformunun sunduğu donanım şifrelerini kullanarak kimlik doğrulama mekanizmasını araştırıyoruz. Gecikme, bellek kullanımı ve enerji tüketimi gibi performans ölçütlerine odaklanan deneysel bir çalışma yürütüyoruz ve ilgili sonuçları tartışıyoruz. Sonuçlarımız, bellek kullanımında bir miktar kullanıma sebep olduğunu, buna karşın düşük enerji tüketimi sağladığını gösteriyor. Dikkat çekici bir şekilde, bağlantı katmanı donanım tabanlı güvenlik desteğinin eklenmesi ağ ömrünü yalnızca belirli bir oranda etkilediğini göstermiştir.

Bu bildiriye 6TiSCH ağında kimlik doğrulama elemanlarının yerel düğümlerde depolanarak dağıtık bir enerji etkin kullanıcı doğrulama mekanizması (EEKDM) önerilmektedir. Bildirinin geri kalanı şu şekilde düzenlenmiştir. II. Bölüm, kimlik doğrulama ve 6TiSCH ağlarının anahtar dağıtım alanındaki çalışmaları açıklar. Bölüm III'te önerilen çalışma süreci, kimlik doğrulama aşaması ve anahtar dağıtım aşaması belirtilmektedir. Önerilen mekanizmanın 6TiSCH protokolünden oluşan ağlardaki çeşitli saldırılara karşı etkinliği Bölüm IV'te analiz edilir. Contiki (Dunkels vd., 2004) işletim sistemi ve COOJA (Osterlind vd., 2006) emülatörü kullanılarak sunulan güvenlik mekanizmasının performans değerlendirmesi, Bölüm V'te gösterilmektedir. Bölüm VI'da, çalışmanın sonuçları tartışılmış ve gelecekteki çalışmalara değinilmiştir.

II. Yapılan Çalışmalar

Son yıllarda, küçük cihazları IoT ağlarına bağlamak için çok fazla çalışma ortaya atılmıştır. Bunun için, farklı karmaşıklık seviyelerinde çeşitli doğrulama mekanizmaları önerilmiştir. Hafif IKEv2, EAKES6Lo, S3K ve DTLS gibi mevcut mekanizmalar, kablosuz duyarga iletişimi için basit bir kimlik doğrulama sağlar. Hafif IKEv2 güvenlidir ancak hesaplama için daha fazla hafıza gerektirir (Raza vd., 2012). EAKES6Lo, mesajların bütünlüğünü sağlamak için karma fonksiyonları kullanır (Qiu vd., 2016). Bu teknik simetrik anahtar şifrelemesi kullanıyor olsa da gizli anahtarın uzak sunucu tarafından her düğüme dağıtıldığını varsayar. Gizli anahtarların dağıtımını hala bir zorluktur. IoT için S3K simetrik anahtar kurulumu, uç kullanıcılar (end user) arasında anahtar dağıtımını için güven bağlantısı ve kaynak sunucusu kullanır. Ancak, gizli anahtar dağıtımdan önce güven bağlantısı ile kaynak sunucu arasında paylaşım gerçekleştirilir. Bu fikrin sınırlandırılması, geniş bir ağ ve hareketli düğümler için ölçeklendirilemez olmasıdır. Güven bağlantısı ve kaynak sunucusu arasındaki paylaşılan anahtarın benzersizliğini korumak karmaşıktır. S3K, DTLS ve CoAP protokollerine ek olarak çalışır ve bu da kaynak kısıtlı cihazların hesaplama yükünü artırır. Ayrıca, TLS/DTLS kullanarak anahtar oluşturma işleminden önce, güven çapası ile uzak sunucu arasında güvenli bağlantı kurulmalıdır.

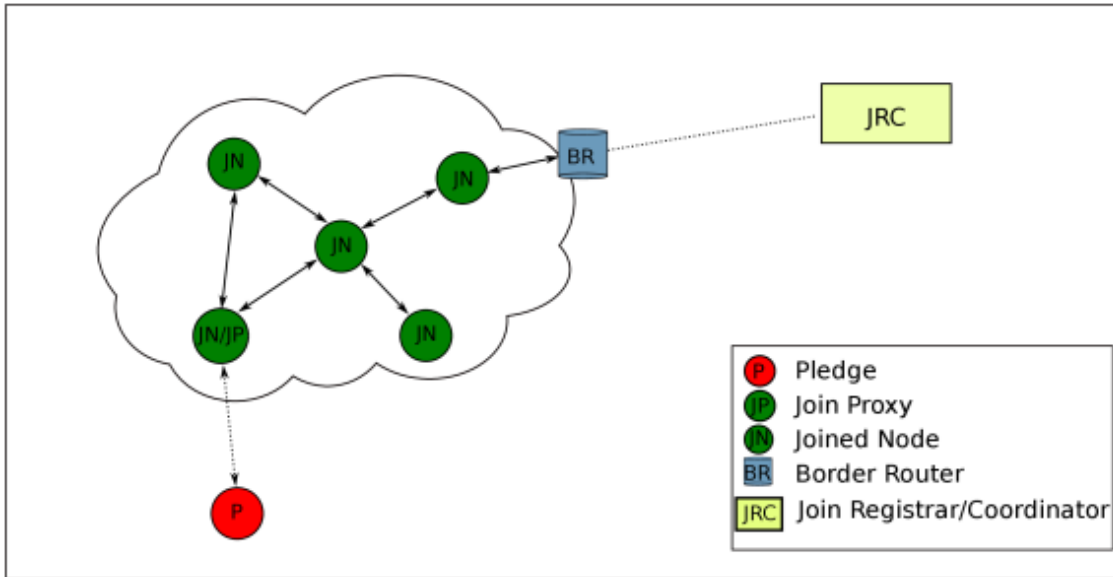
APKES (Adaptive Pairwise Key Establishment Scheme), kimlik doğrulama adımı ikili oturum anahtarları almak için önceden dağıtılmış anahtarlar kullanır (Krentz vd., 2013). SPINS (Security Protocol for Sensor Networks) şeması, kablosuz duyarga iletişimi için güvenlik sağlar ve önceden dağıtılmış anahtar havuzundan anahtar çiftlerini kullanır (Perrig vd., 2012). AKES (Adaptive Key Establishment Scheme) sistemi kimlik doğrulama ve anahtar dağıtımını için PAN ID ve duyarga adresini kullanmasına rağmen, ikili oturum anahtarlarının türetilmesi için anahtarların önceden dağıtılmasını takip eder (Krentz vd., 2015). OSCOAP, duyarga ağlarından oluşan IoT teknolojisi için önerilen merkezi önyükleme mekanizmalarının işlevini yerine getirdiği güvenli haberleşme yöntemidir (6Tisch, 2017). Kaynak kısıtlı cihazları başlatmak için hafif protokoller kullanımının, başarılı bir IoT ağı için hayati önem taşıdığını görmek önemlidir. Hafif bir protokole sahip olmak, önyükleme işini mümkün kılmak, genişletilebilir, ölçeklenebilir bir önyükleme çözümü oluşturmak, çok çeşitli mimariden faydalanmayı gerekli kılacaktır. 6TiSCH

çalışma grubu, IoT aygıtlarını önyüklemek için yeni bir kullanıcı doğrulama mekanizmasını sunmuşlardır (6tisch zero-touch, 2017). Bu çalışmalardan esinlenerek yapılan çalışmada merkezi ve dağıtık olarak güvenli bir ön yükleme sunulmuştur (Hakan vd., 2018), (Hakan vd., 2018). Çalışmada merkezi ve dağıtık bir kimlik doğrulama sunucusu kullanılarak bellek ve ağa dahil olma süreçleri irdelenmiştir. Dağıtık bir kimlik doğrulama yapısının ağa dahil olma sürecinde yüksek bir performans sergilediği açıkça gözlemlenmiştir. Merkezi doğrulama mekanizmasında ise ağda yüksek paket trafiğine neden olduğu ve duyarga düğümlerinin ağa dahil olma süreçlerinin uzadığı belirtilmiştir.

Bu çalışmada, 6TiSCH için önyükleme protokolü, merkezi önyükleme işlemine kıyasla haberleşme yükünü azaltmak amacıyla sunulmuştur. Önerilen ağa dahil olma işlemine kullanılan kimlik doğrulama elemanları, IoT ağı içindeki güvenilir duyarga cihazlarında saklanır. Bu adım, duyarga güvenilir doğrulama görevi yapan duyarga cihazlarından kimlik doğrulama belirteçleri edinerek ağa dahil olmalarını sağlar.

III. 6TiSCH Kimlik Doğrulama Mekanizması

Cihaz ağ için uygun kimlik bilgilerine sahipse, ağa dahil olma süreci cihaz tarafından başlatılır. 6TiSCH ağına dahil olma sürecinde işaretçileri doğrulamak için anahtar ve merkezi sunucunun (Join Registrar/Coordinator - JRC) kimliğini doğrulamak için ise anahtar/sertifika gibi önkoşullar vardır. Ağa dahil olmak isteyen duyargaya aday düğüm (Pledge -P); ağın bir parçası haline gelen cihaza da katılmış düğüm (Joined Node - JN) denir. Ağa dahil olma isteklerini JRC'ye aktaran cihaza, katılım sunucusu (Join Proxy - JP) denmektedir. 6TiSCH geliştiricileri tarafından önerilen katılım sürecindeki nesnelere, Şekil 1'de gösterilmektedir.

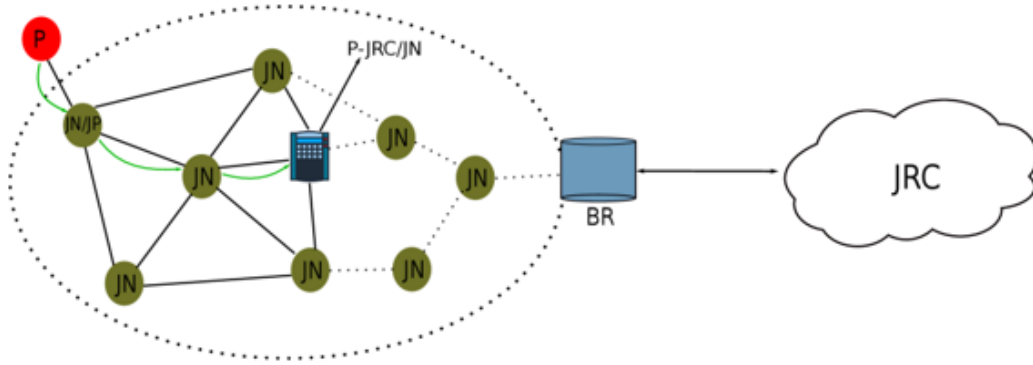


Şekil 1. Ağa Dahil Olma Adımına Genel Bakış

Bu çalışmada, JRC adına düğümlerin kimliklerini doğrulayarak 6TiSCH önyükleme modeline bir eleman (Proxy-JRC) dahil edilmiştir. P-JRC, JN gibi düğümlerden veya ek donanım ile önceden yapılandırılmış elemanlardan seçilebilir. Bu çalışmanın motivasyonu, ağ önyüklemesinde kullanılan parametrelerin güncellenmesi ve kimlik doğrulaması maliyetini azaltmaktır. Çalışmada, ağda ideal olarak bulunan P-JRC düğümü, Şekil 2'de gösterildiği gibi kullanılmıştır. Önerilen modelde ağa katılma süreci, katılım sunucusuna kimlik doğrulama talebinin gönderilmesi ile başlar. JP, ağ birleştirme isteğini JRC'nin IPv6 adresine yönlendirmek için ağa

yönlendirir. P-JRC, katılım mesajını kendi üzerinden gitme durumunda mesajın kendisini kontrol eder. Bu durumda, P'nin doğrulama işleminin başlaması için P-JRC tarafından paylaşılan anahtar kullanılır. Ağdaki düğüm başarıyla doğrulandıktan sonra, P-JRC önyükleme işlemini tamamlamak için doğrulama mesajını JP cihazına gönderir. Belirli aralıklarla JRC tarafından JP-JRC'ye iletiler gönderilerek kimlik doğrulama parametreleri güncellenir. Merkezi doğrulama mekanizması ile düğümlerin kimliklerinin doğrulanmasına ve güncellenmesine kıyasla önerilen yöntem daha düşük haberleşme maliyetine neden olmaktadır.

Şekil 2'de önerilen mekanizmada, JRC'nin güvenilir bir yapı olduğu, her bir cihaz için anahtar (simetrik) değer ve cihaz tarafından kayıt aşamasında üretilen dinamik tanımlama bilgilerinin JRC'de tutulduğu varsayılmaktadır. Önerilen doğrulama işlemi, cihazın kaydedilmesinden, doğrulanmasından ve anahtar dağıtımından sorumlu üç aşamadan oluşur.



Şekil 2. Önerilen Doğrulama Mekanizması

A. Kayıt Aşaması

Bu aşamada cihazlar için hayati öneme sahip kimlik, şifre ve şifrelerin saf halleri üretilerek her bir cihazın belleğinde saklanır. Cihaz herhangi bir sebepten ötürü yeniden başlama durumunda bu değerler yeniden üretilerek saklanır. Merkezi yetkilendirme sunucusu tarafından oluşturulan anahtar havuzunda her bir cihaza anahtar ataması yapılır. Bu anahtar değeri sadece cihaz ile merkezi/dağıtık yetkilendirme sunucusu tarafından bilinmektedir. Bu sayede üçüncü bir kişi tarafından cihaz ele geçirilse bile sadece o cihaz devre dışı kalarak genel ağ performansını etkilemeyecektir. Üretilen bu anahtar değerleri güvenli bir şekilde her bir cihazın belleğine yazılır.

B. Kimlik Doğrulama Aşaması

Düğüm 6TiSCH ağına senkronize olduktan sonra ağa dahil olma sürecini başlatabilir. Bu adımda esas görevi aracı düğüm olan JP üstlenmektedir. Bu düğüm komşusundan aldığı dahil olma isteğini kesintisiz bir şekilde diğer düğümler üzerinden merkezi/dağıtık kimlik doğrulama sunucusuna iletir. Merkezi/Dağıtık kimlik doğrulama sunucusu alınan mesajı kendi veritabanındaki bilgiler doğrultusunda kontrol ederek cihazın ağa dahil olup/olamayacağını belirler.

Gelen her bir istek için belirli bir başvuru süresi mevcuttur. Bu süre ASN⁴ denen sürekli artan bir sayıya bağlıdır. 6TiSCH ağındaki slotframelerin sayısını tutan bu sayısı toplamda ne kadarlık bir veri iletimi gerçekleştirilmiş onu belirtmektedir. Bu çalışmada ASN değeri, bir zaman değişimi olarak karşılaştırma parametresi olarak hesaplama işlemlerine tabi tutulmuştur. Ağın sink (sınır

⁴ ASN parametresi her zaman diliminde artar ve düğümler tarafından zaman aralığı sayıcısı olarak kullanılır.

yönlendirici- border router) düğümü tarafından her 10 saniyede bir bu değer merkezi sunucuya iletilerek gelen katılım isteklerini belirli bir süre zarfı içinde değerlendirmektedir. Bu süre zarfından büyük olan düğüm isteklerini veto ederek kullanıcıların ağa dahil olmasını engeller. Ayrıca sisteme ilk girişte çevreden dinlenen işaretçilerin durumu da güvenlik açısından ön değerlendirmeye alınmıştır. Bunun için ortam erişim katmanında yer alan veri paketine gizli bir değer eklenerek sadece sisteme daha önceden tanıtılmış cihazların istek atmaları sağlanmıştır. Özellikle bağlantı katmanı güvenliğinin sağlandığı bu çalışmada iki anahtar değeri ile şifreli ortam erişim katmanı paketinin dinlenmesi sağlanmıştır. Bu anahtar değerlerinden işaretçileri doğrulayan anahtar değeri sistem tarafından cihazlara önceden yüklenmiştir. Buradan ağa istek atan cihazın sadece işaretçileri doğrulayabilen cihaz olacağı rahatlıkla görülmektedir.

Dağıtık doğrulama mekanizmasının temeli alt düğümlerde kimlik kontrolünün yapılmasıdır. Bunun için önceden ya da dinamik olarak seçilen alt düğüm ağın ağırlık durumuna göre merkezi sunucu gibi davranan bir rol üstlenir (dinamik olarak seçilme durumu bu çalışma kapsamı dışındadır). Bu düğüm var olan kaynak kısıtlı düğümler gibi ya da ek donanıma sahip cihazlar içinden seçilebilmektedir. Çalışmada önerilen kimlik doğrulama mekanizması simetrik şifreleme ve hash⁵ fonksiyonlarından oluştuğu için ek donanıma ihtiyaç duyulmamıştır. Seçilen alt düğüm belirli sayıda cihazın kimlik bilgisini merkezi sunucudan isteyerek ROM belleğinde saklamaktadır. Gelen istek mesajlarına aldığı bu değerlerden bakarak ileti mesajı oluşturur. Eğer kendi bellek havuzunda istek atan düğüme ait herhangi bir bilgi yok ise; istek mesajını merkezi sunucuya yönlendirir. Merkezi sunucu da bu iletiye göre bir katılım cevabı oluşturarak bu mesajı P-JRC cihazına bildirir. Yanıt mesajında cihaza ait anahtar değerleri ve gerekli olan bilgiler istek atan düğüme iletilir.

C. Anahtar Dağıtımı ve Güncellenmesi

Anahtar dağıtımı merkezi/dağıtık sunucu tarafından yukarı belirtilen adımlar gerçekleştirdikten sonra yapılır. Kimlik doğrulama adımından sonra ağa ait kanal atlama sırası, slot çerçeve süresi gibi parametreleri öğrenmek için bu adımlar gerçekleştirilir. Anahtar güncellemesi merkezi sunucu tarafından önceden belirtilen süre içerisinde gerçekleştirilir. Bu işlem ağa belirli bir paket trafiği oluşturmasına rağmen saldırılara karşı dinamik bir koruma sağlamaktadır. Sürekli aynı anahtar kullanılarak şifreli olarak iletilen paketler saldırgan tarafından deneme yanılma yolu ile kırılabilir. Güncelleme sayesinde paket trafiği oluşmasına rağmen güvenlik açığını bir nebze de olsa düşürdüğü rahatlıkla söylenebilir. Sistemde kullanılan simetrik şifreleme ve hash teknikleri cihazlara düşük bir bellek ihtiyacı doğurmaktadır. Cihaz doğrulandıktan sonra ata düğümünden aldığı mesajları (veri ve onay çerçeveleri) elde ettiği anahtar değeri ile doğrulayabilmektedir / şifreleyebilmektedir.

IV. Güvenlik Analizi

Oturum anahtarı oluşturma ve doğrulama yönteminin ardından EEKDM algoritması, 6TiSCH kablosuz duyarga ağları için çok uygundur. Çünkü EEKDM, oturum anahtarı ve kimlik doğrulama işlemi oluşturmak için sadeleştirilmiş simetrik şifreleme yöntemini kullanır. 6TiSCH duyarga cihazının ve sınır yönlendiricinin bilgileri, doğrulama işlemi sırasında şifreli biçimde olduğundan, ağ dinleyen gizli konuşmacıya açıklanmayacaktır. Önerilen EEKDM algoritması, iyi bilinen güvenlik saldırılarına karşı güvenilir bir koruma sağlar.

Impersonation attack: Burada bir düşman, 6TiSCH ağındaki meşru duyargalardan biri gibi davranabilir. EEKDM, tüm duyargaların kimliğinin JRC/P-JRC'ye kayıtlı olduğunu varsayar.

⁵ SHA-1, 160 bitlik çıktı üreten tek yönlü özüt fonksiyonudur.

Kontrol noktası, içerdeki herhangi bir duyarga gibi görünen düşmanın katılım isteğini duyarganın kimliğini kontrol ederek reddeder.

Man in the middle attack: EEKDM, mesajların iletişimini ağda bulunan sahte kullanıcıya karşı korur. Saldırgan, muhtemelen birbirleriyle doğrudan iletişim kurduğuna inanan iki taraf arasındaki iletişimi değiştirmeye çalışır. Ancak haberleşmedeki EEKDM mesajları, güvenli AES-128-CCM algoritması ve benzersiz anahtar ile şifrelenir. Bu sayede mesajlar şifreli olduğundan herhangi bir saldırıya karşı etkin koruma sağlar.

Replay attack: Mesaj doğrulama kodu eklenerek mesajların iletimi kimlik doğrulama aşaması boyunca tekrar saldırılarına karşı korur, böylece mesajın bütünlüğü algoritma boyunca korunur. Bu nedenle mesajların eklenmesi, silinmesi veya değiştirilmesi saldırıdan korunamaz. Eğer saldırı mesaj bilgisini yakalarsa ne olacağını adım adım analiz edebilir. Fakat algoritma boyunca üretilen mesajlardan sadece ağa dahil olma isteği mesajı şifrelenmeden gönderildiğinden diğer aşamalarda mesaj içerikleri ele geçirilemez. Güçlü bir şekilde şifrelenmiş değer, nonce⁶ değeri bilmediğinden saldırı tarafından deşifre edilemez. Şifreli metinler, hafif iletişim için yeterince kriptografik olarak güçlüdür ve iletinin bütünlüğünün korunması için tekrarlanamaz. Genel olarak, nonce değerleri ve mesaj doğrulama kodu değerleri, saldırının mesajı tekrarlamasını ve bütünlüğünü sürdürmesini engeller. Burada nonce değeri olarak ASN kullanılır.

V. Önerilen Doğrulama Algoritmasının Performans Değerlendirmesi

6TiSCH için önerilen kimlik doğrulama protokolü Contiki OS'de uygulanır ve exp5438 gömülü platform için Cooja emülatöründe değerlendirilir. Ağ senaryoları farklı başlama zamanlarda (seed) 5 kez gerçekleştirilmiştir ve ortalama doğrulama gecikmesi hesaplanmıştır. Her iki senaryoda da ideal olarak yerleştirilmiş P-JRC elemanı kullanılmaktadır. 6TiSCH ağına senkronize olduktan sonra her düğüm, 30-60 saniye arası bir zaman diliminde katılma isteği göndermektedir.

Tablo 1. Duyarganın ve Sınır Yönlendiricinin Bellek Kullanımı (Byte)

116270	633	13410	udp-client.exp5438
117971	664	14426	border-router.exp5438

Tablo 1'de exp5438 gömülü platform için duyarga cihazının ve sınır yönlendiricinin hafıza kullanımını özetlemektedir. Dağıtık kimlik doğrulama yönteminde kullanılan bellek miktarı merkezi yapıya göre 4 kB fazladır. Sınır yönlendiricinin ağ oluşumundaki payının büyük olması, istemci uygulamasına göre RAM/ROM alanlarındaki bellek tüketim miktarını arttırır.

⁶ Şifrelemede kullanılan benzersiz sayıdır.

Önerilen mekanizmadaki yoğunluğun büyük bir kısmını ağa eklenen sunucu almaktadır. Bu da ağdaki iletişim trafiğinde yaklaşık %30-%40 daha az paket gönderimine sebep olmaktadır. Fakat ağa katılmak isteyen bir düğüm, eklenen sunucu tarafından doğrulanmıyorsa katılma istediği merkezi sunucuya iletilir. Bu işlem belli bir zaman ve paket trafiğine neden olmaktadır. Çalışmada kullanılan yedek sunucu optimum şekilde yerleştirilerek sonuçları gözlemlenmiştir.

VI. Sonuç

Mevcut algoritmalar ve bunların kimlik doğrulama ve anahtar dağıtım alanındaki kısıtlamaları ile, bu sınırlamaları aşmak için EEKDM algoritmasını önerdik. EEKDM algoritması UDP protokolü ile çalışmakta ve replay, man in the middle ve impersonation saldırıları gibi olası tehditler teorik olarak Bölüm 1v'de analiz edilmektedir. Contiki OS, COOJA emülatörünü kullanarak simülasyon sonuçlarını sunduk. Ek olarak önerilen algoritma, her oturumdan sonra anahtarları güncellemek için esnekler.

Gelecekte, sunulan kimlik doğrulama mekanizmasını test ortamında kullanarak sonucu simülasyon sonuçları ile karşılaştıracaktır. Ayrıca algoritma, Cooja emülatörü ve donanım kullanılarak çeşitli saldırılarına karşı test edilecektir. EEKDM algoritması, kimlik doğrulama işlemi için hafif simetrik şifreleme yöntemleri kullanır. Simülasyonun değerlendirme sonucundan, EEKDM kimlik doğrulama algoritmasının yüksek güvenlikli, 6TiSCH ağları için ölçeklenebilir olduğunu kanıtladık.

Kaynaklar

- L. Atzori, A. Iera, and G. Morabito (2010). "The Internet of Things: A Survey," Elsevier Computer Networks, vol. 54, no. 15.
- Görmüş, Sedat, HAKAN AYDIN, and Güzin Ulutaş (2018). "Nesnelerin interneti teknolojisi için güvenlik: Var olan mekanizmalar, protokoller ve yaşanan zorlukların araştırılması." Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi 2018.
- H. Suo, J. Wan, C. Zou, and J. Liu (2012). "Security in the Internet of Things: A Review," in IEEE ICCSEE, Hangzhou, China, Mar.
- R. Bonetto, N. Bui, V. Lakkundi, A. Olivereau, A. Serbanati, and M. Rossi (2012). "Secure Communication for Smart IoT Objects: Protocol Stacks, Use Cases and Practical Examples," in IEEE IoT-SoS, San Francisco, CA, US.
- A. J. Jara, L. Marin, A. F. Skarmeta, D. Singh, G. Bakul, and D. Kim (2011). "Mobility modeling and security validation of a mobility management scheme based on ecc for ip-based wireless sensor networks (6lowpan)," in Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS), Fifth International Conference on. IEEE, Conference Proceedings, pp. 491–496.
- A. Al-Fuqaha, M. Guizani, M. Mohammadi, M. Aledhari, and M. Ayyash (2015). "Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications," Communications Surveys & Tutorials, IEEE, vol. 17, no. 4, pp. 2347–2376.

- Adam Dunkels, Bjorn Gronvall, and Thiemo Voigt (2004). Contiki-a lightweight and flexible operating system for tiny networked sensors. In *Local Computer Networks*, 004. 29th Annual IEEE International Conference on, pages 455–462. IEEE.
- Fredrik Osterlind, Adam Dunkels, Joakim Eriksson, Niclas Finne, and Thiemo Voigt (2006). Cross-level sensor network simulation with cooja. In *Local computer networks, proceedings 2006 31st IEEE conference on*, pages 641–648. IEEE.
- S. Raza, T. Voigt, and V. Jutvik (2012). “Lightweight ikev2: a key management solution for both the compressed ipsec and the ieee 802.15. 4 security,” in *Proceedings of the IETF workshop on smart object security*, vol. 23. Citeseer, Conference Proceedings.
- Y. Qiu and M. Ma (2016). “A mutual authentication and key establishment scheme for m2m communication in 6lowpan networks,” *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 12, no. 6, pp. 2074–2085.
- K.-F. Krentz, H. Rafiee, and C. Meinel (2013). “6lowpan security: adding compromise resilience to the 802.15. 4 security sublayer,” in *Proceedings of the International Workshop on Adaptive Security*. ACM, p. 1.
- A. Perrig, R. Szewczyk, J. D. Tygar, V. Wen, and D. E. Culler (2002). “Spins:Security protocols for sensor networks,” *Wireless networks*, vol. 8, no. 5, pp. 521–534.
- K.-F. Krentz and C. Meinel (2015). “Handling reboots and mobility in 802.15. 4 security,” in *Proceedings of the 31st Annual Computer Security Applications Conference*. ACM, pp. 121–130.
- 6tisch secure join protocol (2017). Available: <https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-6tisch-dtsecuritysecure-join-01>, [Erişim]: 03/11/2018.
- 6tisch zero-touch secure join protocol. Available: <https://tools.ietf.org/html/draft-ietf-6tisch-dtsecurityzerotouch-join-01>, [Erişim]: 12/09/2018.
- Aydin, Hakan, Sedat Goermues, and Yichao Jin (2018). "A Distributed User Authentication Mechanism for IETF 6TiSCH Protocol." 2018 IEEE 87th Vehicular Technology Conference (VTC Spring). IEEE.
- Aydin, Hakan, Sedat Gormus (2018). "A new user authentication mechanism for IETF 6TiSCH protocol." 2018 26th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU). IEEE.
- Msp-exp430f5438 experimenter board user’s guide (2013), texas instruments inc., da texas. Available:<http://www.ti.com/lit/ug/slau263i/slau263i.pdf>, [Erişim]: 03/10/2018.



Rize Belediyesi (İli) Atık Yönetim Yaklaşımının Ekolojik Boyutunun
İrdelenmesi (Ertan Düzgüneş, Türker Oğuztürk)

Rize Belediyesi (İli) Atık Yönetim Yaklaşımının Ekolojik Boyutunun İrdelenmesi

Ertan Düzgüneş¹, Türker Oğuztürk²

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, ertanduzgunes@gmail.com

² Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, turker.oguzturk@erdogan.edu.tr

Özet: Var olduğumuz zaman diliminde nüfus artışı, sanayileşme, kentleşme ve teknolojik gelişmeler paralelinde kentsel yaşamın zorunluluk gibi getirdiği bilinçsiz tüketim hızı ve miktarı ile atık maddelerin artışı doğru orantılı olarak artmaktadır. Farklı zaman dilimlerindeki atık madde miktarı istatistiklerine bakıldığında atık maddelerdeki artışın gün geçtikçe insanoğlunu ve çevresini daha çok tehdit ettiği gözükmektedir. Bu durum ekolojik döngü üzerinde birçok olumsuz etki meydana getirmektedir. Dolayısıyla atıkların toplanması, taşınması, depolanması ve bertarafının nasıl gerçekleştirileceği son derece önemlidir. Bu noktada atık yönetimi konusu gündeme gelmektedir.

Ülkelerin sosyal, kültürel, ekonomik ve yasal mevzuatlarına göre atık yönetimi yaklaşımları farklılaşmaktadır. Bir başka ifadeyle her ülkenin ilgili devlet kurumları söz konusu süreçle ilgili olarak atık yönetimi yönetmelikleri hazırlamaktadır. Atık yönetim hiyerarşisindeki temel prensip, atığın önlenmesi, geri kazanımı ve bertarafından oluşmaktayken asıl hedefin bertaraf olmadan önleme ve geri kazanımla atık yönetiminin tesisinin yapılmasıdır. Bu anlamda oluşan atıkların önlenmesi ve geri kazanımı insanoğlunun çevresiyle olan ilişkisinde çok önemlidir. Ayrıca insanoğlunun önleyemediği ve yaşamak için zorunluluklar gereği oluşturduğu atıkların insan ve çevre etkileşimine katkı sağlaması açısından geri dönüştürülebilir olması ideal olanıdır.

Bu çalışmada atık çeşitleri, geri dönüşüm, sıfır atık ve ülkemizdeki atık yönetimi yaklaşımı ortaya konularak Rize Belediyesi Atık Yönetimi Stratejisinin ekolojik döngü üzerindeki etkileri irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: atık yönetimi, geri dönüşüm, sıfır atık, ekolojik döngü, rize.

Giriş

Var olduğumuz zaman diliminde demografik yapıdaki artış ve teknolojik gelişmeler paralelinde betonlaşan kentlerde mevcut olan yeşil alanlar gün geçtikçe kapsam, özellik ve ulaşım olarak yetersiz kalmakta ve bozulmaktadır (Oğuztürk, 2016). Bu doğrultuda insanoğlu doğaya uzak kalmakta ve doğayla olan bağlantısını kaybetmektedir. Doğadan uzaklaşan insanlarda, artan kentsel yaşamın zorunluluk gibi getirdiği bilinçsiz tüketim hızı ve miktarı ile atık maddelerin artışı doğru orantılı olarak artmaktadır.

Günümüzde ortaya çıkan atık sorunu; toplumu, aileyi, bireyi ve ekosistemi olumsuz yönde etkilemektedir. Belirtilenlere dikkat edildiğinde atık sorununun yalnızca insani ve çevresel bir sorun olmadığı, aynı zamanda yönetim planları, politikacılar, yerel yönetimler ve yürütücüleri açısından da önemli ölçüde değer verilmesi gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır (Gündüzalp ve Güven, 2016). Bu doğrultuda daha önceden toplanan atıkların tekrardan işlenmesi, üretilmesi ve kullanılması olan geri dönüşüm kavramı, yaşadığımız zaman diliminde dünyamızın geleceği için önemli yer tutmaktadır (Gündüzalp ve Güven, 2016). Sürdürülebilir bir çevre için ortaya çıkan “sıfır atık kavramı” ve “döngüsel ekonomi” atık yönetiminde geri dönüşüm için yeni birer bakış açısıdır (Url 1).

“Sıfır Atık”; israfın önüne geçilmesi, kaynaklarımızın veriminin yükseltilerek optimum düzeylerde kullanılmasını, atık oluşum nedenlerinin detaylı bir şekilde incelenmesiyle atık oluşumunun önlenmesi veya en aza indirilmesi, atığın meydana gelmesi durumunda ise kaynağında türlerine göre farklı birimlerde toplanması ve geri kazanımının sağlanmasını amaçlayan atık yönetim felsefesi olarak belirtilen bir hedeftir. Yöntem olarak eskiden aynı çöp kutusuna atılıp bertarafa yollanan tüm atıkların, türlerine göre ayrılan (plastik, cam, kağıt vb.) çöp kutularına atılması ile her birinin kendi türleri ile aynı yerde toplandıktan sonra özel araçlarla geri dönüşüm merkezlerine yollanıp hammaddeye çevrilmesi daha sonra geri kazanım tesislerine gönderilmesi yoluyla tüm atıkların üretime tekrar kazandırılması amaçlanmaktadır. Aynı zamanda sıfır atık ile organik atıklar yerinde kompost yapılarak gübreye dönüştürülüp tarımda kullanılabilir (Url 2).

Döngüsel ekonomi ise, kullanım ve yok etme süreci yerine dönüşümü ve yeniden dönüşümü temel almayı ifade eden bir terimdir. Döngüsel ekonomide insanoğlunun yaşamı için gereken ürünlerin üretimi yeniden kullanılabilir ürünler olarak tasarlanmaktadır. Yani asıl amaç ve hedef malzemeyi tekrar kullanabilmektir (Url 3). Söz konusu bu modellerin hedeflerine ulaşabilmesinde atık yönetim stratejilerinin önemli bir rolü bulunmaktadır.

Bununla beraber atık yönetiminin etkilerinin ekolojik açıdan da sonuçları mevcuttur. Türkiye’de günlük 65.000 ton çöp oluşmakta ve söz konusu çöplerin ne yazık ki %15-20’si geri kazanılabilir nitelikli atıklardan meydana gelmektedir (Akdoğan ve Güleç, 2007). Fakat Türkiye genelinde katı atıklar düzensiz toplama yöntemiyle bataklıklarda, kuru nehir yataklarında, vadilerde depolanmakta veya direk göllere ve/veya denizlere dökülmektedir. Düzensiz atık depolama yönetimi dengede bulunan ekolojik yapının zarar görmesine, çevre koşullarının tehdidine ve bu doğrultuda da doğal kaynakların bilinçli ya da bilinçsizce tahrip edilmesine neden olmaktadır. Tüm bu olumsuz etkilerin en aza indirilmesi ve kaynakların daha rasyonel kullanımı için atık yönetiminin önemi giderek artmaktadır (Akdoğan ve Güleç, 2007). Bu çalışmada Rize Belediyesi (İli) atık yönetim yaklaşımının ekolojik boyutunun irdelenmesi üzerine değerlendirmeler yapılmaktadır.

1.1. Mevzuatta Atık ve Atık Çeşitleri

Atıklar; üretim, tüketim, fiziksel veya kimyasal gibi birbirinden farklı özelliklerine göre sınıflandırılabilir. Bu doğrultuda atık türleri genel olarak; sıvı atıklar, katı atıklar, gaz atıklar ve ambalaj atıkları şeklinde ayrılmaktadır (Gündüzalp ve Güven, 2016). Tablo 1’de atık türleri ve özellikleri açıklanmaktadır.

Tablo 1. Atık türleri ve Özellikleri (Url 4).

Atık Türleri	Özellikleri	
Katı Atıklar	Evsel	Üreticisinin istemediği çevre ve insan sağlığı için düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeleri ifade etmektedir (Gündüzalp ve Güven, 2016).
	Endüstriyel	
	Tehlikeli	
	Özel	
	Tıbbi	
	Tarımsal ve Bahçe	
İnşaat Artığı ve Moloz		
Sıvı Atıklar	Evsel	Sağlık kuruluşları kaynaklı olan kan, dişçilik yıkama suları, böbrek hastalarının cihazlarının suları, günlük insan yaşantısından kaynaklı evsel olan temizlik suları, lağım suları gibi atıkları ifade etmektedir (Karasu, 2013; Gündüzalp ve Güven, 2016).
	Tarımsal	
	Endüstriyel	
Gaz Atıklar	Evsel	Sanayi tesis bacaları, enerji santral bacaları, yakma tesisleri, enerji amaçlı fosil yakıtların kullanımı, çöp depolama ve kompostlaştırma alanları gibi atıklar gaz atıkların kaynaklarını meydana getirir (Karasu, 2013; Gündüzalp ve Güven, 2016).
	Endüstriyel	

Ambalaj Atıklar	Ticari Açından Ambalaj Atıkları	Ambalaj; işlenmemiş hammaddeden gerekli yöntemlerle işlenmiş ürüne kadar, bir ürünün üreticiden kullanıcıya veya tüketiciye taşınması aşamasında, ulaştırılması, çevre etkilerinden korunması, zararlı etkenlerden saklanması ve satışa sunumu amacıyla kullanılan herhangi bir malzemeden yapılmış geri dönüşümlü ve geri dönüşümü olmayan ürünlerin tümüdür (Url 4).
	Malzeme Cinsi Bakımından Ambalaj Atıkları	

Atık yönetimi yönetmeliğine göre 2 Nisan 2015 tarihli 29314 sayılı yayımlanan resmi gazeteyle Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne göre bazı tanımlar Tablo 2'de verilmiştir;

Tablo 2. Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne göre bazı tanımlar (Url 5).

Tanımlamalar	Açıklamalar
Atık	Üreticisi veya fiilen elinde bulunduran gerçek veya tüzel kişi tarafından çevreye atılan veya bırakılan ya da atılması zorunlu olan herhangi bir madde veya materyal
Atık getirme merkezi	Kaynağında ayrı toplanan atıkların geri kazanıma ve/veya bertarafa gönderilmesi amacıyla bırakıldığı merkezler
Atık işleme	Atıkların ön işlemler ve ara depolama dâhil olmak üzere ek-2/A ve ek-2/B'deki geri kazanım ya da bertaraf işlemler
Atık işleme tesisi	Ön işlem ve ara depolama tesisleri dâhil aktarma istasyonları hariç olmak üzere, atıkları ek-2/A ve ek-2/B'deki faaliyetlerle geri kazanan ve/veya bertaraf eden tesis
Ayrı toplama	Atıkların türlerine ve özelliklerine göre ayrı biriktirilmesini,
Atık üreticisi	Faaliyetleri sonucu atık oluşumuna neden olan kişi, kurum, kuruluş ve işletme ve/veya atığın bileşiminde veya yapısında bir değişikliğe neden olacak ön işlem, karıştırma veya diğer işlemleri yapan herhangi bir gerçek ve/veya tüzel kişi
Atık yönetimi	Atığın oluşumunun önlenmesi, kaynağında azaltılması, yeniden kullanılması, özelliğine ve türüne göre ayrılması, biriktirilmesi, toplanması, geçici depolanması, taşınması, ara depolanması, geri dönüşümü, enerji geri kazanımı dâhil geri kazanılması, bertarafı, bertaraf işlemleri sonrası izlenmesi, kontrolü ve denetimi faaliyetler
Atık yönetim planı	Çevreyle uyumlu bir şekilde atık yönetimini sağlamak üzere hazırlanan kısa ve uzun vadeli program ve politikaları içeren plan
Bakiye atık	İşlenmek üzere atık işleme tesisine kabul edilen atıklardan işlenemeyen veya işleme sonucunda geriye kalan atıkları,
Belediye atıkları	Yönetmeliğin ek-4'ünün 20 kodlu bölümünde tanımlanan ve yönetiminden belediyenin sorumlu olduğu, evlerden kaynaklanan ya da içerik veya yapısal olarak benzer olan ticari, endüstriyel ve kurumsal atıklar
Bertaraf	İkincil amacı enerji geri kazanımı olsa dahi geri kazanım olarak kabul edilmeyen ve ek-2/A'da yer alan işlemlerden herhangi biri
Ara depolama tesisi	Atıkların ön işlem, geri kazanım veya bertaraf tesislerine ulaştırılmadan önce, atık miktarı yeterli kapasiteye ulaşmıyaya kadar güvenli bir şekilde depolandığı tesisi
Geçici depolama	Atıkların, atık üreticisi tarafından işleme tesislerine ulaştırılmadan önce üretildikleri yerde güvenli bir şekilde bekletilmesi
Geri dönüşüm	Enerji geri kazanımı ve yakıt olarak kullanımı ya da dolgu yapmak üzere atıkların tekrar işlenmesi hariç olmak üzere, organik maddelerin tekrar işlenmesi dâhil atıkların işlenerek asıl kullanım amacı ya da diğer amaçlar doğrultusunda ürünlere, malzemelere ya da maddelere dönüştürüldüğü herhangi bir geri kazanım işlem

Geri kazanım	Piyasada ya da bir tesiste kullanılan maddelerin yerine ikame edilmek üzere atıkların faydalı bir amaç için kullanıma hazır hale getirilmesinde yer alan ve ek-2/B'de listelenen işlemler
Kirleten öder ilkesi	Kirlenme ve bozulmanın önlenmesi, sınırlandırılması, giderilmesi ve çevrenin iyileştirilmesi için yapılan harcamaların kirleten veya bozulmaya neden olanlar tarafından karşılanması
Kompost	Organik esaslı atıkların oksijenli veya oksijensiz ortamda ayrıştırılması suretiyle üretilen ürün
Önleme	Ürünlerin yeniden kullanılması veya kullanım ömürlerinin uzatılması ile atık miktarının azaltılması, ürün üretiminde zararlı maddelerin azaltımı ve üretilen atığın çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin en aza indirilmesine ilişkin herhangi bir madde ya da malzeme atık haline gelmeden önce alınacak tedbirler
Tehlikeli atık	Ek-3/A'da yer alan tehlikeli özelliklerden birini ya da birden fazlasını taşıyan, ek-4'te altı haneli atık kodunun yanında yıldız (*) işareti bulunan atıklar
Tehlikesiz atık	Ek-4 atık listesinde yıldız (*) işareti bulunmayan atıklar
Yeniden kullanım	Ürünlerin ya da atık olmayan bileşenlerin tasarlandığı şekilde aynı amaçla kullanıldığı herhangi bir işlem
Yeniden kullanıma hazırlama	Atık olan ürün veya ürün bileşenlerinin başka ön işleme tabi olmasına gerek kalmadan temizleme, onarım ya da kontrol işlemleri ile tasarlandığı şekilde getirilmesi

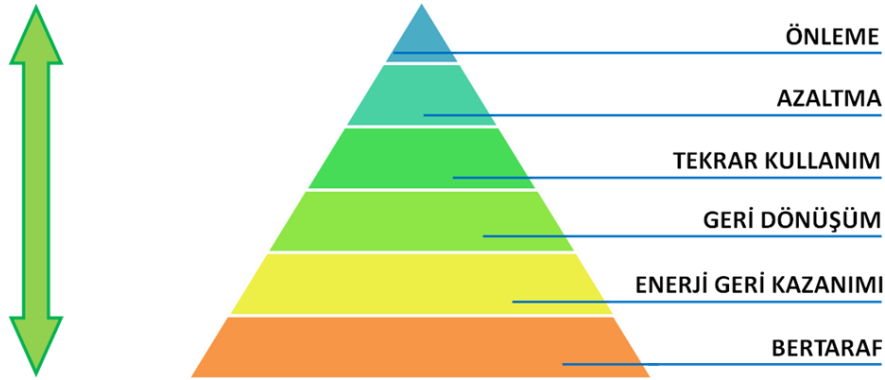
1.2. Atık Yönetimi

Resmi gazetede 2 Nisan 2015 tarihli 29314 sayılı yayınlanan atık yönetimi yönetmeliğine göre yönetmeliğin amacı; atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanmasına, atık oluşumunun azaltılması, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı gibi yollar ile doğal kaynak kullanımının azaltılması ve atık yönetiminin sağlanmasına, çevre ve insan sağlığı açısından belirli ölçütlere, temel şart ve özelliklere sahip, bu yönetmeliğin kapsamındaki ürünlerin üretimi ile piyasa gözetimi ve denetimine, ilişkin genel usul ve esasların belirlenmesidir (Url 5);

Farklı bir tanımlamayla atık yönetimi; atığın oluşumunun önüne geçilmesi, tekrardan kullanılması, özelliklerine ve çeşidine göre kategorilendirilmesi, toplanması, biriktirilmesi, geçici depolanması, taşınması, ara depolanması, geri dönüşümü, enerji geri kazanımı dâhil geri kazanılması, bertarafı, bertaraf işlemleri sonrası takip edilmesi, kontrol edilmesi ve denetlenmesi işlemlerini kapsamaktadır (Url 6). Atık yönetimi piramidi Şekil 1'de ve atık yönetim şeması Tablo 3'de verilmektedir.

Tablo 3. Atık Yönetimi Şeması (Url 8);

	Ambalaj Atıkları Yönetimi
	Atık Yağların, PCB ve PCT'lerin Yönetimi
	Belediye Atıkları Yönetimi
Atık Yönetimi	Maden Atıkları ve Tehlikesiz Atıkların Yönetimi
	Özel Atıkların Yönetimi
	Sağlık Kuruluşları Atıklarının Yönetimi
	Tehlikeli Atık Yönetimi

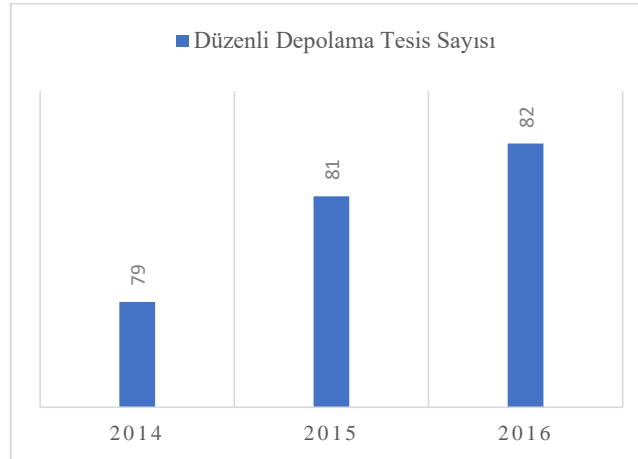


Şekil 1. Atık yönetim hiyerarşisi (Ulr 7).

1.2.1. Ülkemizdeki Atık Yönetimi Yaklaşımı

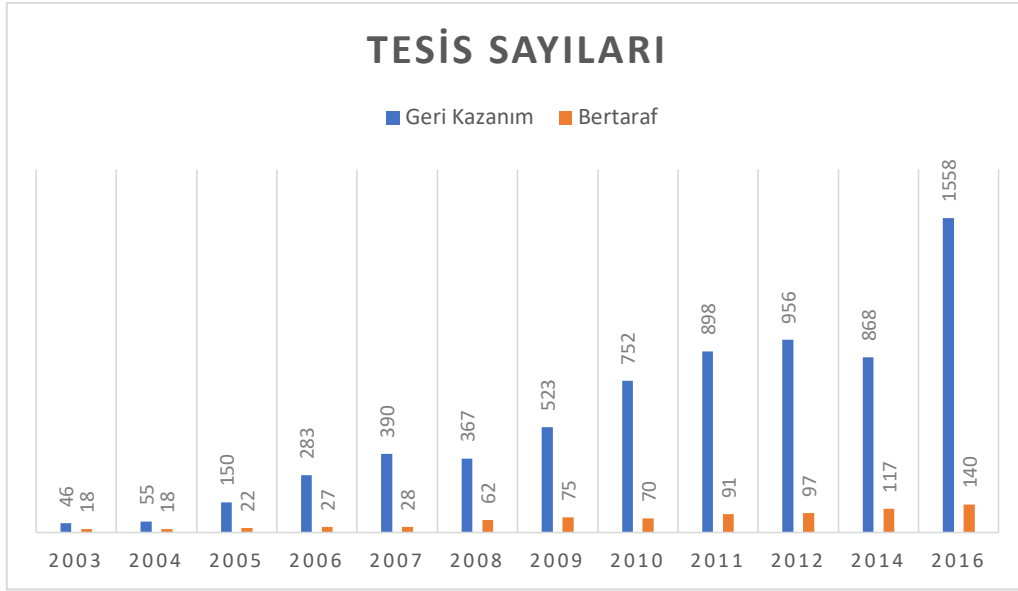
Ülkemizdeki atık yönetimi ile ilişkili genel düzenlemeler; atık çeşitliliği ve AB Direktifleri paralelinde düzenlenmiş, geliştirilmiş ve Türkiye koşullarına uyumlu yönetmelikler yayımlanmış ve uygulamaya konulmuştur. Türkiye'nin atık yönetim stratejisi ilk olarak atığın kaynağında önlenmesini amaçlamaktadır fakat bu durumun sağlanamadığı takdirde atığın azaltılması ve bu atık durumunun kaçınılmaz olması halinde atıkların geri kazanılması en önemli ilkesidir (Ulr 9). Türkiye'de önemli ölçüde atık miktarı kül ve cürüflardan oluşmaktadır. Kış aylarında ısınma ihtiyacının bir sonucu olan bu tür atıkların miktarları mevsimlere göre farklılaşmaktadır. Katı atıkların toplama sistemlerinde türlerine göre ayrı ayrı toplanamaması geri kazanım miktarını istenilen seviyeye ulaşmasını engellemektedir. Örneğin kâğıtlar, ayrılmadan atıldığında geri kazanım özelliklerini yitirmektedir. Türkiye'de genel olarak uygulanan katı atık bertaraf yöntemi gelişigüzel/vahşi depolamadır (Akdoğan ve Güleç, 2007).

Ülkemizde atıklar çoğunlukla kontrolsüz bir şekilde düzensiz depolama alanlarında toplanmasının yanı sıra hızla düzenli depolama alanları inşa edilmekte ve işletmeye alınmaktadır. Günümüzde 2 bin küçük ölçekli ve 50 büyük ölçekli düzensiz depolama sahası bulunmasının yanı sıra 2016 yılı verilerine göre Türkiye'de 82 düzenli depolama tesisi yer almaktadır (Şekil 2) (Ulr 10).

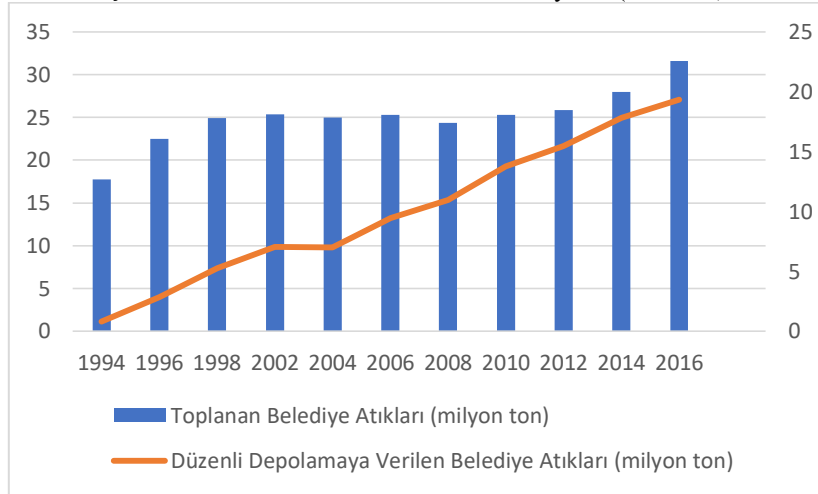


Şekil 2. Düzenli Depolama Tesis Sayısı (Ulr 11).

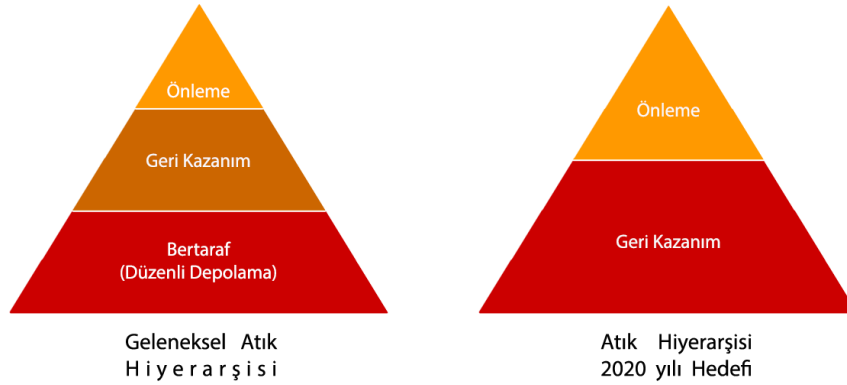
Türkiye'de geri kazanım tesisi sayıları incelendiğinde 2003 ten 2016 yılına kadar olan süreç içerisinde tesis sayılarının genellikle arttığı ve 2016 yılı verilerinde 1558 geri kazanım tesisi olduğu gözükmektedir. Bertaraf tesisi sayılarına bakıldığında geçmiş yıllara göre belirgin bir artış gözükmektedir. Bu doğrultuda bertaraf tesisi sayısı 2014 yılına göre %19,5'lik bir artışla 2016 yılında 140 tesise ulaşmıştır (Şekil 3). Toplanan belediye atıklarının düzenli depolama sahalarına götürülen atıklara oranını gösteren tablo Şekil 4'de verilmektedir.



Şekil 3. Geri kazanım ve bertaraf tesisi sayıları (Url 9-12).



Şekil 4: Düzenli depolama sahalarına götürülen atıkların toplam belediye atıklarına oranı (Url 13). Türkiye’de geleneksel atık hiyerarşisi; önleme, geri kazanım ve bertaraf (düzenli depolama) olmasına rağmen, Türkiye’nin 2020 atık hiyerarşi hedefi bertaraf olmadan önleme ve geri kazanımdan oluşmaktadır (Şekil 5) (Url 8).



Şekil 5. Atık yönetim hiyerarşisi şimdiki ve 2020 hedef piramidi (Url 8).

Ülkemizde, birçok tehlikesiz ve tehlikeli atık, geri kazanım yöntemlerinde alternatif hammadde olarak kullanılabilir ve geri kazanımla enerji ve ürün elde edilebilmektedir (Url 9).

Atıkların, geri dönüşüm ve geri kazanım uygulamaları çerçevesinde değerlendirilmeden bertarafı, maddesel kayıpların yanı sıra enerji olarak da ciddi kaynak kayıplarına neden olmaktadır. Geçmiş yıllardan günümüze Türkiye genelinde atık üretimi artmaya devam etmekte ve bu artış atıkların sürdürülebilir yönetiminin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Sürdürülebilir atık yönetimi; atık önleme, tekrar kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanıma odaklanmayı, atık hiyerarşisini yukarı taşımayı gerektirmektedir. 2014 verisine göre Türkiye’de toplam atık miktarı 31.115.327 ton’dur (Url 11).

Türkiye kişi başı belediye atığı üretimi Avrupa ülkeleri arasında sıralamasına bakıldığında 2000 yılında 19. sırada 465 Kg/yıl ile yer alırken 2017 yılında 425 Kg/yıl ile 16. sırada konumlanmaktadır. 2000 yılından 2017 yılına kadar geçen sürede yıllık kişi başı atık miktarı ülke sıralamasında Türkiye üst sıralara çıkıyormuş gibi gözükse de aslında yıllık kişi başı atık miktarı olarak azalma gerçekleşmiştir (Url 14).

1.2.2. Belediye Atıkları Yönetimi

Ülkemizde atık yönetim hizmetleri genel olarak yerel yönetimler ve büyük şehir belediyeleri tarafından gerçekleştirilmektedir.

2872 sayılı Çevre Kanunu’nun 11’inci maddesine göre belediye atıklarının yönetimi sorumluluğu belediyelere verilmiştir. Ülkemizde 30 Büyükşehir Belediyesi, 51 İl Belediyesi, 922 İlçe Belediyesi ve 386 Belde Belediyesi olmak üzere toplamda 1389 belediye bulunmaktadır. Bunlardan 1 il belediyesi, 11 ilçe belediyesi ve 6 belde belediyesi olmak üzere toplamda 18 belediye Rize İlinde bulunmaktadır. 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi ve 5393 sayılı Belediye Kanunlarına göre; yerel yönetimler, ilgili mevzuat doğrultusunda oluşan atığın planlaması, yönetimi ve izlemesinden sorumludur (Url 11).

Belediye atıkları, yönetmeliğin ek-4’ünün 20 kodlu bölümünde tanımlanan ve yönetiminden belediyenin sorumlu olduğu, evlerden kaynaklanan ya da içerik veya yapısal olarak benzer olan ticari, endüstriyel ve kurumsal atıkları ifade etmektedir (Url 15). Çevre Kanunu Madde 8; “her türlü atık ve artığı doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama vermek, depolamak, taşımak, uzaklaştırmak ve benzeri faaliyetlerde bulunmak yasaktır. Madde 11’e göre ise büyükşehir belediyeleri ve belediyeler evsel katı atık bertaraf tesislerini kurmak, kurdukmak, işletmek veya işletmekle yükümlüdürler (Url 15);

Belediye atıklarına; tıbbi atıklar, tehlikeli atıklar, hafriyat toprağı, inşaat-yıkıntı atıkları ve özel atıklar dahil değildir (Url 11). Büyükşehir ve İlçe belediyelerinin görev dağılımlarını Tablo 4’de verilmektedir.

Tablo 4. Büyükşehir ve İlçe belediyelerinin görev farkları (Url 15);

İlçe Belediyeler	Büyükşehir Belediyesi
Toplama ve Taşıma	Aktarma Merkezleri
	Geri Kazanım
	Bertaraf Tesisleri

Belediye atıkları, çoğunlukla tehlikesiz atık sınıfında olan ve evsel atıklardan kaynaklanan veya içeriğinde yapısal olarak birbirine benzer özellikte olan atıklardan meydana gelmektedir. Türkiye’de farklı türlerdeki atıklar için farklı farklı yönetim sistemi kurulmamış, tüm atıkları kapsayan entegre bir yaklaşım ortaya çıkmıştır (Url 9).

1.3. Rize İli Atık Yönetim Stratejisinin ekolojik döngü üzerindeki etkileri

Atık yönetim planlarında atık miktarı ve atığın karakterizasyonu önemli parametrelerdir. Bu parametreler, atığın toplanmasından taşınmasına, geri kazanımından bertarafına kadar tüm planlama süreçlerinde yol göstericidir. 2016 yılı verisinde Türkiye genelinde oluşan belediye atığı miktarı 31.584.000 ton iken Rize İli genelinde oluşan belediye atığı miktarı 98.000 ton, kişi başı atık miktarı ise Türkiye genelinde 1,17 kg/kişi gün, Rize İli genelinde ise 1,15kg/kişi gün’dür. Tablo 5’deki geçmişe yönelik atık istatistikleri incelendiğinde, Rize İlinde toplanan belediye atığının geçmiş yıllara göre 2016 yılında arttığı görülmektedir (Url 11).

Rize İlinde mevcut katı atık düzenli depolama tesisi bulunmamaktadır. Fakat Rize İli Trabzon'da bulunan TRABRİKAB (Trabzon ve Rize İli Yerel Yönetimleri Katı Atık Tesisleri Yapma ve İşletme Birliği) üyesidir (Url 16).

Tablo 5. Rize İli Belediyeleri toplanan atık verileri (Url 16).

Büyükşehir/İlçe/Belediye veya Birliğin Adı	Büyükşehir/Belediye/Birlik/Birliğe üye olan Belediyeler	Nüfus		Toplanan Ortalama Katı Atık Miktarı (ton/gün)		Kişi Başına Üretilen Ortalama Katı Atık Miktarı (kg/gün)		Transfer İstasyonu Varsa Sayısı	Atık Yönetimi Hizmetlerini Kim Yürütüyor?	Mevcut Belediye Atığı Yönetim Tesisi			
		Yaz	Kış	Yaz	Kış	Yaz	Kış			Düzenli Depolama	Ön İşlem (Mekanik Ayırma/Biyokurutma/Kompost/Biyometanizasyon)	Yakma	Düzensiz Depolama
TRABRİKAB	Merkez	117.664	117.664	120	115	1.1	0,9	1	Belediye	X			
TRABRİKAB	Güneysu	8200	5600	5400	2900	0,66	0,52	-	Belediye	X			
TRABRİKAB	Derepazarı	7500	4000	16900	1000	2,25	0,40	-	Belediye	X			
TRABRİKAB	İyidere	9.356	4.678	9	5	0,96	1,06	-	Belediye	X			
TRABRİKAB	Kalkandere	-	-	-	-	-	-	-	Belediye	X			
TRABRİKAB	İkizdere	5.000	1.782	243	94,62	48,7	53,0	-	Belediye	X			
	Fındıklı	15,972	15,972	20	13	1,25	0,81	-	Belediye				
	Ardeşen	26,813	26,813	52	40	1,8	1,4	-	Belediye				
	Pazar	-	-	-	-	-	-	-	Belediye				
TRABRİKAB	Çayeli	40,000	25,000	29	20	0,72	0,8	-	Belediye	X			
	Hemşin	4,000	1,400	6	1,8	1,4	1,29	-	Belediye	X			
	Çamlıhemşin	30,000	144	16	8	0,00	0,00	-	Belediye				

İl Geneli

Rize İli merkezi ve Ardeşen ilçesi dışında kalan 10 ilçe belediyesinin nüfuslarının yaz aylarında yüksek miktarda arttığı gözükmektedir. Bu verilerle paralel olarak Toplanan Ortalama Katı Atık Miktarı (ton/gün) verilerinin de yaz aylarında arttığı gözükmektedir. Nüfusun artmasıyla sadece toplanan ortalama katı atık miktarı (ton/gün) artmamaktadır. Gelen ziyaretçilerin ve turistlerin ulaşım için kullandığı araçların ve artan tur turizminin oluşturduğu fosil yakıt gibi gaz atıklarının artması ile atmosfer kirliliği de artmaktadır. Ziyaretçi ve turistlerin faaliyetleri sonucu oluşan diğer tip atıklar ve sıvı atıklar doğrudan doğal çevreye bırakıldığında derelere veya toprağa karışmaktadır. Dolayısıyla su ekosistemlerine zarar vermekte ve/veya toprak yapısında zararlı madde birikimi artmaktadır.

Rize İli'nde "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" kapsamında tıbbi atık üreten sağlık kuruluşları tarafından üretilen tıbbi atıklar lisanslı araçlarla toplanarak Trabzon ilinde bulunan sterilizasyon ünitesinde sterilize edildikten sonra düzenli depo sahasında bertaraf edilmektedir. 2017 yılında Rize İlinde oluşan yıllara göre tıbbi atık değişim miktarları Tablo 6'de verilmektedir. Rize İli ve Türkiye atık miktarlarının karşılaştırılması ise Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 6. Rize İli tıbbi atık miktarlarının yıllara göre değişimi(Url 16).

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tıbbi Atık Miktarı (ton)	293,24	299,83	312,446	333,950	372,200	363,844

Tablo 7. Türkiye-Rize atık verileri karşılaştırması (Url 17).

Özellikler	BÖLGE	2016	2014	2012	2010	2008	2006	2004	2003	2002	2001	1998
Belediye atık istatistikleri : Kişi başı ortalama belediye atık miktarı (kg/kişi-gün)	Türkiye	1,17	1,08	1,12	1,14	1,15	1,21	1,31	1,38	1,34	1,35	1,51
	Rize	1,15	0,97	0,78	0,75	0,95	0,94	1,21	1,17	1,21	1,13	1,18
Belediye atık istatistikleri : Atık hizmeti verilen nüfusun toplam nüfus içinde oranı (%)	Türkiye	93	91	83	83	82	81	77	76	76	75	72
	Rize	71	67	69	68	65	64	55	58	53	50	53
Belediye atıksu istatistikleri : Belediyelerde kişi başı günlük atıksu miktarı (litre/kişi-gün)	Türkiye	183	181	190	182	173	181	174	173	154	147	154
	Rize	147	181	190	176	153	153	88	88	84	83	171
Belediye atık istatistikleri : Toplanan atık miktarı (1000 ton)	Türkiye	31584	28011	25845	25277	24361	25280	25014	26118	25373	25134	249
	Rize	98	79	64	59	71	70	89	91	85	75	77
Belediye atık istatistikleri : Yakma tesislerinde yakılan belediye atık miktarı (1000 ton)	Türkiye	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
	Rize	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belediye atık istatistikleri : Çöp depolama sahalarında bertaraf edilen belediye atık miktarı (1000 ton)	Türkiye	31386	27766	25552	24904	23798	24709	24406	25305	24573	24471	240
	Rize	98	79	64	59	71	70	89	91	85	74	70
Belediye atıksu istatistikleri : Belediyelerde ki toplam atıksu arıtma tesisi sayısı	Türkiye	881	604	460	326	236	184	172	156	145	126	80
	Rize	4	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-
Belediye atık istatistikleri : Diğer bertaraf (çöp depolama sahası ve yakma tesisi hariç) (1000 ton)	Türkiye	198	245	293	372	563	571	607	813	800	663	927
	Rize	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7
Belediye atıksu istatistikleri : Belediyelerde ki biyolojik atıksu arıtma tesisi sayısı	Türkiye	492	345	244	199	158	135	133	121	114	98	67
	Rize	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belediye atık istatistikleri : Yakma tesisi sayısı	Türkiye	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rize	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belediye atıksu istatistikleri : Doğal arıtma sistemi sayısı	Türkiye	199	118	89	35	17	-	-	-	-	-	-
	Rize	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Belediye atık istatistikleri : Yakma tesis kapasitesi	Türkiye	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rize	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Ülkemizde toplanan belediye atığı miktarı 2016 yılı verilerine göre 31,584 (1000ton)'dür. 2016 yılı verilerine göre kişi başı ortalama belediye atık miktarı 1,17 kg/kişi-gün olarak belirlenmiştir. 2016 yılında toplanan 31.584.000 ton belediye atığının, 31.386.000 tonu çöp depolama

sahalarında bertaraf edilirken, 198.000 tonu diğer bertaraf (çöp depolama sahası ve yakma tesisi hariç) yöntemleri ile bertaraf edilmiştir. 2014 yılı ile karşılaştırıldığında belediyeler tarafından toplanan atık miktarı 3.573.000 ton artmıştır.

Kişi başı ortalama belediye atık miktarı (kg/kişi-gün) 2016 Rize İli (1,15) ortalaması Türkiye (1,17) ortalamasından daha düşük olduğu gözükmektedir. 1998 yılından 2016 yılına kadar Rize İli içinde atık miktarında azalma meydana gelmiştir. Bu oranlarla orantılı olarak atık hizmeti verilen nüfusun toplam nüfus içinde oranında (%) artış göstermiştir. Atık hizmeti verilen nüfusun toplam nüfus içinde oranı Rize İli için %71, Türkiye için %93 olduğu gözükmektedir. Tablo 7'deki geçmişe yönelik atık istatistikleri incelendiğinde, toplanan belediye atığının geçmiş yıllara nazaran 2016 yılında arttığı ve kişi başı atık miktarının 2010, 2012 ve 2014 yılları arasında azalmaktayken 2016 yılında 2014 yılı miktarına göre arttığı görülmektedir.

2017 bölgesel atık verileri Rize İli incelendiğinde Enfeksiyonların önüne geçmek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıkların miktarı 371.929 kg'la birinci sırada gelmektedir (Tablo 8).

Tablo 8. Rize İli için 2017 bölgesel atık verileri

Atıklar	Rize Toplam atık miktarı	Türkiye Toplam atık miktarı
180103 Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıklar	371.929 KG	95.748.171 KG
160103 Ömrünü tamamlamış lastikler	159.270 KG	18.405.985 KG
160117 Demir metaller	4.000 KG	56.476.602 KG
200139 Plastikler	2.980 KG	47.687.821 KG
170405 Demir ve çelik	2.300 KG	167.557.410 KG
200121 Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar	1.599 KG	677.094 KG
160506 Laboratuvar kimyasalları karışımları dahil tehlikeli maddelerden oluşan ya da tehlikeli maddeler içeren laboratuvar kimyasalları	1.204 KG	1.365.522 KG
160118 Demir olmayan metaller	500 KG	5.226.925 KG
160119 Plastik	200 KG	2.708.095 KG
160605 Diğer piller ve akümülatörler	170 KG	42.870 KG

2. Tartışma ve Sonuç

Atık çeşitlerinin birden fazla sayıda olduğu, her birinin farklı özelliğinin bulunduğu ve bu çeşitliliğin yarattığı çevresel, ekonomik ve fiziksel, biyolojik etkinin etkin bir şekilde yönetilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır (Gündüzalp ve Güven, 2016).

Rize İlinde toplam atık miktarına baktığımızda diğer piller ve akümülatörlerin 2017 yılında toplanan miktarının 170 kg olduğu gözükmektedir. Buda 2017 yılı için Türkiye toplam atık miktarının %0,39'u demek oluyor. Bu oran resmi kurum, kuruluşlara, özel iş yerlerine bırakılacak atık pil toplama üniteleri ve yerel halkın bu konuda bilinçlendirilmesiyle Rize toplanan atık piller ve akümülatörlerin miktarı artırılabilir.

Belediyelerde kişi başı günlük atık su miktarı (litre/kişi-gün) Türkiye'de 1998'den 2016'ya kadar 154lt'den 183lt yükselerek atık su miktarında artış görülmüştür. Türkiye oranıyla Rize İli ters orantı göstererek bu değer 1998'den 2016'ya günlük kişi başı atık su miktarı 171lt'den 147lt'ye düşüş göstermiştir. Bu oranlar bize Rize İli atık su yönetiminin başarılı olduğunu göstermektedir. Türkiye genelinde 492 biyolojik atık su arıtma tesisi bulunmaktayken Rize İlinde biyolojik atık su arıtma tesisi yoktur. Bu bağlamda gerekli incelemeler yapılarak ekolojik döngüye katkı sağlaması açısından biyolojik atık su arıtma tesisi yapılabilir.

1998 yılından 2016 yılına kadar Rize İlindeki atık toplama gelişerek atık toplama miktarı 21.000 ton artış göstermiştir. Rize İlinde yakma tesisi ve doğal arıtma sistemi bulunmamaktadır. Rize belediyesi Rize-Trabzon arasındaki katı atık düzenli depolama tesisini kullanmaktadır.

İnsanoğlunun kullandığı maddelerin geri dönüşüm ile tekrar kullanılması, doğal kaynaklarımızın korunmasında ve ekolojik dengenin sürdürülebilirliğinde büyük önem taşımaktadır. Atık yönetim hiyerarşisindeki temel prensip, atığın; önlenmesi, geri kazanımı ve bertarafından oluşmaktayken hedeflenen temel prensip bertaraf olmadan önleme ve geri kazanımla atık yönetimi yapmaktır. İnsanoğlunun önleyemediği ve yaşamak için zorunluluklar gereği oluşturduğu atıkların insan ve çevre etkileşimine katkı sağlaması açısından geri dönüştürülebilir olması idealdir. Bu doğrultuda önleyemeyeceğimiz kullanımı zaruri olan potansiyel atık oluşturacak malzemelerin geri dönüştürülebilir malzemelerden üretilmesi ve toplama sistemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu sayede ekolojik açıdan Rize İline katkıda bulunulabilir. Bu doğrultuda gelişen dünyanın getirdiği teknolojik sistemler ve mobil uygulamalar Rize İli atık yönetimine entegre edilerek gerekli sistemler kurulmalı ve Rize yerel halkı atık yönetimleri hakkında bilgilendirilmelidir. Yenilenen ve geliştirilen sistemler sayesinde ekolojik baskılar en aza düşürülmüş ve ekolojik denge daha iyi değerlere getirilmiş olacaktır.

Kaynaklar

- Gündüzalp, A. A., & Güven, S. (2016). Atık, Çeşitleri, Atık Yönetimi, Geri Dönüşüm ve Tüketici: Çankaya Belediyesi ve Semt Tüketicileri Örneği. *Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi*, ISSN, 1304-2823.
- Karataş, A., & Aslan, G. (2012). İlköğretim öğrencilerine çevre bilincinin kazandırılmasında çevre eğitiminin rolü: Ekoloji temelli yaz kampı projesi örneği. *Zeitschrift für die Welt der Türken/Journal of World of Turks*, 4(2), 259-276.)
- Oğuztürk, T. (2016). *Kıyı alanlarındaki peyzaj değişim dinamiklerinin Amasra örneğinde irdelenmesi* (Master's thesis, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Url 1 Ercan, F. (2018). *Atık yönetimi mevzuatı*. Erişim tarihi, 06.11.2018, <http://www.pagcev.org/upload/files/Funda%20Ercan%20Atik%20Yonetimi%20Mevzuati.pdf>.
- Url 2 T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2018). *Sıfır atık nedir*. Erişim tarihi, 27.02.2019, <http://sifiratik.gov.tr/SifirAtik/Nedir>
- Url 3 Anonim. (2018). *Döngüsel Ekonomi Nedir? Neden Önemlidir?* Erişim tarihi, 27.02.2019, <https://medium.com/@iscep/d%C3%B6ng%C3%BCsel-ekonomi-nedir-neden-%C3%B6nemlidir-7fa510dd84f7>
- Url 4 Admin. (2015). *Atık Türleri ve Çevreye Etkileri*. Erişim tarihi, 01.03.2019, <http://bilgifili.com/atik-turleri-ve-cevreye-etkileri/>
- Url 5 T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2015). *Atık yönetimi yönetmeliği*. Erişim tarihi, 27.02.2019, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm>
- Url 6 Zengin, M. A. (2018). *Atıklar ve atık çeşitleri*. Erişim tarihi, 06.11.2018, <https://slideplayer.biz.tr/slide/13328003/>
- Url 7 Akınç, O. *Atık yönetimi yönetmeliği ve atık sınıflandırma*. Erişim tarihi, 01.03.2019, <https://slideplayer.biz.tr/slide/8633553/>
- Url 8 Yılmaz, T. (2018). *Atık yönetimi*, Erişim tarihi, 13.11.2018, <http://kosano.org.tr/wp-content/uploads/2014/02/atikyonetimi.pptx>

- Url 9 T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü. (2014). *Ulusal geri dönüşüm strateji belgesi ve eylem planı*. Erişim tarihi, 27.02.2019, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141230m1-12-1.pdf>
- Url 10 T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü. (2008). *Atık yönetimi eylem planı*. Erişim tarihi, 27.02.2019, <http://www.cygm.gov.tr/cygm/files/eylemplan/atikeylemplani.pdf>
- Url 11 T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2016). *Ulusal atık yönetimi ve eylem planı 2023*. Erişim tarihi, 27.02.2019, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/haberler/ulusal-at-k-yonet-m-eylem-plan--20180328154824.pdf>
- Url 12 TÜİK. (2016). *Atık Bertaraf ve Geri Kazanım tesisleri istatistikleri*. Erişim tarihi, 27.02.2019, <https://cse.google.com/cse?q=bertaraf&cx=015200851248949254112%3Aqaug18judny&ie=ISO-8859-9&lang=tr>
- Url 13 T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2016). *Belediye atıkları miktarı ve bertaraf miktarı*. Erişim tarihi, 25.02.2019, <http://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/belediye-atiklari-miktari-ve-bertaraf-miktari-i-85749>
- Url 14 Eurostat. (2017). *Generation of municipal waste per capita* Erişim tarihi, 27.02.2019, https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/graph.do?tab=graph&plugin=1&language=en&pcode=cei_pc031&toolbox=type
- Url 15 T.C. Çevre Ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Atık Yönetim Dairesi Başkanlığı. (2018). *Belediye atıklarının yönetimi ve ilgili mevzuat*. Erişim tarihi, 06.11.2018, http://www.turkeycomposts.org/dosya/kaynaklar/CSB_Belediye%20Atiklarinin_Yonetimi_Cevre_Gorevlisi_Egitimi_Sunumu_2015.pdf
- Url 16 T.C. Rize Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. (2017). *Rize İli 2017 yılı çevre durum raporu* 27.02.2019, <https://webdosya.csb.gov.tr/db/rize/duyurular/2017-il-cevre--8230-11134-20180531103853.pdf>
- Url 17 TÜİK. (2018). Erişim tarihi, 06.11.2018 <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24876>
- Url 18 Taysis. (2018) 2017 bölgesel atık verileri. Erişim tarihi, 07.11.2018, <https://stat.taysis.com/index.php>

Korozyon Hasarına Maruz Kalan Kolonların Tersinir Tekrarlanır
Yatay Yük Altındaki Davranışlarının Araştırılması (Mustafa Koçer, Murat
Öztürk, Ahmet Raif Boğa)

Korozyon Hasarına Maruz Kalan Kolonların Tersinir Tekrarlanır Yatay Yük Altındaki Davranışlarının Araştırılması

Mustafa Koçer¹, Murat Öztürk², Ahmet Raif Boğa³

^{1,2}Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, İnşaat Müh. Böl., KONYA

³Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Böl., AFYONKARAHİSAR

E-mail: mkocer@ktun.edu.tr

E-mail: muratozturk@selcuk.edu.tr

E-mail: arauf@aku.edu.tr

Özet: Korozyon, betonarme yapıları servis ömürleri boyunca tehdit etmektedir. Bu nedenle, Türkiye gibi aktif deprem kuşağı içinde yer alan bir ülke için korozyon hasarına maruz kalmış betonarme yapıların yatay yük altındaki davranışlarını araştırmak, büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, çalışma kapsamında üç adet betonarme kolon numunesi üretilmiştir. Bu numunelerin bir tanesi referans olmak üzere, diğer iki numune sabit voltaj altında, donatılarında %10 ve %30 ağırlık kaybı oluşacak seviyede hızlandırılmış korozyon deneyine tabi tutulmuştur. Hızlandırılmış korozyon deneyinin ardından numuneler, tersinir tekrarlanır yatay yük altında test edilmiştir. Yatay yükleme deneyi sonrasında korozyonun, donatı ile beton arasındaki bağ kuvvetinde meydana getirdiği azalmaya bağlı olarak kolonun yapacağı yanıl yer değiştirme, yanıl yükte meydana gelen azalmalar referans kolonla karşılaştırılmıştır. Ayrıca yatay yükleme deneyinden sonra betonarme kolonların içindeki donatılar çıkartılarak teorik ağırlık kayıpları ile gerçek ağırlık kayıpları karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Çalışma sonucuna göre korozyon hasar seviyesinin, kolonun kapasitesinde meydana gelen azalma ile birebir ilişkili olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Korozyon, Betonarme Kolon, Hızlandırılmış Korozyon Deneyi.

Investigation of Behavior of Columns Exposed to Corrosion Damage under Reversed-Cyclic Lateral Loading

Abstract: Corrosion threatens reinforced concrete structures throughout their service life. For this reason, it is necessary to investigate the behaviors of especially corroded reinforced structures under lateral load and to be great importance for country like Turkey situated within active seismic zone. For this purpose, three specimens of reinforced concrete columns were produced. One of these specimens, is reference, and with remaining two specimens, were subjected to an accelerated corrosion test at a level of 10% and 30% weight loss under constant voltage. After the accelerated corrosion test, the specimens were tested under a reversed-cyclic lateral loading. After lateral loading test, the lateral displacement of the column due to the decrease in the strength of the bond between the reinforcement and the concrete was compared with the reference column. In addition, after the lateral loading test, the theoretical weight losses and the actual weight losses were compared by removing the reinforcements in the reinforced concrete columns. The results are presented comparatively. According to the results of the study, the level of corrosion damage was found to be related to the decrease in the capacity of the column.

Key Words: Corrosion, Reinforced Concrete Column, Accelerated Corrosion Test.

1.Giriş

Ülkemizdeki yapı stokunun büyük bir kısmı betonarme yapılardan meydana gelmektedir. Betonarme yapıların tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de, bu kadar yaygın bir şekilde kullanılma sebeplerinin başında; üretim kolaylığı, servis ömrünün uzun olması ve bakım gerektirmemesidir. Fakat deprem sonrasında yapılan saha incelemeleri, yıkılan veya ağır hasar gören yapıların büyük bölümünde donatıların korozyona uğradığını ve beton ile donatı arasındaki aderansın kaybolduğunu göstermektedir. Bu yüzden korozyon, betonarme yapıları kullanım ömürleri boyunca tehdit ederek, servis ömürlerini tamamlayamamasında ki en önemli etkenlerden biridir (Boğa 2012).

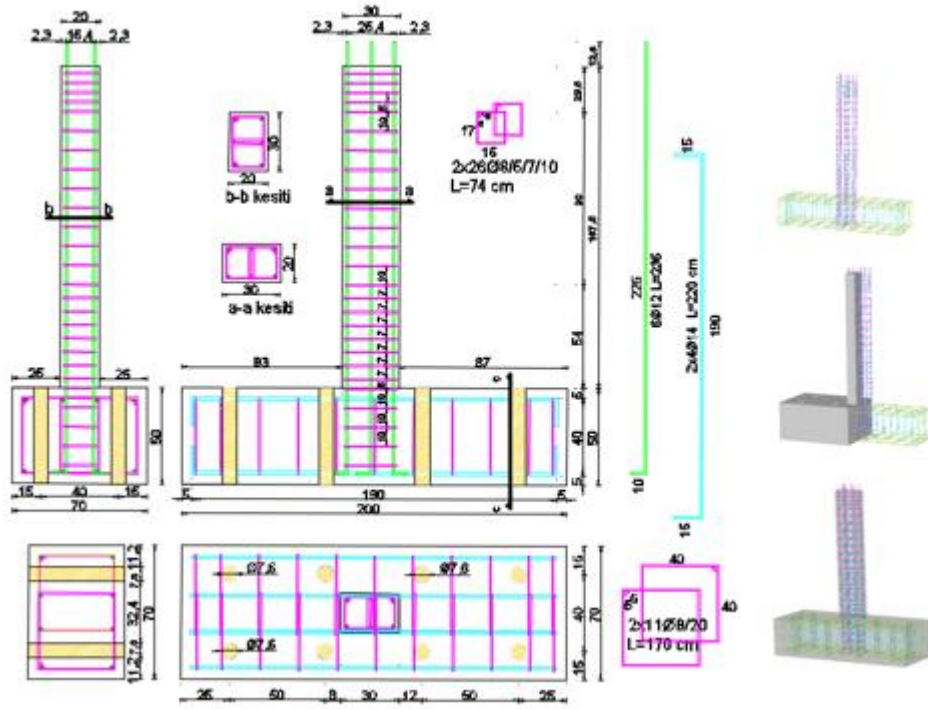
Korozyon hasarına maruz kalmış bir binanın, donatılarında meydana gelen korozyon ürünü, beton ve donatının mekanik özelliklerini, beton ile donatı arasındaki bağ kuvvetini etkilemekte ve yapıyı servis yükleri altında bile olumsuz bir şekilde etkilemektedir. Bu tür hasara maruz kalmış yapıların, yapısal performanslarının değerlendirilmesi, bir takım belirsizliklerden dolayı (mevcut malzemelerin yapısal ve mekanik özellikleri gibi) oldukça karmaşık bir hal almaktadır. Bu yüzden tasarımcılar mevcut bir binanın performans değerlendirilmesi sırasında sadece binadan alınan donatı kuponu üzerinden bir analiz gerçekleştirmektedirler. Donatı ve beton arasındaki gerilme geçişlerini sağlayan aderans kuvveti göz ardı edilmektedir. Hâlbuki beton ve donatının bir araya gelerek aralarında tam bir kenetlenme olması sayesinde, bir yapı elemanı betonarme olarak bir davranış sergilemektedir. Bu yüzden bu yapı elemanının yük taşıma kapasitesinin değerlendirilmesi sırasında sadece donatı çapında meydana gelen azalmayı dikkate almak çok gerçekçi bir yaklaşım sergilemeyecektir. Ayrıca oluşan korozyonun homojen dağılım göstermeyebileceği ve belirli bölgelerde yoğunlaşabileceği için, yük-taşıma kapasitesinde beklenenden daha yüksek bir kayıp gerçekleşmesi de muhtemeldir (Koçer 2018).

Bu çalışmada üç adet betonarme kolon numunesi üretilmiştir. Bu numunelerin bir tanesi referans olmak üzere, diğer iki numune iki farklı seviyede korozyon (%10 ve %30 ağırlık kaybı) hasarına maruz bırakılmıştır. Hızlandırılmış korozyon deneyinin ardından referans numune ve korozyon hasarlı numunelere deprem yüklerini benzeştiren tersinir-tekrarlanır yatay yük altında test edilmiştir. Yanal yükleme deneyinden sonra numunelerin içinden donatılar çıkartılarak özel solüsyonlarla (HCl asit çözeltisi) pas ve beton kalıntılarından arındırılmıştır. Böylece donatıların ağırlıkları tartılmış ve ilk ağırlıkları ile karşılaştırılarak, numunelerde meydana gelen gerçek korozyon seviyeleri belirlenmiştir. Yapılan yatay yükleme deneyi ile de korozyonun, beton ve çeliğin dayanımında, donatı ile beton arasındaki bağ kuvvetinde meydana getireceği azalmaya bağlı olarak kolonun yapacağı yatay yer değiştirme, yanal yükte meydana gelen azalmalar referans kolonlar ile karşılaştırılarak irdelenmiştir.

2. Deneysel Çalışma

2.1. Deney Elemanlarının Özellikleri

Hızlandırılmış korozyon testine maruz bırakmak amacıyla ½ ölçekli 3 adet betonarme kolon numunesi üretilmiştir. Üretilen betonarme kolon numunelerin detayları ve 3 boyutlu görünüşleri Şekil 1'de gösterilmiştir. Kolonlar dikdörtgen en kesitli olup kesit boyutları 20×30cm'dir. Kolonların yüksekliği 167.5 cm olmakla beraber, boyutları 50×70×200 cm olan bir temel ayağı ile desteklenmiştir. Kolonda 6Φ12 boyuna donatı ve Φ8/7/10cm'lik enine donatı kullanılmıştır. Numuneler TBDY-2018'e uygun olarak detaylandırılmıştır (TBDY-2018). Temel ise alt ve üst eğilme donatısı 4Φ14 ile kesme donatısı olarak 2Φ8/20cm'lik etriyelerle güçlendirilmiştir. Kolonun paspayı 2.3 cm, temel ayağının paspayı ise 5 cm olarak belirlenmiştir. Şekil 2'de imal edilen numunelerin beton dökümü öncesinde ve sırasında görünümü gösterilmiştir.



Şekil 1. Numunelerin Detayları (cm) ve 3 boyutlu görünümü



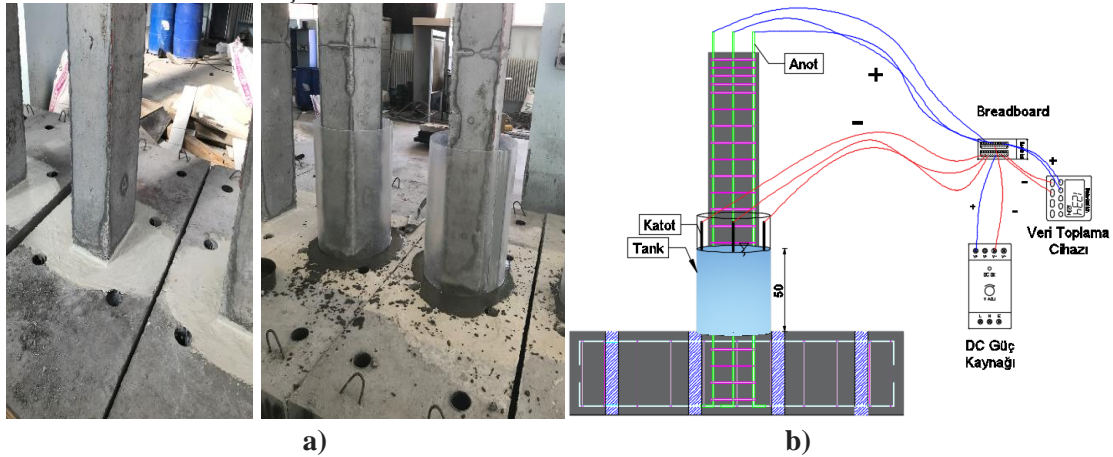
Şekil 2. Numunelerin Hazırlanması

Numuneler için üretilen betonun mekanik özelliklerini belirlemek için 15x15x15 cm boyutlarında 9 adet küp numune alınmıştır. Numuneler üzerinde yapılan beton basınç deneylerinin sonuçlarına göre beton basınç dayanımı ortalaması 29.17 MPa olarak belirlenmiştir. Ayrıca donatılardan alınan kupon örneklere yapılan çelik çekme deneyinde, donatıların akma dayanımı 480Mpa, kopma dayanımı 573 MPa olarak belirlenmiştir. Numuneler özdeş olduğu için, isimlendirilmesi korozyon hasar seviyelerine göre yapılmıştır. Referans numuneye korozyon hasarı verilmeyeceği için RF-%0 olarak, diğer iki numune sırasıyla RF-%10, RF-%30 olarak isimlendirilmiştir.

2.2. Hızlandırılmış Korozyon Deneyi

Hızlandırılmış korozyon deneyi sabit voltaj altında, elektrokimyasal metot (dış akım) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Korozyon hasarı, numunelerde plastik mafsalın kolon-temel birleşiminde meydana geleceği dikkate alınarak, numunelerin konsol kısmının temelden itibaren 50cm'lik seviyesine uygulanmıştır. Bunun için numunelerin konsol kısmını kapsayan $\Phi 44$ cm çapında ve

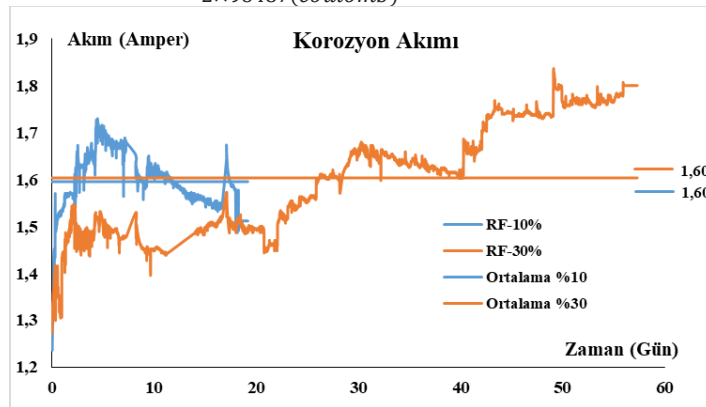
60 cm yüksekliğindeki bir PVC boru ile Şekil 3’de gösterildiği gibi, bir su tankı oluşturulmuş ve özel su sızdırmaz ürünler yardımıyla temel üzerine sabitlenmiştir. Bu tankın içi, 50cm yüksekliğine kadar %3’lük NaCl çözeltisi ile doldurularak elektroliz ortamı oluşturulmuştur. Ayrıca emdirme yönteminde korozyonun donatı dış yüzeylerinde yoğunlaşmasını engellemek amacıyla beton karışım suyuna, suyun %3 oranında NaCl eklenmiştir. Sabit voltaj altında hızlandırılmış korozyon deneyine tabi tutulan numunelerin elektroliz hücre şeması Şekil 3b’de gösterilmiştir. Bu deney yönteminde kullanılan deney düzeneği doğru akım kapasiteli bir güç kaynağı, verilerin toplanmasında kullanılan bir veri toplama cihazı, içerisinde %3 konsantrasyonlu NaCl çözeltisi ve dört adet paslanmaz çelik plaka bulunan bir plastik hazne ve kolon numunesinden oluşmaktadır. Üretilen numunelerin bir tanesi referans olarak seçilmiş, geriye kalanların 2 numunede, sırasıyla %10 ve %30 ağırlık kaybı olacak şekilde korozyon hasarına maruz bırakılmıştır.



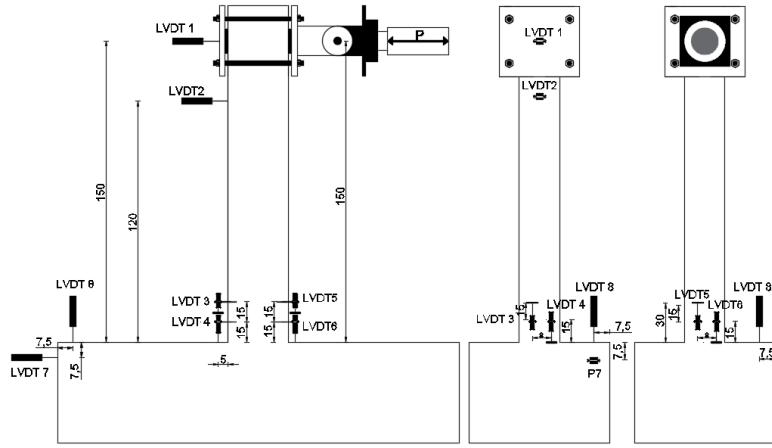
Şekil 3. a) PVC haznelerin imalatı ve kolonlara sabitlenmesi, b) Elektroliz Hücre Şeması

Numunelerin istenilen ağırlık kaybı seviyelerine kadar korozyona uğratılabilmesi için deney düzeneğinden geçen toplam akımın ve deney süresinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla devreden geçen akımlar bir veri toplama cihazı yardımıyla her 5sn bir kaydedilmiştir. Şekil 4’de numunelerin zamana bağlı korozyon akım değişimi gösterilmiştir. Numunelerin ortalama akım kapasitelerine göre teorik ağırlık kayıpları Faraday denklemi (Denklem 1) yardımıyla hesaplanmıştır (Koçer, 2019). Numuneler hedeflenen ağırlık kaybı seviyelerine ulaştınca, hızlandırılmış korozyon deneylerine son verilmiştir. Şekil 5’de hızlandırılmış korozyon deney düzeneği gösterilmiştir.

$$\text{Ağırlık kaybı}(gr) = \frac{t(s) \times 0.434 \times 55,847 \left(\frac{g}{mol}\right)}{2 \times 96487(\text{coulomb})} \quad (1)$$



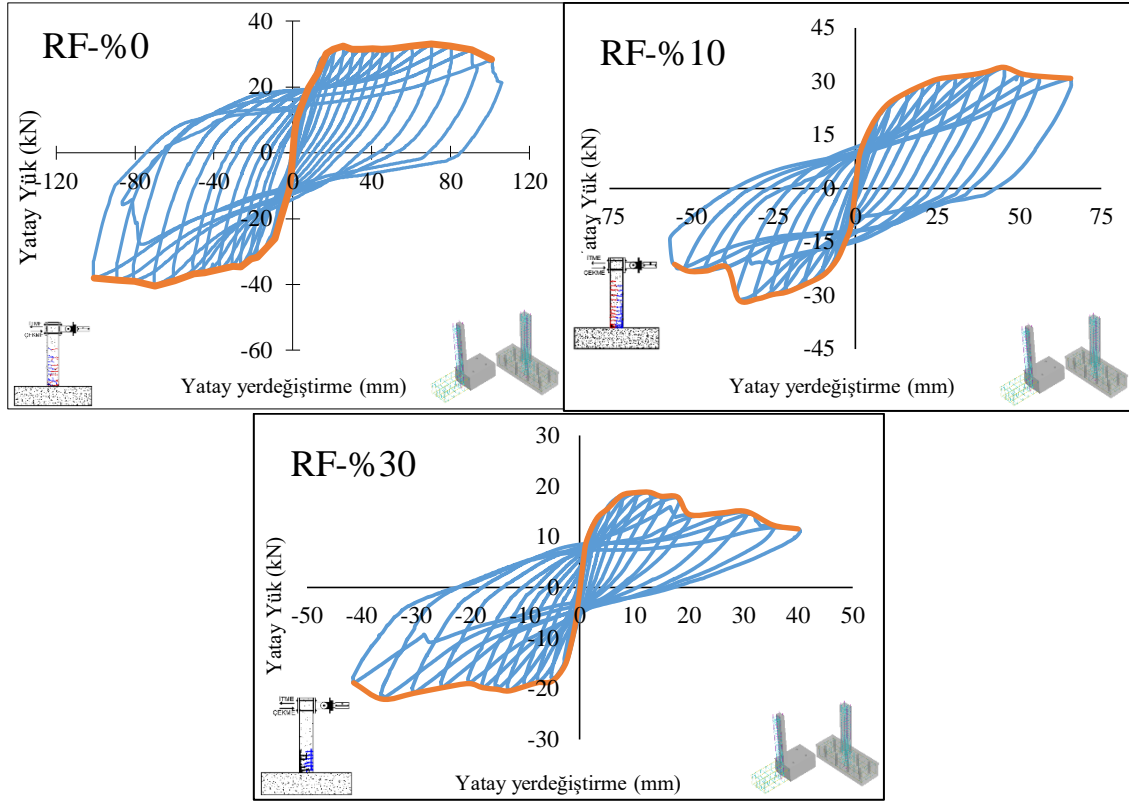
Şekil 4. Korozyon akımlarının zamana göre değişimi



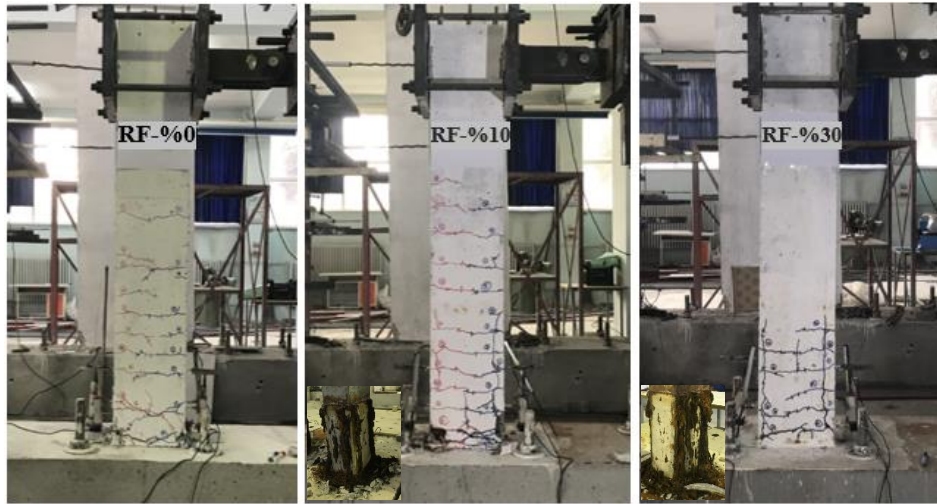
Şekil 7. LVDT ve yük hücresi düzeneği

2.4. Deneysel Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çalışmada ilk olarak referans numune RF-%0 test edilmiştir. RF-%0 numunesine 17 tam yük çevrimi uygulanmış, 18. çevrimde çekme donatılarında meydana gelen kopma ile göçme konumuna ulaşmıştır. RF-%0 numunesin yatay ötelenme oranı itme ve çekmede %6.7 iken, itmede maksimum yatay yük 32.99kN, çekmede 40.41kN olarak ölçülmüştür. RF-%10 numunesine 15 tam yük çevrimi uygulanmış, numunenin basınç bölgesinde meydana gelen ezilmeler ve çekme donatılarının kopması sonucu göçme konumuna ulaşmıştır. RF-%10 numunesin yatay ötelenme oranı itmede %4.37 iken, çekmede %3.67 olarak ölçülmüştür. RF-%10 numunesi itmede taşıdığı maksimum yatay yük 33.95kN iken, çekmede 31.28kN olarak ölçülmüştür. RF-%30 numunesine 15 tam yük çevrimi uygulanmış ve numunenin boyuna donatılarındaki kopma sonucu göçme konumuna ulaşmıştır. RF-%30 numunesin yatay ötelenme oranı itmede %2.66 iken, çekmede %2.76 olarak ölçülmüştür. RF-%30 numunesinin itmede taşıdığı maksimum yatay yük 18.80kN iken, çekmede 22.05kN olarak ölçülmüştür. Numunelere ait yük-deplasman eğrileri Şekil 8’de gösterilmiştir. Numunelerin deney sonundaki çatlak dağılımları Şekil 9’da gösterilmiştir.



Şekil 8. Betonarme kolon numunelerin yük-deplasman ilişkileri (Koçer, 2018)

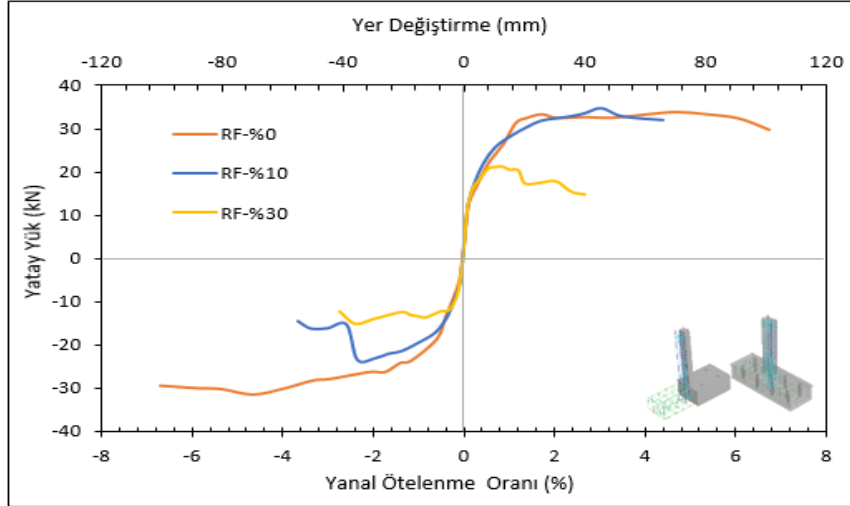


Şekil 9. Betonarme kolon numunelerinin deney sonrası görünüşleri (Koçer, 2018)

3. Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Çalışma kapsamında test edilen 3 adet deney numunesinin zarf eğrileri, tepe deplasmanı, yatay ötelenme oranı ve yatay yüke göre karşılaştırmalı olarak Şekil 10'da verilmiştir. Deney sonuçlarından görüldüğü üzere korozyon oranına bağlı olarak deney numunelerinin yatay ötelenme ve yatay yük taşıma kapasitelerinin azaldığı görülmektedir. RF-%10 numunesinin yatay yük taşıma kapasitesinde referans RF-%0 numunesine göre çekmede %22,6, yatay ötelenme oranında %34,85'lik bir azalma meydana gelmiştir. Referans RF-%0 numunesi 100,83 mm yatay yer değiştirmesi yaparken, RF-%10 numunesinin maksimum yatay yer değiştirmesi 65,68mm

olarak ölçülmüştür. RF-%30 numunesinin yatay yük taşıma kapasitesinde referans numuneye göre çekmede %45.43, yatay ötelenme oranında %60.31'lik bir azalma meydana gelmiştir. Referans RF-%0 numunesi 100.83 mm yatay yer değiştirmesi yaparken, RF-%30 numunesinin maksimum yatay yer değiştirmesi 41.46mm olarak ölçülmüştür.

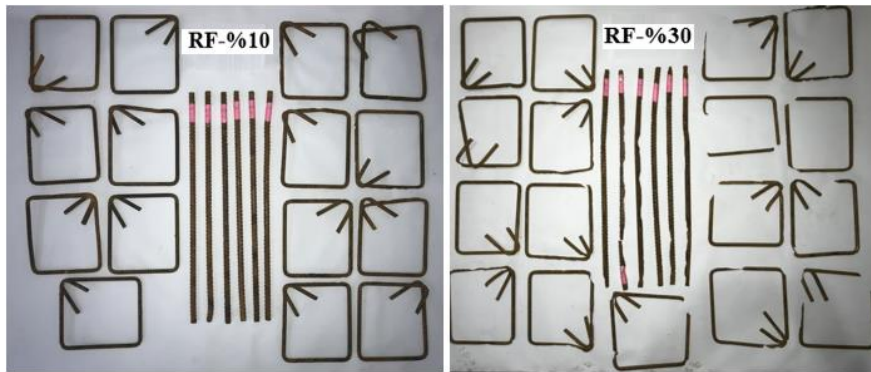


Şekil 10. Betonarme kolon numunelerinin zarf eğrileri

Deneyler sonunda numunelerin içerisindeki donatılar çıkartılarak HCl asit çözeltisi içerisinde temizlenmiş ve son ağırlıkları belirlenmiştir. Numunelerin ağırlık tartımı sonrasındaki korozyon oranları korozyon seviyelerine göre Tablo 1'de özetlenmiştir. RF-%10 numunesinde teorik ağırlık kaybı %10 olarak hedeflenirken, HCl asit çözeltisi ile temizlendikten sonra gerçek korozyon oranları boyuna donatılarda %9.17, enine donatılarda %8.17 olarak elde edilmiştir. RF-%30 numunesinde teorik ağırlık kaybı %30 olarak hedeflenirken, gerçek korozyon oranları boyuna donatılarda %26.06, enine donatılarda %30.85 olarak elde edilmiştir. Numunelerin HCl asitle korozyon ürünlerinden arındırıldıktan sonraki görünüşleri Şekil 11'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Numunelerin gerçek korozyon oranları

Seriler	BOYUNA (%)	ENİNE (%)	ORTALAMA
RF-%10	9.11	8.17	8.64
RF-%30	26.06	30.85	28.45



Şekil 11. Hızlandırılmış korozyon deneyinden sonra donatıların görünümü

4. Sonuçlar

Çalışma kapsamında; korozyon hasarına maruz bırakılmayan referans numunesi ile %10 ve %30 ağırlık kaybına kadar donatıları korozyona uğratan 2 adet ½ ölçekli betonarme kolon numunesinin tersinir-tekrarlanır yatay yük altındaki davranışları Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü Deprem Araştırma Laboratuvarında test edilmiştir. Hızlandırılmış korozyon deneyinin ardından yükleme düzeneğine yerleştirilen numuneler yük taşıma kapasitelerine ulaşmaya kadar çevrimsel yük altında test edilmiştir. Test sonuçlarına göre, RF-%0 referans numunesinin yatay yük taşıma kapasitesi, itme ve çekme ortalaması 36.70kN, yatay yer değiştirmesinin ortalaması da 100.75mm olarak elde edilmiştir. Gerçek korozyon oranı %8.64 olarak gerçekleşen RF-%10 numunesinin yatay yük taşıma kapasitesinde (itme ve çekme ortalamasına göre) %11,13, yatay ötelenme oranında %34.85'lik bir azalma meydana gelmiştir. RF-%30 isimli numunenin gerçek korozyon oranı %28.45 olarak belirlenmiş ve yatay yük taşıma kapasitesinde RF-%0'a göre (itme ve çekme ortalamasına göre) %44.34, yatay ötelenme oranında %60.31'lik bir azalma meydana geldiği görülmüştür. Kolonların yük taşıma kapasitesinde ve yanal ötelenme kapasitelerinde meydana gelen azalmaların, deprem sırasında yapı elemanlarının deprem performanslarını önemli ölçüde olumsuz yönde etkileyeceği açıktır.

Teşekkür

Bu çalışma, maddi olarak Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (Proje No: Tübitak C-18401056) ile desteklenmiştir. Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederiz. Bu çalışma, Mustafa KOÇER'in doktora tezinden üretilmiştir.

Kaynaklar

- Boğa, A. R., & Topçu, I. B. (2012). Influence of fly ash on corrosion resistance and chloride ion permeability of concrete. *Construction and building materials*, 31, 258-264.
- Koçer, M., (2018), Korozyon Etkisi Altındaki, Mineral Katkı İle Üretilen Kolonların Tersinir Tekrarlanır Yatay Yük Altındaki Davranışlarının Araştırılması, Doktora Tezi, Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, (Devam Ediyor)
- Koçer, M., Öztürk, M., Boğa, A. (2019). Analytical Study on the Effect of Corrosion to the Construction Performance. *Natural and Engineering Sciences*, 4(1), 11-20.
- Ozturk, M., & Ogutcu, T. F. (2018). An Experimental Study on the Strengthening of RC Frames with Soft Storey Irregularities with Different Types of Steel Diagonals. *Periodica Polytechnica. Civil Engineering*, 62(4), 1067.
- TBDY-2018 (2018), Türkiye Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı, Ankara.

Attitudes of Parents towards Physical Education Lesson (Hüdaverdi
Mamak, Mustafa Köse)

Attitudes of Parents towards Physical Education Lesson

Hüdaverdi Mamak¹, Mustafa Köse²

¹Niğde Ömer Halisdemir University School of Physical Education and Sports 51700 Niğde / Bor
hmamak@ohu.edu.tr

²Niğde Ömer Halisdemir University Graduate School of Social Sciences, Graduate 51700 Niğde
m_k_070@hotmail.com

Abstract

The aim of this research is to examine the attitudes of parents towards physical education and sports lessons.

Attitudes are the driving forces behind behavior. Examining the attitude dynamics will help to understand the way in which attitudes work and predict behavior; on the other hand, the conditions of the process of change of attitude will be determined and human behavior and attitudes will be controlled and controlled. It will also be possible to achieve attitude change and desired behavior as a result (İnceoğlu, 1993).

In this survey conducted in the general screening model, questionnaire was used as data collection tool. The questionnaire consists of two parts. The first part contains demographic questions about personal information. In the second part, the attitude scale of mother and father was used for the physical education lesson.

As a result; there were no significant differences or correlations between the independent variables and attitude scale in the research conducted. The results of the class, parent, age, parental education status variables did not affect the results. It can be considered that the participants who participated in the survey did not give the necessary boost. For this reason, meetings and seminars that emphasize the importance of physical education to both students and parents can be organized. This way, parents can be informed about this.

Key Words: Physical Education and Sports, Attitude, Course Attitudes

Introduction

Physical education; is a general concept that includes all physical activities such as play, gymnastics and sports and can be described as "training through physical activity and physical activity" (Leff and Hoyle, 1995).

Physical education according to Gökmen (1988); all of the organized physical activities aimed at contributing to the physical, psychomotor, mental, emotional and social development of the individual.

According to Baumgatner and Jackson (1987), the main aims of physical education are:

1. Organic Growth: Includes physical fitness items such as strength, strength, endurance, and cardiovascular system stability.
2. Neural-Muscle Adaptation Development: Coordination involves motor performance, sporting skill and other movement activities.
3. Personal Social Development: includes positive behavior, leadership and democratic behavior.
4. Mental Development: Includes knowledge, strategies and ability to understand.

According to Baysal (1981), attitude is the pre-tendency of the cognitive, emotional and behavioral responses that an individual organizes based on experience, motivation and knowledge against any social object or being in himself or his environment. According to another definition, attitude is an emotional readiness or tendency in which individuals see a certain person, a group,

institution or an idea to accept or reject (Özgüven, 1994). Sanford (1961) described the attitude as a state of preparedness to show a positive or negative reaction to the Objects and symbols.

At the beginning of the educational understanding of democratic societies, the creation of an environment in which individuals can freely express their thoughts and expectations is included as a fundamental principle. A teaching and education system that is only responsible for intellectual training no longer applies. There is a body and a mental state in which a person needs to be trained at least as far as the mind. It was later that the most effective way to achieve this was physical education and sports activities; all the advanced and civilized countries have not abstained from this sacrifice, have spent great labor and money, and have continued to increase their efforts in this direction (Ateş, 1992).

In the sport environment, the individual learns to recognize his / her own abilities and other abilities, to compete in equal conditions, to be able to appreciate others by accepting defeat, to be modest when he gains, to help others, to compete with nature and time to optimize his time and effort (Öztürk, 1998).

Participation of the students who are studying at elementary school level in the activities of physical education lesson is related to the viewpoint of parents largely on the subject. The parents' approach to this issue is almost the decisive factor at the point where children do not participate in these activities. Some families are aware of the positive effect of physical education and sports on the socialization process, and most families support their children's participation in these activities; your children are not interested in participating in these activities. It is anticipated as a major factor in the negative attitude of the families that the sport which has become a general opinion in our society is caused by the ideas and injuries that affect the academic success in the negative direction.

However, our people in our low-general education areas misinterpret religious perspectives. For example; it is seen as a waste of time to do sports and women are considered to be gambling when they are not welcomed to win, and being a supporter of a team is considered as a negative behavior (Üzüm and Mirzeoğlu, 2003).

The family is the first step in education and training. The child begins to learn a lot of knowledge, how to be treated against people, and learning decency in the family. This learning may not be through the direct expression of the parents. Because children are very good observers and imitators. Children can accept the attitude or behavior of a parent in any event, and they can continue to do so until the child grows up. Even today, many parents and children continue to practice their habits and practices in their own families (Gürdal, 2005).

The child's education goes on at the same time in school and in the family. Both institutions complement each other and bring together a whole part of the child in terms of education. At this point, the goals of the school and the aims of the family must be in the same direction, (Özmen, 1999).

Positive attitudes of the parents towards the spore will be a positive factor in the participation of the child in the spore, even in the majority of the sports community (Öztürk, 1998).

Attitudes are the driving forces behind behavior. Examining the attitude dynamics will help to understand the way in which attitudes work and predict behavior; on the other hand, the conditions of the process of change of attitude will be determined and human behavior and attitudes will be controlled and controlled. It will also be possible to achieve attitude change and desired behavior as a result (İnceoğlu, 1993).

The purpose of this research is to examine the attitudes of mothers and fathers towards physical education and sports lessons.

Material

In this study, the general screening was used in which the attitudes of parents to physical education and sports lessons were examined. In the study, the attitudes of parents and their parents towards physical education and sports lessons in the 6th, 7th and 8th grade primary school students were

examined. The screening model is also expressed as the most appropriate research model in determining the characteristics of a group (Büyüköztürk, 2013).

The universe of the research is the parents of the primary school students who study in Niğde. The sample group consists of 120 participants selected through the sample accessible from within this universe.

In this survey conducted in the general screening model, questionnaire was used as data collection tool. The questionnaire consists of two parts. The first part contains demographic questions about personal information. In the second part, the attitude scale of mother and father was used for the physical education lesson. This scale was developed by Öncü and Özbay in 2007. There are 21 questions on the scale to determine the attitudes of mothers and fathers towards their education and sports lessons. These expressions are prepared according to the likert scale of 5 and are listed as "I do not agree completely, I do not agree = 2, I am undecided = 3, I agree = 4, I totally agree = 5". The reliability of the data was tested with the Cronbach Alpha coefficient. The internal consistency reliability coefficient of the questionnaire was calculated as 0.70. In our study, the coefficient was 0.68.

In this study, all the questionnaires were applied by the researcher. Participants were all personally trained. 138 surveys were distributed during this period. 18 of the 138 surveys were considered invalid and the remaining 120 survey forms were evaluated.

Statistical analyzes of the data were performed in the SPSS 21.0 package program. Kolmogorov Smirnov and Shapiro Wilk tests of normality distribution tests were applied to determine whether the data showed primarily normal distribution in the analysis phase.

RESULTS

Table 1 Frequency Distribution of Some Variables

Variable	f	%	Total	
Class	6	32,5	%100 120	
	7	35,8		
	8	31,7		
Parent	Mother	52	43,3	%100 120
	Father	68	56,7	
Mother Educational Status	Uneducated	11	9,2	%100 120
	Primary school	15	12,5	
	Middle School	17	14,2	
	High school	6	5,0	
Father Educational Status	University	3	2,5	%100 120
	Uneducated	4	3,3,	
	Primary school	18	15,0	
	Middle School	21	17,5	
	High school	18	15,0	
	University	6	5,0	120
	Uneducated	1	0,8	

Table 1 shows the frequency distribution of some variables. In the parental variable, 56.7% of the participants were fathers, 43.3% of the participants were parents (43.3%). (maternal = 17, father = 21) were found in middle school graduates in the variables of mother education status and father education status.

Table 2 Some Descriptive Statistics of Age Variable

Variable	N	X	Ss	Min	Max
Age	120	37,63	10,92	23,00	80,00

Table 2 contains some descriptive statistics of the age variable and it is seen that the average age of participants is 37,63, the youngest age is 23 and the oldest age is 80.

Table 3 Differences Between Parent Share and Total Points

	Parent	N	X	S	sd	t	p
Total Score	Mother	52	62,44	10,73	118	-0,65	0,52
	Father	68	63,69	10,25			

In Table 3, the difference between the parental variable and the total score was examined and it was found that there was no significant difference between the parental variable and the total score ($p = 0,52 - p < 0,05$).

Table 4 Differences Between Class Variants and Total Points

	Source of Variance	Sum of Squares	Sd	Squares Average	F	p
Total Score	Between Groups	534,55	2	267,28	2,52	0,85
	In-group	12420,75	117	106,16		
	Total	12955,30	119			

When Table 4 is examined, it is seen that the differences between the class variable and the total score appear. When we looked at the results, it was found that there was no significant difference between class variable and total score ($p = 0,85 - p < 0,05$).

Table 5 Differences Between Mother Education Variability and Total Points

	Source of Variance	Sum of Squares	Sd	Squares Average	F	p
Total Score	Between Groups	902,07	4	225,52	2,12	0,93
	In-group	5005,37	47	106,50		
	Total	5907,44	51			

In Table 5, the differences between the mother education variable and the total score were examined and it is seen that there is no significant difference between mother education variable and total score ($p = 0,93 - p < 0,05$).

Table 6 Differences Between the Father Education Level Variant and the Total Points

	Source of Variance	Sum of Squares	Sd	Squares Average	F	p
Total Score	Between Groups	1061,34	5	212,27	2,22	0,63
	In-group	5924,35	62	95,55		
	Total	6985,69	67			

When Table 6 is examined, it can be seen that the differences between father's education state variable and total score appear. When we look at the results, it is found that there is no significant difference between the father education variable and total score ($p = 0,63 - p < 0,05$).

Table 7 Relationship between Age Variation and Total Points

	Age		
	N	r	p
Total Score	120	0,58	0,53

In Table 7, the relationship between age variable and total score is examined and it is seen that there is no significant relationship between age variable and total score ($r = 0,58 - p = 0,53$)

Discussion And Result

In this study, the attitudes of primary school students in Niğde to their physical education lessons were examined. In this direction, a number of data were collected, analyzed and found. If we look at these findings;

In the parental variable, 56.7% of the participants were father, 43.3% of the participants were composed of the mother variable, (mother = 17, father = 21) were found in middle school graduates in the variables of mother education status and father education status. There are some descriptive statistics of age variable and it is seen that the average age of participants is 37,63, the youngest age is 23 and the oldest age is 80 years.

When the results were examined, it was found that there was no significant difference between the parental variable and the total score. A study conducted in Hong Hong also showed that males are more active throughout their lives than females. 67% of men and 60% of women are active in the study. When we looked at it, we did not find any significant difference in our research. This may be because our research does not address a broad audience.

When we look at the results, it is determined that there is not a significant difference between class variable and total score. When the literature is examined it is seen that there are similar researches. For example, in a study conducted by Sullivan (2003), the frequency of participation of physical activity by 7th and 8th grade students was examined and there were significant differences between the classes. In his study of Ewy (1993), he found that attitudes toward physical activity began to decline as the class level increased. Another researcher, Krouscas (1999), has also examined attitudes towards physical education by classroom and found that positive attitudes tended to decrease in 8th and 9th grade. It seems that these investigations do not parallel our research. The lack of a statistically significant difference in our study may be due to insufficient attention given to the physical education class in the classes where the participants are involved.

In the same way, the differences between father education status and mother education status variable and total score are examined and it is seen that there is no meaningful difference between mother education status variable and total score. The relationship between age variable and total score is examined and it is seen that there is no significant relation between age variable and total score.

As a result; there were no significant differences or correlations between the independent variables and attitude scale in the research conducted. The results of the class, parent, age, parental education status variables did not affect the results. It can be considered that the participants who participated in the survey did not give the necessary boost. For this reason, meetings and seminars that emphasize the importance of physical education to both students and parents can be organized. This way, parents can be informed about this.

References

1. Ateş M. (1992). Democracy and Sports Education. Buca Education Faculty Journal of Educational Sciences; (1): 34.
2. Baumgatner TA, Jackson AS. (1987). Measurement for Evaluation in Physical Education and Exercise Science. Third Edition. Dubuque: Wm.C.Brown.

- Baysal AC. (1981). Attitudes in Social and Organizational Psychology. İstanbul: İstanbul University Faculty of Business Administration.
3. Büyüköztürk, Ş. (2013). Data analysis handbook for social sciences: Statistics, research design, SPSS applications and interpretation (18th edition). Ankara: Pegem Academic Publishing.
 4. Erkal M, Güven Ö, Ayan D. (1998). Sports From Sociological Perspective. The 3rd edition. İstanbul: Der Publications.
 5. Ewy SR. (1993). Children's Attitudes Toward Physical Activity and Self-Esteem. Master. Kansas: Fort Hays State University.
 6. Gökmen H. (1988). The Role of Physical Education in the Development of Young People (Physical Psychological and Social Development), Physical Education and Problems in Secondary Education Institutions. Ankara: Turkish Educational Association Publications Teaching Series.
 7. Gürdal A. The Impact of Mother and Father in Education-Education [on the Internet]. [April 20, 2005 read]. electronic address: <http://bb.1asphost.com/turkceciler/egitim%20index.htm>
 8. İnceoğlu M. (1993). Attitude Perception Communication. Ankara: V Publications.
 9. Krouscas JA. (1999). Middle School Students' Attitudes Toward A Physical Education Program. Doctoral. Virginia: Virginia Tech University.
 10. Leff SS, Hoyle RH. (1995). Young Athletes' Perceptions of Parental Support and Pressure. Journal of Youth and Adolescence; (24): 187-203.
 11. Özgüven İE. (1994). Psychological Tests. Ankara: PDREM Publications.
 12. Ozmen Ö. Çağdaş E., (1999). Sporda Training Triangle. The 2nd edition. Ankara: Pubic Publishing House.
 13. Öztürk F. (1998). Sports With Social Dimensions. Ankara: Pubic Publishing House.
 14. Sanford FH. Psychology A Scientific Study of Man. California: Wadsworth Publishing Company; 1961. Translated by Tavşancıl E. Measuring Attitudes and Data Analysis with SPSS. The 1.bask. Ankara: Nobel Publication Distribution, 2002.
 15. Sullivan SC. (2003). Perceptions of Seventh-and Eight-Grade Girls Toward Coeducational Physical Education Classes in East Tennessee. Doctoral. East Tennessee: East Tennessee State University.
 16. Üzüm H, Mirzeoğlu N. Place and importance of the sport in belief and attitudes. Gazi University School of Physical Education and Sports, Physical Education and Sporda Social Areas Congress (October 10-11, 2003, Ankara). 491-497.

Orbital Selülite Neden Olan Supraorbital Etmoid Hücre
Enfeksiyonunun Tanı Ve Tedavisindeki Zorluklar (Bülent Ulusoy, Bahar
Çolpan)

Orbital Selülite Neden Olan Supraorbital Etmoid Hücre Enfeksiyonunun Tanı Ve Tedavisindeki Zorluklar

Bülent Ulusoy¹, Bahar Çolpan²

1: Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB ABD,ulusoybulent@hotmail.com

2: Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB ABD, baharkeles@gmail.com

Özet: Frontal sinüs ve drenaj yolu çok çeşitli varyasyonlara sahip olduğu için bu bölgenin hastalıklarının tanı ve tedavisi konusunda zaman zaman güçlüklerle karşılaşmaktadır. Gerek endoskopik cerrahiler gerekse external yaklaşımlar yapılmasına rağmen nükslerle karşılaşılabilir. Sağ gözde şişlik şikayeti ile başvuran erkek hasta frontal sinüzit komplikasyonu sonucu oluşan ve medikal tedaviye cevap vermeyen preseptal selülit tanısı ile endoskopik sinüs cerrahisi yapıldı. Postoperatif erken dönemde hızla şikayetleri düzelen hasta yaklaşık 6 ay sonra tekrar aynı şikayetle başvurdu. İkinci atak daha hızlı seyrederek ilk 12 saatte mediakl tedaviye rağmen orbital selülit aşamasına ilerledi. Erken dönemde endoskopik sinüs cerrahisi yapılan hastanın şikayetleri intraoperatif olarak hızla gerileyip ilk 3 günde tamamen düzeldi. Bu olgu sunumunda frontal sinüzit komplikasyonu olarak orbital selülit tanısı alan bir hastayı ele alarak bu hastanın tanı ve tedavi aşamalarındaki zorlukları ve bu olgudan öğrendiklerimizi sunmayı amaçladık.

Anahtar Kelimeler: frontal reses, sinüzit komplikasyonları, supraorbital etmoid hücre

Giriş

Frontal reses küçük ve dar bir bölge olup varyasyonların sık görüldüğü bir saha olduğu için bu bölgenin hastalıklarının tanı ve tedavisinde çeşitli zorluklar yaşanmaktadır [1]. Supraorbital etmoid hücre (SOEH), etmoid hücrelerden biri olup frontal kemiğin supraorbital bölümüne doğru pnömotizasyon gösterir. Anatomik olarak, frontal sinüsün posteriorunda ve lateralinde yer almakta olup genellikle gerçek frontal sinüs ostiumunun lateraline veya posterioruna drene olmaktadır [1, 2]. Radyolojik olarak ise aksiyal veya koronal kesitte frontal sinüste septasyon varlığı şeklinde bir görüntü verir. SOEH, yetişkinlerin %5-16'sında görüldüğü bildirilmiştir [1-4]. Normal sağlıklı bireylerde yapılan başka bir çalışmada ise SOEH'nin %28.5'de görüldüğü rapor edilmiştir [5].

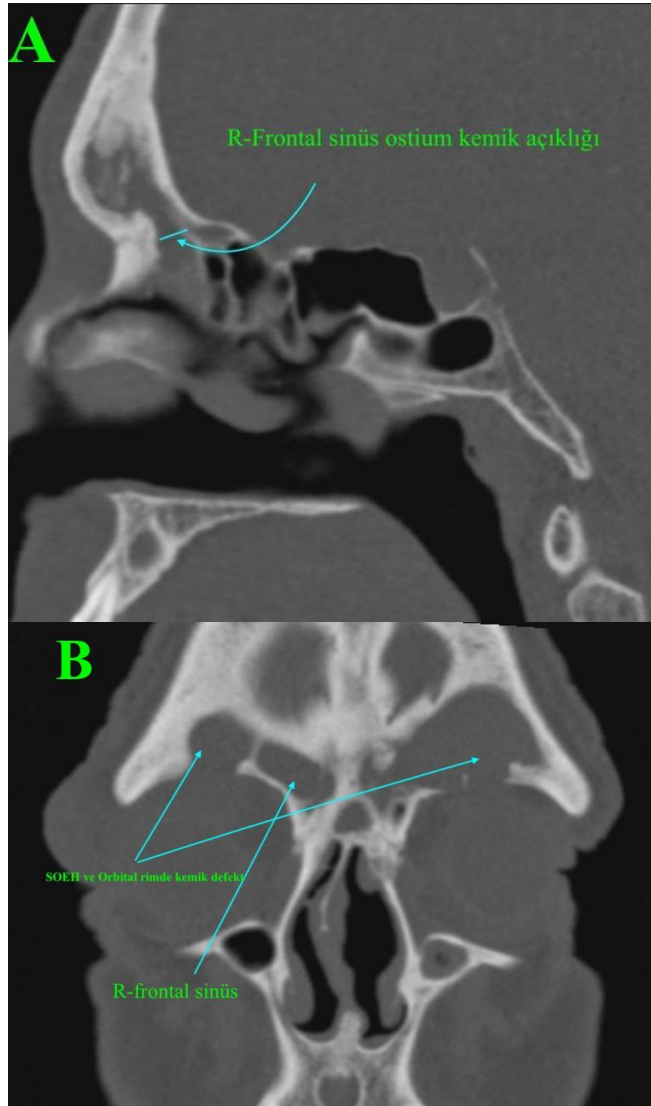
Bu olgu sunumu çalışmasında, frontal sinüzit komplikasyonu olarak ortaya çıktığı düşünülen orbital selülit olgusunun tanı ve tedavisinde yanılığlara neden olabilecek ve dikkat edilecek noktaları incelemeyi amaçladık.

Olgu Sunumu

53 yaşında erkek hasta 2 gündür sağ üst göz kapağında şişlik şikayeti ile acil servisimize başvurdu. Kulak Burun Boğaz (KBB) muayenesinde; septumun sağa deviye, sağ orta meza düzeyinde yoğun ödem ve hiperemi olduğu görüldü. Ayrıca, göz hareketleri 4 yöne serbest olup görme kaybı ve kemozis tespit edilmedi. İlk 3 gün parenteral geniş spektrumlu antibiyotik verilmesine rağmen bulgulara gerileme olmaması üzerine hastaya genel anestezi altında endoskopik septoplasti+ bilateral endoskopik sinüs cerrahisi yapılarak her iki frontal sinüs, maksiller sinüs ve etmoid hücreler açıldı. Ameliyatta sadece sol frontal sinüsten ve her iki maksiller sinüsten pü aspire edilmekle birlikte sinüslerin mukozaları normal görünümdeydi. Sağ frontal sinüs mukozasının ödemli olduğu ve paranasal sinüs bilgisayarlı tomografi (BT) ile

uyumsuz olarak apse materyali ile dolu olmadığı görüldü. Ayrıca BT de her iki frontal sinüs tabanı ile orbita tavanı arasında ve sol frontal sinüs arka duvarında kemik defekt olduğu görüldü. Her iki frontal sinüs BT de görülenden daha küçük olarak tespit edildi. Bununla birlikte, bariz bir pü drenajı olmamasına rağmen gözdeki şişlik intraoperatif olarak hemen dramatik şekilde azalmaya başladığı için ek bir cerrahi işlem yapılmadı. Postoperatif dönemde ilk 3 gün içinde tüm göz bulguları tamamen geriledi. Aerop ve anaerop kültürde üreme olmadı. Postoperatif 7 gün parenteral geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi verilen hasta oral antibiyotik başlanarak taburcu edildi. Antibiyoterapi 21 güne tamamlandı.

Postoperatif 6 ay sonra hasta 2 gündür sağ üst göz kapağında şişlik, kızarıklık şikayeti ile tekrar başvurdu. Paranasal sinüs BT incelemesinde bir öncesine benzer olarak frontal sinüsler, maksiller sinüslerde ve anterior etmoid hücrelerde havalanma kaybı olduğu görülmesi üzerine hasta yatırılarak 1x2 seftriakson intravenöz (i.v) başlandı (Şekil1). Başlangıçta göz hareketleri 4 yöne serbest olup kemozis yok iken ilk 12 saatte bulgularda hızlı bir ilerleme olup kemozis ve göz hareketlerinde kısıtlılık başladı (Şekil2). Orbital selülit tanısıyla hasta operasyona alındı.



Şekil 1: Preoperatif hastanın paranasal sinüs BT görüntüsü. A: Sagittal kesit, B: Koronal kesit



Şekil 2: Preoperatif hastanın görüntüsü.

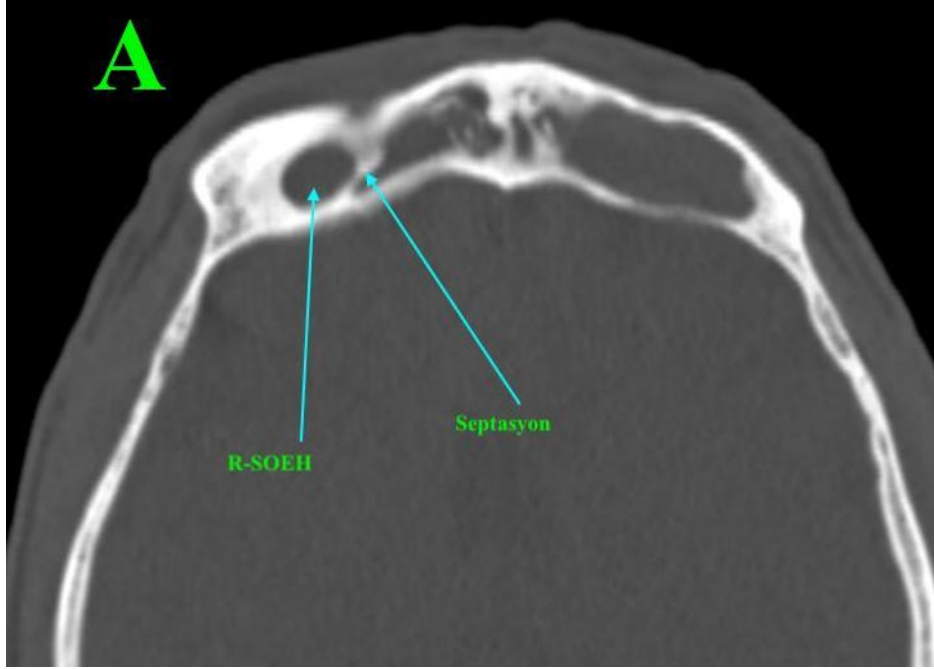
Sağda orta konka bağlantı noktasında sineşi olduğu ve orta konkanın lateralize olarak drenaj yolunu tıkadığı görüldü. Hastanın sineşileri açıldı orta konkanın lateralize olan kısmı rezeke edildi. Frontal reseste ve anterior etmoid hücrelerde mukozada polipoid dejenerasyon olduğu görüldü. Bu dokular temizlenerek frontal sinüs ostiumu bulundu. Ancak bir önceki operasyonda olduğu gibi frontal sinüs BT bulguları ile klinik bulgular uyumlu değildi. Frontal sinüsten herhangi bir pü drene olmamasına rağmen frontal reses ve anterior etmoid hücrelerdeki dokular alındığında intraoperatif bariz bir şekilde gözdeki şişlik hızla gerilemeye başladı. Frontal sinüs içerisine balon sinüs cerrahisinde kullandığımız ışık rehber olarak yerleştirildi ve altında translüminasyon görülerek frontal sinüs olduğu teyit edildi. BT' de sol tarafta da havalanma kaybı (frontal, etmoid ve maksiller sinüste) olup klinik olarak sol tarafla ilgili bir şikayet yoktu. Sol taraf orta meadaki minimal polipoid dokular alındı. Solda frontal sinüs ostiumunun, etmoid hücrelerin ve maksiller sinüsün açık olduğu görüldü. Preoperatif, intraoperatif alınan kültürlerde üreme olmadı. Postoperatif 2. nde tüm göz bulguları hızla geriledi(Şekil 3).



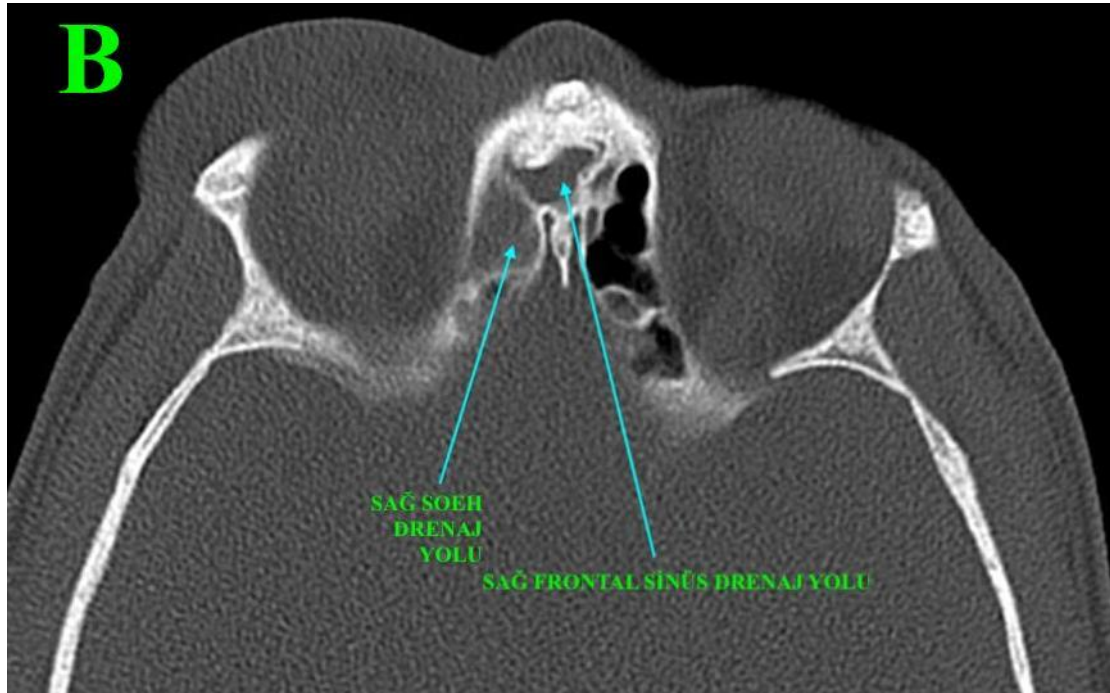
Şekil 3: Postoperatif göz bulgularının rahatladığı görülmektedir.

Postoperatif 11 gün piperasilin+tazobaktam 3x4.5 gr iv ve ornidazol 2x500 mg oral olarak hastaya verildi. Bu tedavinin sonrasında moksifloksasin 1x400 mg ile tablet başlanarak 2 hafta kullanması önerilerek hasta taburcu edildi.

Hastanın klinik bulguları ve BT bulguları arasındaki uyumsuzluğu izah edebilmek için her iki ameliyat öncesi paranazal sinüs BT'leri tekrar incelendi. Yapılan inceleme sonucunda hastada bilateral supraorbital etmoid hücre olduğu ve bu hücrenin etmoid bölgeye drene olduğu anlaşıldı (Şekil 4 A ve B).



Şekil 4A: Aksiyal paranazal sinüs BT. Sağ frontal sinüste septasyon görülmektedir.



Şekil 4B: Şekil4A'da görülen sağ supraorbital etmoid hücrenin frontal drenaj yolunun posterioruna olan drenaj sahası izlenmektedir.

Tartışma

Frontal bullar hücreler ile frontal sinüzit arasında önemli bir ilişki olduğu bildirilmiştir [4]. Yapılan bir çalışmada ameliyat sonrası hastalar incelenmiş anterior reses hücrelerinin aksine özellikle posterior frontal reses hücrelerinin (suprabullar hücre, suprabullar frontal hücre ve SOEH) ameliyatta açılmamış olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, rezidüel frontal reses hücresi varlığının postoperatif frontal sinüs patolojisi açısından bir risk faktörü olduğu bildirilmiştir [6]. Tekrarlayan SOEH mukosellerinde orta konkanın bağlantı noktası civarındaki sineşi yada medializasyon gibi durumlar SOEH drenajını bozabilir ve mukosel oluşumuna yol açabilir [3]. Chiu ve arkadaşları, 10 hastalık serilerinde en sık belirtinin diplopi, görmede azalma, gözde şişlik ve frontal bölgede ağrı olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, hastaların altısında üst orbital rimde erozyon ve üçünde de posterior kafa tabanında erozyon olduğunu saptamışlardır [3].

SOEH'ye ait lezyonların (mukosel gibi) tedavisinin bazen external yaklaşımlar gerektirebileceği ancak çoğunluğunun endoskopik olarak tedavi edilebileceği bildirilmiştir [3, 7]. Comer ve arkadaşları, orbital proptosis ile bilateral SOEH arasında ilişki olduğunu iddia etmişlerdir [2]. Ayrıca, diske edilecek saha anterior etmoid arterin hemen önünde bulunduğu için bu olgularda diseksiyonunun daha titiz yapılması gerektiği (kanama ve orbital hasarı önlemek için) rapor edilmiştir [1, 2]. Bununla birlikte internal frontal sinüs ostiumu ile SOEH arasındaki kemik lamelin kaldırılmasının rezidü ve nüksleri önlemek için son derece önemli olduğu belirtilmiştir [1].

SOEH ile mukosel gelişimi ve endoskopik frontal sinüs cerrahisinde başarısızlık oranı arasındaki ilişki çalışmalarda gösterilmiştir [3, 6]. Bu nedenle preoperatif dönemde paranazal sinüs BT değerlendirmesi çok önemli olmakla birlikte intraoperatif yada postoperatif dönemde klinik ile uyumsuzluk olduğunda tekrar tekrar BT görüntülemeyi incelemeliyiz.

Bizim olgumuzda, preoperatif değerlendirmede SOEH'ler tam olarak tanımlanamadığı için frontal sinüsler intraoperatif olarak BT'dekinden daha küçük olarak tespit edildi. SOEH, etmoid bölgeye açıldığı için bu bölgedeki drenajı engelleyen dokular alındığında intraoperatif olarak bulguların hızla gerilediğini düşünmekteyiz. Ek olarak, hastanın şikayetleri oluşuktan sonra kısa bir süre içinde başvurması ve erken cerrahi müdahale yapıldığı için hastalığın mukosel formasyonuna dönüşmeden tedavi edildiğini ve bu nedenle intaoperatif yoğun pürülan bir drenaj olmadığına inanmaktayız. Sol frontal sinüs arka duvarındaki kemik defekt ile SOEH ve orbita tavanı arasındaki kemik defektin nedeni tam olarak anlaşılmamasına rağmen (daha öncesinde travma veya ameliyat öyküsü yok) dehisans olabileceği düşünüldü.

Kaynaklar

1. Owen, R.G., Jr. and F.A. Kuhn.(1997). Supraorbital ethmoid cell. Otolaryngol Head Neck Surg **116**(2), 254-61.
2. Comer, B.T., N.W. Kincaid, and S.E. Kountakis. (2013). The association between supraorbital ethmoid air cells and orbital proptosis in patients with chronic rhinosinusitis. Int Forum Allergy Rhinol **3**(2), 147-9.
3. Chiu, A.G. and W.C. Vaughan.(2004). Management of the lateral frontal sinus lesion and the supraorbital cell mucocoele. Am J Rhinol **18**(2), 83-6.
4. Johari, H.H., et al..(2018). A computed tomographic analysis of frontal recess cells in association with the development of frontal sinusitis. Auris Nasus Larynx **45**(6),1183-1190.
5. Choby, G., et al.(2018). Computed tomography analysis of frontal cell prevalence according to the International Frontal Sinus Anatomy Classification. Int Forum Allergy Rhinol **8**(7), 825-830.

6. Nakayama, T., et al.(2018). Impact of residual frontal recess cells on frontal sinusitis after endoscopic sinus surgery. *Eur Arch Otorhinolaryngol* **275**(7), 1795-1801.
7. Friedel, M.E., et al.(2012). Modified hemi-Lothrop procedure for supraorbital ethmoid lesion access. *Laryngoscope* **122**(2), 442-4.

Sıcak Nemli İklim Bölgesinde Geleneksel Konutların
Sürdürülebilirliğinin Değerlendirilmesi (Çiğsem Yağmur Yüksel, Serpil Çerçi)

Sıcak Nemli İklim Bölgesinde Geleneksel Konutların Sürdürülebilirliğinin Değerlendirilmesi

Çiğsem Yağmur Yüksel¹, Serpil Çerçi²

¹ÇU Mim. Fak. Mim. Böl., cyyuksel@cu.edu.tr

²ÇU Mim. Fak. Mim. Böl., scerci@cu.edu.tr

Özet: Günümüzde sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma, ekoloji, enerji gibi kavramlar yapı tasarımının önemli kavramlarıdır. Sürdürülebilir kalkınma için sıcak-nemli iklim bölgesinde tasarlanacak binaların toplum, ekoloji, enerji, su ve materyal açısından performans değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu makalenin amacı Geleneksel Adana evlerinin sürdürülebilir yapı tasarım özelliklerini belirlemektir. Pasif tasarımın sıcak nemli iklimdeki Geleneksel Adana evleri üzerinde kullanımı araştırılmaktadır. Geleneksel Adana evlerini şekillendiren mimari özellikler ise mekan ve yapı elemanları olarak iki ayrı başlıkta incelenmektedir. Sonuç olarak, yapı-parsel ilişkisinde avlulu evlerin fazla görülmesi, giriş katında veya zemin katta depo, kiler, odunluk yer alması, yöresel malzeme kullanımı, cephelerde gönyeli çıkıntılar ve kat planlarında pencerelerin karşılıklı konumlanması binalarda yıllık ısıtma, soğutma, aydınlatma ve havalandırma yüklerini azaltacağı öngörülmektedir. Ayrıca, sürdürülebilir kalkınma amacıyla sıcak-nemli iklimdeki binaların, iklime uygun seçilen aktif ve pasif tasarım ilkelerine göre tasarlanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilir tasarım, sıcak-nemli iklim, geleneksel konut mimarisi

Giriş

Sürdürülebilirlik, ekolojik dengenin bozulmadan sistemli olarak işleyişine devam etmesidir. Bu kavram ilk kez 1987 yılında Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu (WCED) tarafından ortaya atılmıştır. Ortak geleceğimiz isimli raporunda sürdürülebilirliği 'Bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların da kendi gereksinimlerini karşılama olanaklarını ellerinden almadan karşılamak' olarak tanımlanmıştır (Yüceer, 2015).

Avrupa'da sanayi devrimi sonrası kente halkın göçmesiyle nüfus artmıştır. Zamanla Türk geleneksel mimarisinde ve diğer geleneksel mimaride iklime, çevreye duyarlı yapı tasarımı kaybolmaya başlamıştır. Düşük maliyetli işçi konutları bitişik nizam ve tek cepheli olarak inşa edildiği için havalanma ve güneşlenme olanakları bulunmayan sağlıklı binalardan oluşan mahalleler ortaya çıkmıştır (Soysal, 2008). Günümüzde bu nedenle sürdürülebilirlik, ekoloji ve enerji gibi kavramlar yapı tasarımının ayrılmaz parçası olmuştur.

Geleneksel Türk sivil mimarlığında binalar, bulunduğu iklim bölgesine göre inşa edilmiştir. Geçmişten günümüze insanlığın yaşadıkları iklim koşullarına karşı çözümler getirdiği, doğrudan deneyimlenmiş bir keşif ortamı yaratmaktadır. Bu nedenle, geleneksel yapılar üzerine araştırma yapmak, iklimsel verilerle dengeli tasarım stratejileri oluşturmaya yardımcı olur. Bu makalenin amacı geleneksel Adana evlerinin sürdürülebilir yapı tasarım parametrelerini belirlemek ve sıcak-nemli iklim bölgesinde yeni tasarlanacak binaların doğal çevreyle uyumlu tasarlanmasına katkı sağlamaktır.

Sürdürülebilir Tasarımın Ölçütleri

Sürdürülebilir kalkınma için Çevre Koruma Ajansı (EPA) ve diğerleri tarafından değerlendirilen kriterler: toplum, ekoloji, enerji, su ve materyal olarak beş adımda adlandırılmaktadır (Sarte 2010). Derecelendirilen her basamak ise kalkınma hedefine göre tanımlanmaktadır. Zararı

azalmak ilk derece hedef olup, kaynakların sürdürülebilirliği, sistem entegrasyonu ve yenileyici tasarım sırasıyla ikinci, üçüncü ve dördüncü sürdürülebilir kalkınma hedefidir (Tablo 1).

Tablo 2. Çevre Koruma Ajansı (EPA) ve diğerleri tarafından kullanılan sürdürülebilir kalkınma hedefleri (Sarte, 2010; Yazar)

	İLK DERECE ZARARI AZALTMAK	İKİNCİ DERECE: KAYNAKLARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ	ÜÇÜNCÜ DERECE: SİSTEM ENTEGRASYONU	DÖRDÜNCÜ DERECE: YENİLEYİCİ TASARIM
TOPLUM	Projeyi yerel içeriğe entegre et Altyapı etkilerini en aza indirin Hava kirliliğini azaltın	EĞİTİM VE İSTİHDAM Yerel eğitim ve iş gücü gelişimini iyileştirin Sağlık hizmetlerine ve aile planlamasına erişim	SERMAYE GELİŞTİRME Çevredeki topluluklarda altyapıyı iyileştirme / genişletme Yerel topluluklar için ek vergiye dayalı gelir sağlayın	Kalıcı ekonomik ve sosyal faydalar elde etmek Öğrenme ve eğitim sistemlerini optimize etmek Kooperatif ağlarını genişletin ve etkinleştirin
EKOLOJİ	TAHRİP ALANLARI AZALTMAK Sulak alanlara etkileri azaltın Açık alanla ilişkili olun Habitat üzerindeki olumsuz etkiyi en aza indirin	DOĞAL SİSTEMİ KORUMA Hassas türlerin izlenmesi Yaban hayatı koridorlarını koru Doğal hidrolojiyi iyileştirin Yerli bitkilerle peyzaj tasarlayın	YERİNDE RESTORASYON Yerel sistemleri yeniden oluşturun Yaban hayatı koridorlarındaki yerli türleri restore etme Mercan kayalıklarının yayılımı Yerinde ve tesis dışı ağaçlandırma	Biyçeşitliliği en üst düzeye çıkarın ve gerektiğinde geri yükleyin Ekosistemlerde model, makro ve mikro ölçekte biyomimik Çevreye duyarlı teknolojilerin uygun kullanımı
ENERJİ	VERİMLİLİK Karbon emisyonunu azaltın Enerji tasarruflu cihazlar Bina ölçeğinde enerji talebini azaltma stratejileri Toplu taşımayı teşvik et	YÜKSEK PERFORMANS SİSTEMLERİNİ AKTİFLEŞTİRME Güneş enerjili havalandırma Transit yönelimli kalkınma Enerji izleme sistemleri Pasif enerji tasarımını teşvik etmek	YENİLEBİLİR ENERJİ ÜRETİMİ Fotovoltaik (PV) panel Rüzgar gücü Sıfır emisyon aktarımı Karbon birikimi	SIFIR KARBON Atmosferik karbon dioksitin net alımını kolaylaştırmak Zararları denetim ile enerji kullanımını sürekli olarak en aza indirin
SU	SU VERİMLİLİĞİ Su tasarrufu Az su ile bitki yetiştirme Düşük etkili gelişme	SUYUN GERİ KAZANIMI Gri su geri dönüşümü Yerinde atık su arıtma Yerinde su tutma	SUYUN YENİDEN KULLANIMI Yerinde yağmur suyu toplama Su geri kazanım sistemlerinin kullanımı Yeraltı suyu şarjı ile su çekme dengesi	SU DENGESİ Etkili talep yönetimi Net Zero kullanımı için çaba göstermek Hidrolojik koşulları gelişme öncesi eşleştirmek
MATERYAL	DOĞAL MATERYAL KAYNAĞI Geri dönüşüm aktifleştirmek Zehirli maddeleri azaltmak	BÖLGESEL MATERYAL KAYNAĞI Malzemelerin aktif kullanımı Yerinde birleştirme	YÖRESEL MATERYAL KAYNAĞI Yapı yıkımına yönelik tasarım Yerinde tarımsal üretim	İnşaat ve operasyonlar yoluyla ekolojik ayak izlerini en aza indirin Atık üretimini en aza indirin ve sorumlu geri dönüşüm ve yeniden kullanımı teşvik edin

Dünya'daki enerji temininin büyük çoğunluğunu nükleer ve fosil yakıtlar oluşturmaktadır. Fakat fosil yakıtların kullanımı sonucu karbondioksit ve karbonmonoksit gazları atmosferde birikir. Bu gazların fazla birikmesi sera etkisine ve küresel ısınmaya yol açtığı için oldukça tehlikelidir (Marka, 2011). Bu nedenle, enerjinin üretim ve tüketim şekli sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Enerji etkin binalar tasarlanması geri dönüşü olmayan çevre sorunlarını önlemek adına gereklidir.

Binalar dünyada enerji tüketiminde büyük paya sahiptir. DNV GL tahminine göre bugün dünyada enerjinin %27'si ulaşım sektöründe, %30'u inşaatta ve % 31'i ise üretimde kullanılmaktadır (1). Yerinde enerji üretimi ve daha iyi tasarım içeren binalar sıfır enerji tüketebilmekte ayrıca enerjiyi üretebilecek duruma gelmektedir (2). Amerika Enstitüsü Mimarları Çevre Komitesi (AIA/COTE) tarafından geliştirilen sürdürülebilir tasarımı ölçen parametreler on başlıkta toplanmaktadır. Değerlendirilen ölçütler: tasarım ve inovasyon, bölgesel/ toplumsal tasarım, arazi kullanımı/ saha ekolojisi, biyoklimatik tasarım, ışık ve hava, su dönüşümü, enerji akışı ve enerjinin geleceği, materyal ve kullanım döngüsü, uzun yaşam ve esnek dönüşüm, geri besleyici döngü ve geliştiren sonuç toplamaktır (3).

Tasarım Yoluyla Binaların Enerji Talebinin Azaltılması

Tablo 2. Pasif Tasarım Stratejileri (Yazar)

Binalarda Enerji performansını artırma stratejileri		
Pasif tasarım (İklim dayalı)		
Etki alanı	Strateji	Uygulama
Isıtma ve soğutma yükleri Kent gelişimi	Referans çizgili yönelme	Soğuk ve ılımlı iklimde egemen kış rüzgar yönüne dik, yaz meltemine paralel; sıcak iklimde ise rüzgara paralel olarak yerleşim alanı oluşturmak
Isıtma ve soğutma yükleri Kent gelişimi	Mikro iklimlendirme (dar bölge iklimi)	Bitki su tüketiminin soğutucu etkisi nedeniyle rüzgar yönünde yeşillendirme Yoğun alanlarda gün ışığını yer altına da yayan park alanları oluşturma ya da geniş oturma tabanlı binalar tasarlamak
Isıtma ve soğutma yükleri	Yalıtımlı Bina kabuğu	Bina malzemelerinin seçimi, yalıtım ve izolasyon sağlanması verimliliği sağlar. Uygun şekilde yalıtılmış bina kabuğu ısıtma yüklerinin faturasını %20-30 oranında azaltmaktadır (4)
Havalandırma ve soğutma yükleri	Doğal havalandırma	Bina kabuğundan hava geçirilmeden pencereleri karşıt yerlerde planlanmak, hava akışını iç mekanda yönlendiren bina kütlelerinde çıkımlar tasarlamak
Isıtma ve soğutma yükleri, doğal aydınlatma	Bina tasarımı ve araziye yerleşimi	İzolasyonu sağlamak için kalın duvarların kullanımı İklimle bağlı olarak güneşe yönelimli yerleşim Fazla ısı kaybı olmadan ve ışık sağlayacak şekilde pencerelerin boyutlandırılması Sıcak iklimde renkli ya da film kaplı pencere ve gölgeleme elemanı kullanımı Düşük yayımlı (low-e), yüksek performans sağlayan cam tipi kullanmak Enerji harcamadan doğal yolla ışık ve ısı sağlayan çatı ışıklığı, ışık rafı ya da güneş tüplerinin kullanımı
Isıtma ve soğutma yükleri	Termal kütle	Taş duvar, geçirimsiz beton, yığma yapı malzemenin duvar kullanarak dış mekanda değişen ısı koşullarına karşı iç mekandaki ısı stabilesini sağlamak
Isıtma ve soğutma yükleri Kent gelişimi	Yansıtıcı bariyer ve yüzeyler	Çatıyı ince alüminyum veya başka metal levha ile kaplamak Sıcak iklimde üreticilere göre yansıtıcı bariyerler, ışıyan ısının kaynağına %97 oranında dönmesini sağlar (5)
Isıtma ve soğutma yükleri Kent gelişimi	Bitkilendirme	Beton ve asfalt yerine ılıman ve soğuk iklimde yaprağını döken; sıcak iklimde ise yaprağını dökmeyen bitkilerle çevre düzenlemesi yapmak Yeşil çatı kullanımı

Tablo 3. Aktif Tasarım Stratejileri (Yazar)

Binalarda Enerji performansını artırma stratejileri		
Aktif Tasarım		
Etki alanı	Strateji	Uygulama
Aydınlatma yükleri	Enerji verimli aydınlatma	Yumuşak ve daha sıcak renkte ışık veren kompakt flüoresan ampullerin, Uzun ömürlü ve enerji verimli LED aydınlatmanın tercih edilmesi (6)
Elektrik, su tüketimi	Enerji verimli elektrikli ev aletleri	Geleneksel modeller yerine enerji verimli çamaşır yıkama, bulaşık, buzdolabı ve televizyon gibi ev aletlerinin tercih edilmesi, Sertifikalı Energy star gibi enerji talebini azaltan programların kullanımı (7)
Isıtma, soğutma ve havalandırma yükleri	Isı geri kazanım sistemleri	Mekanik bir sistem olarak, binaya verilen taze havayı önceden ısıtmak veya önceden soğutmak için havalandırmanın giriş kanallarına ısı geri kazanımı için tasarlanmış cihazlardır. Yeni yapılan binalara uygulandığında, fazla nemi, kirlenici maddeleri ve diğer hava kirleniciyi giderir. Bu sayede kışın ısıtma gereksinimlerini minimumda tutarlar, doğal havalandırmaya katkıda bulunurlar ve yaz döneminde sıcak ortamdaki gelen havanın sıcaklığını dışarıda tutarlar (8)
Isıtma ve soğutma yükleri	Jeotermal yalıtım	Jeotermal ısı pompası sistemlerinin tipleri toprak döngü tiplerine ve ısı değişim ortamlarına göre farklılık gösterir. Halen, dünya halka döngülerinin en yaygın biçimleri yatay, dikey veya çaprazdır. İki ana değişim metodu su bazlı ve direkt değişimdir. Yıllık sıcaklık değişimi geniş olan bölgeler için çok verimlidir (9)
Isıtma, soğutma ve havalandırma yükleri	İç mekan hava akımı değişimi	Hava değişimi üç açıdan incelenmektedir; filtreleme, doğal havalandırma ve mekanik havalandırma. (10) Yalıtımlı binalarda, mekanik havalandırma temiz oksijen ihtiyacı ve havanın filtrelenmesi nedeniyle gereklidir.
Isıtma, soğutma ve havalandırma yükleri	Soğuk tavan sistemleri	Soğutulmuş kirişler veya entegre servis modülleri gibi doğrudan su bazlı soğutma sistemlerinin uygulanması, yaşayan konforu için performansın garanti edilmesini sağlarken BREEAM gerekliliklerinin dengelenmesi zorluğunun karşılanmasına yardımcı olmaktadır (11).

Isıl konfor, bir iç mekanda yaşayanların gerek bedensel gerekse zihinsel eylemlerini sürdürürken belirli bir rahatlık içinde bulunmalarını ifade etmektedir (Szokolay, 2007). Enerji etkin yapı tasarımında iklimsel veriler temel etkidir. Çünkü bina kabuğunu etkileyen dış çevre bileşenleri ve bina kabuğunun yapısal özellikleri iklim bileşenlerinden etkilenir. Bu bileşenler ise güneş ışınımı, atmosfer sıcaklığı ve nemi, hava akımı yani rüzgardır (Koca 2006).

Binalar için gereken enerji sistemleri planlanırken ilk olarak pasif tasarım stratejileri uygulanır. Tüketilen enerji ihtiyacının fazla olması durumunda mekanik olarak çalışan sistemler yoluyla dışardan enerji takviyesi ile binaların enerji ihtiyacı desteklenir. Diğer bir adla aktif tasarım stratejilerinin kullanılması gereklidir. Bina performansını arttırmaya yönelik stratejiler, çeşitli literatür araştırmaları sonucunda aktif ve pasif tasarım olarak Tablo 2 ve Tablo 3'de detaylandırılmaktadır.

Bu çalışmada, bina performansını arttıran pasif tasarım stratejileriyle sıcak-nemli iklimde geleneksel konut mimarisini şekillendiren özellikler karşılaştırılarak değerlendirilmektedir. Çalışma alanı olarak sıcak nemli iklim bölgesinde yer alan Geleneksel Adana Evleri seçilmiştir.

Geleneksel Adana Evlerini Şekillendiren Mimari Özellikler

Geleneksel evleri şekillendiren Adana mimari özellikleri, mekan ve yapı elemanı olarak iki ayrı bölümde incelenmiştir.

- Mekanlar;

Geleneksel Adana evlerini oluşturan kısımlar oda, "sofa", "hayat", "Cihannüma" dır.

-Odalar:

Evde yaşayanların ihtiyaçlarını karşılayan genel fonksiyonları bir araya getiren bir yaşam alanıdır. Giriş katında yani zemin katta depo, kiler, odunluk yer almaktadır. Mimari kat planlarında odalar, asıl yaşam alanı olan birinci kattaki sofanın etrafında sıralanmıştır.

-Sofa;

Evin çevresinin tasarımı da çok önemlidir. Adana'da geleneksel evlerin avlusuna bakan Sofa'ya "Evin önü" adı verilen farklı uygulamalar vardır. I, L ve U şeklinde farklılaşan formlar dış sofa ve iç sofalarda kullanılmıştır (Karaman, 1992). Sofalar, evin girişini değişen iklim koşullarına karşı korur. Ayrıca odalar arasında geçiş sağlar.

-Hayat (Avlu);

Geleneksel Adana evi ile sokak arasındaki bağlantı, duvarlarla çevrili avlu ile sağlanmaktadır. İmar Planı çalışmaları kapsamında hazırlanan 29.12.07 tarih ve 1774 sayılı Kararıyla Adana'nın Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Konseyi tarafından onaylanan 'Geleneksel Yapı Parsel İlişkisi' çalışmasının sonucuna göre, geleneksel konutların, avlusu olan evlerin, olmayanlara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Buna ek olarak, avlu türlerinde arka avlulu evler daha çok görülür (Saban, 2017). Yan avlu, ön avlu, orta avlu ve avlu dışı tipleri ise diğer bina tipleridir (Şekil 1). Ayrıca, avlu katlarında malzeme olarak toprağın dışında geniş yataklı yassı taşlar da görülür (Soygün, 2003).

Building (bina)	Building (bina)	Building (bina)	Building (bina)	Building (bina)
Street (sokak)	Street (sokak)	Street (sokak)	Street (sokak)	Street (sokak)
Side courtyard (Yan avlulu)	Front courtyard (Ön avlulu)	Back courtyard (Arka avlulu)	Middle courtyard (orta avlulu)	non-courtyard (avlusuz)

Şekil 1. Geleneksel evlerin bina-parsel ilişkisi (Moghaddam,2013; Yazar)

Cihannüma;

Bu yapının amacı çevreye kuşbakışı bakmaktır. Genellikle Adana Seyhan Nehri'nin mahallelerinde bulunan konutlarda görülür. Bu bölüm birinci kat ile ilişkilendirilir ve yapım tekniği aynıdır. Tuğla ile doldurulmuş ahşap çerçeve kullanılmıştır (Soygün, 2003).

- Mimari Yapı Elemanları;

Geleneksel Adana Evleri'nin Mimari Yapı Elemanları malzeme ve yapı bileşenleri olarak iki kategoride incelenmiştir.

-Malzeme;

Cam, demir gibi endüstriyel ürünler; geleneksel evlerin yapımında doğada bulunan taş, toprak, ahşap gibi yapı malzemeleriyle birlikte kullanılmıştır.

-Yapı bileşenleri;

Evlerin ana yapı malzemesi ahşaptır. Bir inşaat tekniği olarak, tuğla duvarcılık veya tuğla tekniğiyle ahşap çerçeve dolgu yaygın olarak kullanılır. Selçuklu tuğlaları genellikle tuğla dolgu duvarlarda kullanılırken, kerpiç dolgu örnekleri de vardır. Zemin katlar genellikle 80-90 cm'de 5-7 cm ahşap kirişlerle güçlendirilmiş tuğla duvarlara sahiptir (Şekil 2). Geleneksel konutlarda üç tip inşaat tekniği uygulanmıştır; yığma, tuğla ile doldurulmuş ahşap çerçeve ve bağdadı sıva (Soygün, 2003).



Şekil 2. Geleneksel Adana Evi'nin strüktürel katmanı(Yazar)



Şekil 3. Geleneksel Adana Evi Örnekleri

(Adana Kent Kültür Envanteri, sırasıyla 44 ve 129 nolu yapı)

Geleneksel Adana evlerinde üst kat oda planlarının cepheye yansımada payanda, konsol, balkon, cumba adı verilen farklı çıkıntılar vardır (Şekil 3). Cumba, değişik yönlerden, farklı cephelerde pencerelerle kaplı odaların bir uzantısı olarak tanımlanabilir.

Bulgular ve Tartışma

Geleneksel Adana evlerini şekillendiren mimari özelliklerde anlatıldığı üzere yapı-parsel ilişkisinde özellikle arka avlulu evlerin fazla olması evlerin cadde üzerinde bitişik nizamda yerleşimini ifade etmektedir. Bu yoğun kent dokusunda avlulu evler, tablo 2'de bahsedilen pasif tasarım stratejisi olarak mikro iklimlendirme alanı oluşturmaktadır.

Evlerin giriş katında veya zemin katta depo, kiler, odunluk yer almaktadır. Bu bölüm toprakla ana yaşam katı arasında bölücü görevi görür. Böylece toprağın ısısından bağımsız olduğu için, yaşam katında ısı değişiminin az olacağı öngörülmektedir.

Geleneksel evlerde kemerli giriş kapısının (Şekil 3) kullanımı binaya girişte korunaklı bir gölgelik alan sağlamaktadır. Ayrıca girişin cephede okunurluğu öne çıkmaktadır.

Ahşap, taş ve tuğlanın yaygın kullanımı, yöresel malzeme olması nedeniyle doğaya geri dönüşüm sürecinde zarar vermeyecektir. Yığma duvarın, termal kütle etkisiyle dış mekanda değişen ısı koşullarına karşı iç mekandaki ısı stabilitesini sağlayabileceği düşünülmektedir. Fakat duvarlarda ısı ve su yalıtım malzemesi yer almadığından yıllık enerji tüketim hesaplamalarına göre enerji verimliliğinin değerlendirilmesi gerekir.

Aydın ve Mirzaei'nin 2017 yılında yaptığı araştırmada cumbanın rüzgarı farklı yönlerden toplamaya yardımcı olduğu ve esnek bir pencere açma stratejisiyle ortalama havalandırma oranını

% 276 arttırdığı bulgulanmıştır (Aydın, Y.C., Mirzaei, P.A., 2017). Cumba odanın havalandırma hızını dörtte iki oranında arttırmaktadır. Bu nedenle dikey giyotin pencereci cumba'nın, iç mekanı havalandırması ile ısıtma-soğutma yüklerini azaltacağı anlaşılmaktadır. Ayrıca, Geleneksel Adana evlerine özgü gönye biçimli çıkıntılar (Şekil 3) rüzgârın yönünü değiştirmeye yardımcı olmaktadır. Hava akışını evin diğer bölgelerine dağıtır. Pencereci karşıt yerlerde planlanması ise doğal havalandırma sağlayarak (Tablo 2) soğutma yüklerini azaltmaya yardımcı olmaktadır.

Sonuç

Sürdürülebilir tasarım sadece bugüne ait değildir. Yapılı çevrede gelecek nesiller için bir yatırımın ana çerçevesidir. Geleneksel Adana evlerini şekillendiren mimari özellikler mekan ve yapı elemanı olarak iki ayrı bölümde incelenmiştir. Sıcak-nemli iklim bölgesinde tasarlanacak binaların enerji verimli olması amacıyla geleneksel evlerde yer alan pasif tasarım stratejileri, analiz tablosuna (Tablo 2) göre değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

- Pasif tasarım, sürdürülebilir kalkınmanın her derece hedefine katkı sağlar (Tablo 1). Fakat kendini yenileyen sistemle bütünleşmek ihtiyaca yönelik aktif ve pasif tasarım stratejilerinin binalarda birlikte kullanılmasını gerektirir.
- Sıcak-nemli iklimde avlulu konut tasarımı mikro iklimlendirme alanı oluşturur. Aynı zamanda avlunun yeşillendirilmesiyle gece-gündüz ısı, sıcaklık ve hava değişiminde dengeyi sağlamaya yardımcı olur.
- Gönyeli çıkıntılar ve düşey giyotin pencereci karşıt konumlanması rüzgârı yönlendirerek farklı yönlerden iç mekanda hava akışını sağlar. Konut binasında ısıtma, soğutma ve havalandırma için kullanılan yıllık enerji tüketimini etkiler.
- Yığma veya ahşap karkas sistemle inşa edilen geleneksel Adana evlerinde yöresel malzeme kullanılması çevreye zararı azaltmaya katkı sağlar. Fakat yalıtım malzemesinin olmaması binaların enerji tüketimini sorgulamayı gerektirir.

Bu makalenin aşağıdaki diğer çalışmalara temel oluşturacağı düşünülmektedir. Bu çalışma konuları;

- Sıcak-nemli iklimdeki konutun seçilen pasif veya aktif tasarım parametrelerine göre enerji performans değerlendirmesi,
- Geleneksel Adana evleri ve günümüz modern binaları enerji performanslarının karşılaştırması olarak belirlenmiştir.

Bilgilendirme

Bu çalışma, FYL-2019-11490 kodlu Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi kapsamında desteklenmektedir.

Kaynaklar

Adana Kentsel Kültür Envanteri (Adana Urban Culture Inventory), (2006), Ulusoy Ofset Ltd. Şti., Adana, 393s.

Aydın, Y.C., Mirzaei, P.A., (2017), Wind-driven ventilation improvement with plan typology alteration: A CFD case study of traditional Turkish architecture, Building Simulation 10(2): 239-254.

- Karaman, F., (1992), Adana Geleneksel Konut Mimarisinin İncelenmesi ve Ulucami çevresi için koruma amaçlı bir çalışma (A research of the Adana Traditional Residential Architecture and a conservation study for the Ulucami environment), İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans tezi (Master Thesis, İTÜ İnstitute Of Science,Engineering And Technology) ,İstanbul.
- Koca, Ö., (2006), Sıcak kuru ve Sıcak nemli İklim Bölgelerinde Enerji Etkin Yerleşme ve Bina Tasarım İlkelerinin Belirlenmesine Yönelik Yaklaşım(Approach For The Determination Of Energy Efficient Settlement And Building Design Principles İn Hot And Hot Humid Climate Regions), Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, Ocak, 147s.
- Marka TR42, (2011), ‘Doğu Marmara Bölgesi Yenilenebilir Enerji Raporu’ (Eastern Marmara Region Renewable Energy Report), TC Doğu Kalkınma Ajansı, Marka Yayınları Serisi
- Moghaddam, A.A., (2013), Adana İli Seyhan İlçesi,Sarıyakup Kentsel Sit Alanının Dokusal ve Yapısal Analizi (Textural And Structural Analysis Of Sarıyakup Urban Site In Seyhan District Of Adana Province), ÇÜ Fen bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Master Thesis, ÇU İnstitute Of Science, Engineering And Technology), Adana.
- Sarte. S.Bry, (2010), ‘Sustainable Infrastructure The Guide To Green Engineering And Design’, John Wiley&Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 363s.
- Saban, F.D., (2017), Geleneksel Adana Mahalleler, Sokaklar, Binalar (Traditional Adana Neighborhoods, Streets, Buildings), Sonçağ Matbaacılık, Ankara,145s.
- Soygün, D., (2003), Adana Kent Dokusundaki Geleneksel Konutların Yapım Teknikleri (Construction Techniques Of Traditional Houses In Adana Urban Planning), ÇÜ Fen bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Master thesis, ÇU institute of Science, engineering and technology),Adana.
- Soysal, S., (2008), ‘Konut Binalarında Tasarım Parametreleri ile Enerji Tüketim İlişkisi’(Relationship Between Energy Efficiency And Design Parameters In Residential Buildings ’), Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi (Gazi University Master Thesis), Ankara
- Szokolay, S.V., (2007), ‘Thermal Comfort’, PLEA, The University of Quesnsland, 2. Eddition ISBN: 0-86766-729-4, Birisbane
- Yüceer, N.S, (2015), Yapıda Çevre ve Enerji (Environment And Energy İn Construction), Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık TİC. LTD. ŞTİ., İstanbul, 392s.
1. DNV GL Oil and Gas Outlook to 2020, September 2017
 2. U.S. Department Of Energy, ‘Recovery Act Announcement: Obama Administration Launches New Energy Efficiency Efforts,’ EERE News, June 29, 2009, http://apps1.eere.energy.gov/news/progress_alerts.cfm/pa_id=194., 20.01.2019 tarihinde ulaşıldı.
 3. AIA COTE Mission. <http://www.aia.org/practicing/groups/kc/AIAS074684>), 21.01.2019 tarihinde ulaşıldı.
 4. Tony Woods, ‘Then Next Big Energy Savings Frontier: Airtight Building Envelopes’ Building Envelope Forum, <http://www.buildingenvelopeforum.com/pdf/airtightbuilding.pdf>., 14.02.2019 tarihinde ulaşıldı.
 5. ‘Radiant Barrier Benefits, ‘radiantguard, 2010, <http://www.radiantguard.com/>, 05.02.2019 tarihinde ulaşıldı.
 6. <https://www.lighting.philips.com.tr/consumer/kompakt-floresan-lamba>), 05.02.2019 tarihinde ulaşıldı.

7. <https://www.energystar.gov/>, 05.02.2019 tarihinde ulaşıldı.
8. http://www.esru.strath.ac.uk/eande/Web_sites/09-10/Hybrid_systems/heat-recovery.htm, 05.02.2019 tarihinde ulaşıldı.
9. <https://www.halcoenergy.com/geothermal/geothermal-systems.html>, 14.02.2019 tarihinde ulaşıldı.
10. Nagda, N.L., Rector. H.E., Koontz M.D., 1987, Guidelines For Monitoring Indoor Air Quality, Hemisphere Publishing Corporation, ISBN: 0-89116-385-9, 18pp.
11. <https://www.breeam.com/>, 01.01.2019 tarihinde ulaşıldı.

Bina Cephelerinde Uygulanan Dikey Bahçe Sistemleri (Serpil Çerçi, Çiğsem
Yağmur Yüksel)

Bina Cephelerinde Uygulanan Dikey Bahçe Sistemleri

Serpil Çerçi¹, Çiğsem Yağmur Yüksel²

¹ÇÜ Mimarlık Fak. Mimarlık Böl., scerci@cu.edu.tr

²ÇÜ Mimarlık Fak. Mimarlık Böl., cyyuksel@cu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada; bina cephelerinde uygulanan dikey bahçe sistemlerinin özellikleri, geçirdiği evrimi, uygulama yöntemleri, dünyada ve Türkiye'deki dikey bahçe uygulamalarına dair örnekler analiz edilmiş ve öneriler geliştirilmiştir. Bu doğrultuda, Türkiye'deki kentlerin doğal çevresinin iyileştirilmesine ve ekolojik sürdürülebilirliğine, özetle, kentsel kalitesinin artırılmasına katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Bu makale, mimarlar ve kent planlayıcılarının, kentsel çevre içindeki yeşil alanları iyileştirici alternatifler ile yaşanabilir ortamlar sunabilmesi için bilgi birikimi ve farkındalığı artıracağı beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: dikey bahçe, düşey yeşil sistemler, çevresel sürdürülebilirlik

Giriş

Yaşam alanlarının, kaynakları akıllıca kullanan ve geri dönüştüren, aşırı hava koşullarından mümkün olduğunca korunan, temiz, güvenli, erişilebilir ve sağlıklı yerler olması gerekir (Ely, 2014, 3). Kentsel nüfusun hızla artması, açık ve yeşil alanları azaltarak kent insanını da doğadan koparmıştır. Yaşam koşulları insanları her geçen gün daha fazla bina arasında kalmaya zorlamaktadır. Kentlerde yeşil alanlara daha çok yer verme arayışı, doğa ile bütünleşmeyi her fırsatta değerlendirme ve doğal kaynakların korunması dünya gündeminde yer alan önemli konulardır. Bu soruna son yıllarda getirilen en çarpıcı çözümlerden birisi dikey bahçe tasarım ve uygulamalarıdır (MEB, 2016, 1).

Günümüzde ekoloji, bahçecilik veya bina alanlarında yenilik olarak kabul edilen bitkilendirilmiş duvarlar, sürdürülebilir kentsel rehabilitasyona ulaşmak için bir alternatif olmuştur (Virtudes, 2016, 2). Bitkilendirilmiş dikey bahçelerin, etkileri, işlevleri, yetenekleri, faaliyetleri, faydaları ve riskleri ve daha yüksek bir yaşam kalitesi sunmalarına dair genel bir bakış açısı elde etmek için kapsamlı bir şekilde analizler yapılmaktadır (Tzortzi, 2018, 270). Yeşil yüzeylerin binalara önemli katkısı, bina ısıtma ve soğutma gereksinimlerini azaltma potansiyeline sahip olmasıdır (GG Guide, 2014, 9). Bu açıdan, iklim değişikliklerine karşı alınabilecek yapısal önlemlerden biri olarak, düşey yeşil sistem kullanımının yaygınlaştırılması önemli görülmektedir (Köhler, 2008, 423). Birçok ülke tarafından da benimsenen kentsel yaşam sorunlarının yenilikçi ve etkili bir yolu olarak dikey bahçelerin doğayı temel alan bir çözüm olarak uygulanmasıdır. Bu konunun değeri, dünya genelinde politikacılar ve tasarımcılar tarafından giderek daha fazla tanınmaktadır (Ely, 2014, 3). Özellikle, Avrupa'da ve Kuzey Amerika'da örneklerin hızla arttığı, ancak Türkiye'de çevresel sorunlara olan duyarlılığın ve ayrılan bütçenin azlığı nedeniyle, konu ile ilgili olarak yeterli miktarda çalışma yapılmadığı (Erdoğan, Çetiner, 2014, 2) ; dolayısı ile, çok fazla dikey bahçe uygulamasının bulunmadığı bilinmektedir (MEB, 2016, 4).

Bu çalışmada; bina cephelerinde uygulanan dikey bahçe sistemlerinin özellikleri, uygulama yöntemleri, dünyada ve Türkiye'deki dikey bahçe uygulamalarına dair örnekler analiz edilmiş ve öneriler geliştirilmiştir. Bu doğrultuda, Türkiye'deki kentlerin doğal çevresinin iyileştirilmesine ve ekolojik sürdürülebilirliğine, özetle, kentsel kalitesinin artırılmasına katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Bu makale, mimarlara ve kent planlayıcılarına, kentsel çevre içindeki yeşil alanları arttırmak için alternatifler sunan konularda bilgi ve birikimi arttıran bazı yararlar getireceği, beklenmektedir.

Dikey Bahçe Uygulama Yöntemleri

Dikey bahçeler veya dikey yeşillikler, yaşam duvarları, yeşil duvarlar ve hatta yeşil cepheler olarak da bilinen tüm bitkilendirilmiş duvar yüzeylerini ifade etmek için kullanılan tanımlayıcı terimlerdir (Tzortzi, 2018, 271). Dikey bahçeler, bugün sürdürülebilir mimarideki en yeni trendlerden biridir. Fransız botanikçi Patrick Blanc'ın icat ettiği bu tür bir yapının temel özelliklerinden biri, bitkilerin duvarda büyümesi ve sonradan birbirine bağlanan duvara bağımsız yapılar tarafından tutulmasıdır (1).

Dikey bahçeler, dikey olarak sınırlandırılmış bir alanın üzerine oluşturulmuş bitki örtüsü olarak tanımlanabilir. Kent içinde yer alan yapıların çatı ve duvarlarının veya yapının tamamen bitki ile kaplanması ile oluşturulur (MEB, 2016, 4). Dikey bahçeler, ya toprak köklü, duvar malzemesinin içine gömülmüş, ya da cephe boyunca yapılmış panellerle veya büyümelerini düzenleyen sistemler ile çeşitli bitkilere sahip yüzeylerdir (Tzortzi, 2018, 271). Bu sistemleri, taşıyıcı bileşenlerine, yapım tekniğine, büyüme ortamlarına, bitki türlerine ve sulama sistemlerine göre sınıflandırmak mümkündür. Ancak literatürde en sık rastlanan, yapım tekniğine göre yapılan sınıflandırma tipidir.

Buna göre düşey yeşil sistemler;

.yeşil cepheler,

.bitkilenmiş duvarlar,

.yaşayan duvar sistemleri olmak üzere üç grupta toplanabilir (Erdoğan, Çetiner, 2014, 2)

Dış ortama açık alanlardaki uygulamalarda, bulunduğu iklime uygun, en az sulama gerektiren ve dayanıklı tipteki bitkilerin seçimi, uzun vadede dikey bahçe olarak kullanılacak sistemi de doğrudan etkilemektedir. Dikey bitkilendirme sistemlerinde bitki seçimi, bitkiyi besleyen toprak ya da topraksız sistem, sulama tekniği ve uygulama yüzeyinin alt konstrüksiyona bağlantısı çeşitli yöntemlerle çözülmektedir (Yücel, Elgin, 2010, 51). Bitkilendirilmiş yapı sistemlerinde, metal çit, modüler ve panel sistem yanısıra, keçe, asma ve hava dolaşımli yeşil duvar sistemi gibi çeşitli yöntemler de kullanılmaktadır (Çelik ve ark., 2015, 68).

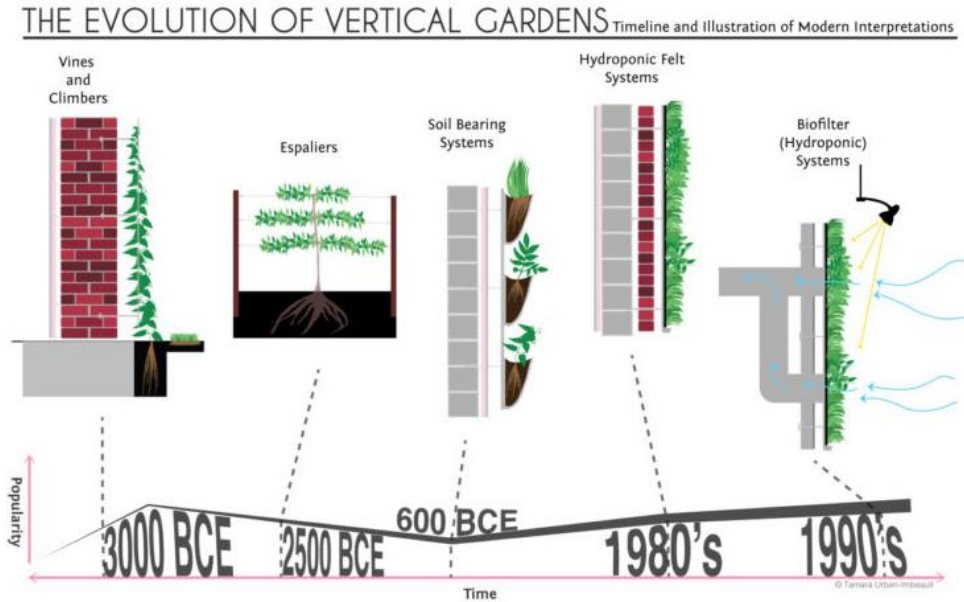
Dikey Bahçelerin Evrimi

Dikey bahçeler, Babillilere kadar ulaşan örnekleri ile eski bir kavramdır. Dikey bir bahçenin ilk kaydı, eski Mezopotamya'da Antik dünyanın yedi harikasından biri, Babil'in Asma Bahçelerini inşa eden Asur kültürüne (yaklaşık 2500 yıl önceye) dayanmaktadır. Bahçeler bir yamaç gibi eğimlidir ve egzotik gelişen bitkiler ile çiçek tarlaları, merdivenler ve taş sütunlarla desteklenen terasların üzerine asılı bitkiler yerleştirilmiştir. Su akışları yüksek kaynaklardan ortaya çıkmış ve eğimli kanallardan aşağı akmıştır. Fıskiyeler, çevreyi yeşil, serin ve nemli tutmaya yardımcı olurken, ağaçların gölgesi bahçelerin serin kalmasına yardımcı olmuştur (Şekil 1)(2).

Şekil 1. Dikey bir bahçenin ilk kaydı olan Babil'in Asma Bahçeleri (2)



Şekil 2. Dikey bahçelerin kronolojik gelişimi - Zaman çizelgesi ve çağdaş yorumların illüstrasyonu (3)
(the evolution of vertical gardens: dikey bahçelerin evrimi, timeline and illustration of Modern interpretations: modern yorumların zaman çizelgesi ve gösterimi, vines and climbers: asma ve tırmananlar, espaliers: kafesle büyütülmüş bitki, soil bearing systems: toprak taşıma sistemleri, Hydroponic Felt Systems: Hidroponik Keçe Sistemleri, Biofilter (Hydroponic) systems: Biyofiltre (Hidroponik) sistemler, popularity: popülerlik, time: zaman, 600 BCE: M.Ö. 600, 3000 BCE: M.Ö. 3000, 2500 BCE: M.Ö. 2500, 1980's: 1980'ler, 1990's: 1990'lar)



İngiltere' deki (M.Ö 3000' e kadar uzanan) eski medeniyetlerde, yapı çevresindeki çitlerin duvar olarak kullanıldığı görülmüştür. Yaklaşık 10.000 yabancı hayvan türü içermeleri nedeni ile bu çitler, yalnızca kültürel mirasları ve tarihi kayıtları için değil, aynı zamanda doğal yaşam ve manzara için de büyük öneme sahiptir. Giderek artan bir şekilde, toprak kaybını önleme ve kirliliği azaltmada oynadıkları ana rol ve su kaynaklarını düzenleme ve taşkınları azaltma potansiyelleri için de oldukça değerlidir.

Ortaçağ' da İber Yarımadası, Sicilya ve Malta'da yaşayan Müslüman nüfus anlamına gelen (4) Moors'lar, dikey alanların değerini fark eden ve bitki yetiştirmek için avlu duvarlarını kullanan, dış mekan yaşamı için zemin alanını koruyan başka bir medeniyettir. Veranda ve duvarları bitki ve su özellikleriyle doldurmak her zaman evlerin serin kalmasının bir yolu olarak görülmüştür.

Japonlar ve İskandinavlar gibi diğer medeniyetler de, binalarını bitkilerle donatmıştır ve çağlar boyunca bu tarzı sürdürerek bugüne kadar gelmişlerdir. Günümüzde kentsel sıcaklıkların yanı sıra hava ve su kalitesini kontrol etmek için geliştirilen mevzuat ve yönetmelikler nedeniyle, dikey bahçeler yeniden gündeme gelmiş ve kentsel alanları daha yeşil hale getirmede anahtar bir rol oynamıştır.

20. yüzyılın ikinci yarısında, ekolojik planlama kavramına öncülük eden McHarg, kentsel bahçe kavramını ortaya çıkarmış ve gelecekteki kentlerin ön sıralarına yerleştirmiştir (5).

Günümüzde ise, giderek azalan doğal kaynaklar, hızlı iklim değişikliği, enerji verimliliği ve nüfus artışı, yoğun kentsel gelişim biçimleri için kentsel bahçe fikri gibi zorlayıcı bazı arayışları ortaya çıkarmaktadır (6).

Bugün dikey bahçelerin,

.dış mekanlarda, kentsel estetiği artırmak için duvarların tünellerin, eğimli yamaçların üzerini bitki ile kaplamak için sıkça kullanıldığı,

.binaların cephelerine uygulanması ile yapının enerji etkinliğini artırdığı, kentsel ısı adalarında önemli termal etkileri nedeniyle kent ekolojisine katkılar sağladığı,

.iç mekanları süslemek için bir sanat biçimi olarak tasarlandığı görülmektedir.

Böylece, kentleri daha eğlenceli, daha sağlıklı ve sürdürülebilir alanlara dönüştürmenin çeşitli yolları araştırılmaktadır.

Dolayısı ile, dikey bahçeler ile yeşil alan yaratmak sadece kenti güzelleştirmek için değil, aynı zamanda daha fazla oksijen üretmek ve havayı temizlemek için daha yaşamsal bir amaca hizmet etmektedir (5). En basit anlatımla, sadece sarmaşıkla kaplı bir duvarın bile dikey bir bahçe olarak kabul edilebileceğini ve bu sistemin tüm faydalarını beraberinde getirebileceğini ve her dikey yeşil projenin yapımı için çok sayıda pratik çözümler olabileceğini söylemek mümkündür. Ortak hedef ise hem estetik görünümü hem de binanın teknik-fonksiyonel özelliğini geliştirmek olmalıdır (7).

Günümüz Dikey Bahçe Uygulamasına Ait Bir Örnek

Kolombiya'da 'Santalaia' dikey bahçesi; 3.117 metrekaarelik bir alanı kapsayan, 9 katlı bir binanın üzerinde kuşkonmaz eğreltiotu, biberiye vb. 115.000'in üzerinde bitkinin bulunduğu duvarları ile dünyanın en büyük dikey bahçesi olarak bilinir. Bu bitkiler Kolombiya'nın batı sahilinden alınmış ve sisteme yerleştirilmiştir. Bitkilerin sulanması için 42 sulama istasyonu tarafından beslenen ve su tüketimini azaltan bir dizi sütundan oluşan patentli "F + P" hidroponik sistem kullanılmıştır. Binadaki dairelerin duşlarından alınan suların arıtılması ve tekrar kullanılması suretiyle, sistem ayrıca su tüketimini optimize etmek için nem ve radyasyon sensörleri içerir. Proje ekibine göre, bitki örtüsü, tahmini 700 kişinin karbon ayakizinin azaltılmasını, 3.000 kişiye yetecek kadar oksijenin üretilmesini, kirlilikten kaynaklanan ağır metallerin ve diğer parçacıkların filtrelenmesini sağlar (745 otomobilin partikül emisyonlarını filtreleme vb.). Bu özellikleri ile dikkat çeken yapı "yaşayan bina" olarak adlandırılmaktadır.

Bitkiler vasıtası ile yapı kabuğunda gölgelemenin sağlanması, sıcak havalarda yapının soğutma yüklerini azaltabilmekte ve aynı zamanda kış aylarında kısmen yalıtılmasına yardımcı olabilmektedir. Dolayısı ile, bu yöntemin birçok binada yaygın olarak uygulanmasıyla kentsel ısı

adasının etkisinin azaltılmasına ve biyolojik çeşitliliğin artırılmasına katkı sağlayabilirler. Mimarın ilk amacı, sadece tek bir bitki türü ile yeşillendirme olsa da farklı bitkilerle birkaç prototip yapılmasına karar verilmiştir. Ayrıca, mimar bina sakinlerinin konforunu ve refahını arttıracak, yoğun bir kentsel ortamda yaşamıyormuş gibi hissini vermek istemiştir. Bugün, Patric Blanc ve diğer birçok mimarın projeleri için farklı şirketler tarafından gerçekleştirilen çok çeşitli dikey bahçeler her geçen gün artış göstermektedir.

Şekil 3. Çok aileli bir konut olan Santalaia'da dünyanın en büyük dikey bahçesi (6)



Dünyadaki son uygulamalar incelendiğinde ;

.bitkilerin montajı için modüler bir sistem geliştirilmiş veya,

.su verimliliğini arttıran, su tüketimi konusunda kayda değer tasarruf sağlayan, plastik şişeler veya tahta paletler ile gerçekleştirilen ev yapımı sistemler geliştirilmiş olduğu (7).

.ayrıca, bu uygulamaların peyzajda bitki kullanımını sıradanlıktan çıkaran yeni bir sanatsal boyut kazandırdığı saptanmıştır.

Türkiye'nin ilk dikey bahçesi İstanbul'un Tarlabaşı bölgesinde kurulmuş olan 'Siemens Dikey Bahçe' çalışmasıdır. Tarihi bir binanın cephesinde, 90 m²'lik yüzey üzerinde oluşturulan dikey bahçede sekiz farklı bitki türünden olmak üzere 4000 adet canlı bitki kullanılmıştır. Bitkiler ile martı sembolleri, Siemens logosu ve doğa teması işlenmiş, bu ise firmanın çevreci kimliğini ön plana çıkarmıştır. Türkiye'de dikey bahçeler, kentsel sorunları fazla olan şehirlerden başta İstanbul olmak üzere turizm faaliyetlerinin yoğun olduğu şehirlerden Antalya ve Bodrum'da daha çok uygulanmıştır. Bu dikey bahçeler sadece lüks mimari yapılarda görülmüş olup, dış mekan uygulamalarının yanı sıra iç mekan uygulamaları da bulunmaktadır. Türkiye'de dikey bahçe uygulamalarında en çok tercih edilen bitkilendirme sistemi, panel ve modüler sistem bitkilendirmedir. Uygulama için gerekli olan yapısal girdiler ithal edilmektedir. Dikey bahçeler için kullanılan bitki türleri ağırlıklı olarak; tırmanıcılar, sarılıcılar ve dağınık formdaki çalılardır. Buna göre kullanılan bitkilerin bir kısmı ithal bitkilerden oluşmaktadır (Çelik ve ark. 2105, 68)

Türkiye ve yurt dışında yapılan dikey bahçe uygulamaları karşılaştırıldığında, Türkiye'deki dikey bahçe uygulamalarının yurtdışına kıyasla halen gelişme aşamasında olduğu ve dikey bahçelerin daha estetik ve ticari amaçlı kullanıldığı, yurtdışında ise daha işlevsel olduğu ortaya çıkmıştır (Ekren, 2017,1).

Son 9, 10 yılda Türkiye'nin büyük şehirlerinde dikey bahçe uygulaması yapan firmalar her geçen artmakta; bitkilendirilmiş yüzeyin tasarım, kurulum ve bakımını üstlenmektedir. Dikey bahçe uygulamalarının maliyeti oldukça yüksek olması nedeni ile uygulamalar bazı büyükşehir belediyeleri, AVM'ler, istinat duvarları ve oteller ile sınırlı kalmaktadır.

Bu tür uygulamaların çok yönlü pozitif etkileri dikkate alındığında uygulamaların yaygınlaştırılması yararlı görülmektedir. Bu amaçla toplumun daha çok bilgilendirilmesi ve maliyeti düşürmeye yönelik yapısal ve bitkisel girdilerin üretimlerinin ülke içerisinde yapılması gerekmektedir (8).

Yapılan araştırmalarda;

-Dünyadaki kentlerin, özellikle bina duvar ve çatıların bitki örtüsü ile kaplandığında çevre dostu bir toplum oluşturmada önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Bu nedenle, yeşil çatı tasarımı, uygulama ve bakım önerileri farklı iklimli bölgelerde yeşil çatılar için genel terimler içeren belge ve standartlar hazırlanmıştır (Tolderlund, 2010, 6; Hui, 2010, 3). Oysa, cephelerin bitkilendirilmesi ile ilgili henüz bir standart oluşturulamamıştır.

-Almanya ve Japonya'nın yeşil çatılarla ilgili ilke ve standartları, uygun koşulları sağladığında yararlanabilecek faydalı referanslardır (Hui, 2010, 3). Örneğin, Çin ve Singapur'dan gelen deneyimler, benzer iklim ve toplum yapısına sahip olduklarından Hong Kong için de yapıcı niteliktedir. Dolayısı ile bu ilke ve standartları ülkenin yerel koşullarını göz önünde bulundurarak ve uyarlayarak kullanmak gerekmektedir.

-Yeşil çatı sistemleri dünyada büyük ilgi görmesine rağmen uygulama aşamasında, teknik gerekliliklerin anlaşılması, etkili bir sistemin tasarlanması ve performanslarının değerlendirilmesi aşılması zor konular olarak görülmektedir. Herhangi bir yenilik gibi, yeşil çatılarla ilgili bazı kaygılar hala devam etmekte, maliyetten, sızıntıdan sivrisineğe kadar olan endişeler yeşil çatıların yaygın olarak benimsenmesini önlemektedir (Hui, 2010, 7).

Üstte verilen bilgiler ışığında, dünyanın her yerinde kullanımı giderek yaygınlaşan dikey bahçe uygulamaları,

.özellikle Avrupa'da önemli bir endüstri haline gelmiştir. Ancak, bu uygulamalar hem yapı yükünü hem de maliyetini önemli oranda artırması nedeniyle genellikle yüksek yapılarda tercih edilmemekte olduğu saptansa da son dönemde örneklerinin giderek arttığı görülmektedir.

.bu yöntem peyzajda bitki kullanımını sıradanlıktan çıkaran yeni bir sanatsal boyut kazandırmaktadır.

.dış mekanlar yanı sıra iç mekanlarda da ilgi çekici ve yaratıcı uygulamaları bulunmaktadır.

.cephesüz yüzeylerinin bitkilendirilmesi konusunda henüz bir standartlaşma olmamasının eksiklik olduğu ortaya konmuştur.

Türkiye de bitkilendirilmiş cephe çalışmalarının yaygınlaşmasında; gerekli yönetmeliklerin ve standartların oluşturulması, yerel yönetimlerin de konuya olan duyarlılıkları ve destekleri oldukça önemlidir. Mevcut uygulama ve çalışmaların giderek artması kısa sürede bu eksikliğin tamamlanacağını bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Doğal çevrenin yapı kabuğuna entegrasyonu ile kentlerde nefes alan mekanlara yer verilmesinin yanı sıra önemli oranda enerji ve kaynak tasarrufu sağlanmış olacaktır.

Sonuç olarak bugünün kentleri için dikey bahçelerin sağladığı yararlar göz önüne alındığında, Türkiye' de eksikliği duyulan bu konunun daha çok tanıtımı yapılmalı ve kullanımı teşvik edilmelidir. Yeşil yüzeyler ile ilgili yapılan araştırma bulgularının sadece bilgi boşluğunu doldurmakla kalmayıp, aynı zamanda daha iyi kentsel çevreyi teşvik edici nitelikte olması sağlanmalıdır.

Bilgilendirme

Bu çalışma, FYL-2019-11490 kodlu Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi kapsamında desteklenmektedir.

Kaynaklar

- Köhler, M. (2008). “Urban Ecosystems, Green Facades - A View Back And Somevisions”, Vol.11, Pp.423.
- Çelik A., Ender E., Zencirkıran M., (2015), “Dikey Bahçe Ve Türkiye’deki Uygulamaları”, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 8 (1): 67-70, 2015 ISSN: 1308-3945, E-ISSN: 1308-027X, www.nobel.gen.tr, Bursa, Türkiye, Ss. 67-70.
- Hui, S, M., (2010), “Development Of Technical Guidelines For Green Roof Systems İn Hong Kong” Conference Paper (PDF Available) · November, Hong Kong, Pp. 3,7
- Tolderlund, L., (2010), “Design Guidelines And Maintenance Manual For Green Roofs İn The Semi-Arid And Arid West”, LEED AP, GRP, Denver, Pp. 6.
- MEB, (2016), T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, “ Tarım, Dikey Bahçeler”, Ankara, 3, 23, Ss. 1, 4.
- Erdoğan, E., Çetiner, İ., (2014), “Düşey Yeşil Sistemlerin Enerji Etkinliklerinin Değerlendirilmesi”, 7. Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu 3-4 Nisan, Yıldız Teknik Üniversitesi Beşiktaş - İstanbul, Ss.2
- Yücel, G., Elgin, Ü., (2010), “Duvar Bahçesi: Dikey Bahçe / Yeşil Duvar”, Mavi Yapı Dergisi, Yıl:1, Sayı:2, Kasım- Aralık, Ss: 51-53.
- Ekren E., (2017), “Comparison Of Vertical Garden Applications In Turkey And Abroad”, International Conference On Innovations In Science And Education March 22-24, Prague, Czech Republic, CZ 242, Pp.1.
- Virtudes, A., Manso, M.,(2016), “Applications Of Green Walls İn Urban Design”, World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium (WMESS 2016) IOP Publishing IOP Conf. Series: Earth And Environmental Science 44 (2016) 032016 Doi:10.1088/1755-1315/44/3/032016, Pp. 2.
- Ely,M., Pitman, S., (2014), “The Compelling Evidence For Incorporating Nature Into Urban Environments”, Green Infrastructure Life Support For Human Habitats, A Review Of Research And Literature Prepared For The Green Infrastructure Project Botanic Gardens Of South Australia Department Of Environment, Water And Natural Resources, Pp.3.
- GG Guide, (2014) “A Guide To Green Roofs, Walls And Facades in Melbourne and Victoria, Australia”, ISBN 978-1-74326-715-8 (pdf) pp.9, © State of Victoria through the Department of Environment and Primary Industries, Pp. 9.
- Tzortzi, N.,Georgi, J., Sophocleous, J., (2018), ”The Green Wall As Sustainable Tool In Mediterranean Cities: The Case Study Of Limassol, Cyprus” , Wseas Transactions On Environment And Development, E-ISSN: 2224-3496 270 Volume 14, Pp. 270-271.
1. <http://www.igniafire.com/en/blog/the-7-most-famous-vertical-garden-at-the-world/>
 2. www.livingwallart.com/the-history-of-living-walls
 3. <https://land8.com/a-history-of-vertical-gardens-from-simple-vines-to-hydroponic-systems/>
 4. <https://www.quora.com/What-is-the-Moorish-civilization>
 5. <https://www.treehugger.com/green-architecture/santalaia-vertical-garden-building-paisajismo-urbano-groncol.html>
 6. <https://hanginggardens.co.nz/evolution-vertical-gardens/>
 7. <https://www.floemasrl.it/en/vertical-natural-gardens/history-of-vertical-gardens.html>
 8. <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/413139>

Alabalık Yemlerinde Çörekotu (*Nigella sativa*) Yağı Kullanımı (Mustafa
Öz)

Alabalık Yemlerinde Çörekotu (*Nigella sativa*) Yağı Kullanımı

Mustafa Öz¹

¹ Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri ve Hastalıkları Anabilim Dalı, ozmustafa@aksaray.edu.tr

Özet: Dünyada su ürünleri yetiştiricilik sektörünün çok hızlı bir şekilde ve sürekli genişlemesi, büyük bir pazar potansiyeli oluşturmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliğinin Entansif olarak yapıldığı sistemlerde stres artmakta ve su kalitesi bozulmaktadır. Buna bağlı olarak da yetiştiriciliği yapılan türlerde bakteriyel, fungal, viral ya da paraziter enfeksiyonlarda artış görülmektedir. Bunun sonucunda ise istenilen büyüme değerlerine ulaşılamamaktadır. Balık yemlerinde Antibiyotik ve medikamentlerin yaygın kullanımı sonucu balıklarda kimyasal kalıntılar ve dirençli patojenler ortaya çıkmaktadır. Bu gelişmeler de araştırmacıların bitkisel yem katkı maddelerine yönelmesine sebep olmuştur. Su ürünleri yetiştiriciliği uygulamalarında çörekotu yağı, büyümeyi artırmakta, bağışıklık sistemini güçlendirmekte, iştahı artırmakta, mantar ve bakteriyel patojenlerin kontrolünü desteklemektedir. Çörek otu, antibakteriyel, antifungal, antiviral, antiprotozoan, antihistaminik, antioksidan, antiinflamatuar ve immüno stimulant özellikleri olan bir bitkidir. Bu çalışmada Çörek otu yağının içerdiği maddelerin gösterdiği farmakolojik etkilerine dikkat çekerek alabalık yemlerinde daha etkin şekilde kullanımının avantajlarını belirtmek amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çörek otu yağı, alabalık, akuakültür.

Giriş

Dünyada gerek denizler ve gerekse iç sulardan avcılık yoluyla elde edilen ürün miktarının belirli bir sınırı olduğu bilinmektedir. Türkiye’de avcılık yoluyla elde edilen miktarı yıllar itibarıyla dalgalanma göstermekte olup, yetiştiricilik yoluyla elde edilen ürün miktarında devamlı bir artış olduğu göze çarpmaktadır (Öz, 2013).

Salmonidae familyasında yer alan Gökkuşluğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yüksek ticari öneme sahip bir tür olup, Avrupa’da yoğun olarak tüketilmektedir (Çaklı ve ark., 2006). Gökkuşluğu alabalıkları hızlı gelişmeleri ve yüksek besin içeriğine sahip olmalarından dolayı çeşitli ülkelerde yoğun olarak kültürü yapılan bir balık türüdür (Gall ve Crandell, 1992; Mashaie, 2001; Gökoğlu ve ark., 2004; Fallah ve ark., 2011).

Bu durumda, insanlığın protein ihtiyacının karşılanmasında önemli bir kaynak olan su ürünlerinin yetiştiricilik yoluyla sağlanması kaçınılmaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunu gerçekleştirebilmek için ise, birim alandan en düşük maliyetle ve en düşük birim zaman içerisinde, en yüksek ürünün elde edilmesi gündeme gelmektedir. Bu amaca ulaşmada, biyoteknolojik yöntemlerin kullanılmaya başlanmasıyla birlikte büyük mesafeler kat edilmiştir (Melamed ve ark., 2002). Ancak arzu edilen verime ulaşılması için doğru besleme programının uygulanması da gerekmektedir.

Hayvan yetiştiriciliğinde performansı artırmak, sağlığı korumak ve hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesini olumlu yönde etkilemek için çeşitli yem katkı maddeleri kullanılmaktadır. Avrupa Birliği’nin 2006 yılından itibaren hayvan yemlerine medikament eklenmemesine karar vermesi,

hayvan yemi ilaveleri konusunda bilim adamlarını doğal kaynak araştırmaya sevk etmiştir. Bu doğal maddeler (probiyotikler, prebiyotikler, enzimler ve çeşitli aromatik bitkiler) ise bakterileri öldürebilen, hayvanların sindirim sistemlerini geliştirebilen, büyüme potansiyelini arttıran özellikte olmalıdır (Şengezer ve Güngör, 2008). Daha önce yapılan çalışmalarda çörek otu yağının balıklarda immün sistemi güçlendirdiği ve protein miktarını arttırdığı görülmüştür (Altınterim, 2010).

Çörekotu çok eskiden beri bilinen bir kültür bitkisi olup, ülkemizde, ekmek, çörek ve bazı peynir çeşitlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çörekotu eski Mısırlılar tarafından da tedavi amacı ile kullanılmıştır. Firavunların özel doktorları daima bir kâse çörekotunu hazır bulundurur, gerek ölçsüz yemek ziyafetlerinden sonra hazmı kolaylaştırmak amacıyla gerekse soğuk algınlığı, baş, diş ağrıları ve iltihaplarda ilaç olarak yararlandıkları bildirilmiştir. Hippokrates ve Dioscorides eserlerinde çörekotundan "Melanthion" adıyla söz etmişlerdir (Altınterim, 2010). Çörek otunun besin içeriği; %20.8 ham protein, %3.7 ham kül, %7.0 nem, lipit % 34.8 ve % 33.7 karbonhidrattan oluşmaktadır (Atta, 2003).

Çörek otu çörekotu yağı kullanılarak balıklar üzerinde yapılan çalışmalar

Çörek otunun içerdiği maddelerin gösterdiği farmakolojik etkileri; Antibakteriyel, antifungal, antiviral, antiprotozoan, antihistaminik, antioksidan, antiinflamatuvar ve immünostimulant olduğu bildirilmiştir. Özellikle de astım, hipertansiyon, şeker (Tip II), enflamasyon, öksürük, bronşit, baş ağrısı, egzama, grip, ateş, baş dönmesi gibi birçok hastalıklarda kullanılmaktadır (Altınterim, 2010).

Çörekotunun uçucu yağının çeşitli reaksiyonlarda görev aldığı tespit edilmiştir (Ali ve Blunden, 2003). Bu görevler: Antihistaminik, antiinflamatuvar, antiinfektif özelliklere sahip olduğu ve bronko dilatasyon (damar genişletme) yaptığı, kristalize nigellon'un histamin salınımını tetikleyici madde olarak bilinen protein kinaz C'yi inhibe ettiği, esansiyel yağlarının bağışıklık sistemini dengelediği, alerjik reaksiyonları regule ettiği, metabolizmayı desteklediği, kolesterol ve şekeri düşürdüğü, kemik iliğini uyararak interferon üretimini artırdığı, iz elementlerin enzim reaksiyonları için elzem kofaktörler içerdiği belirlenmiştir.

Doğu (2011), yaptığı çalışmada alabalık anaç yemine farklı oranlarda çörek otu ekstraktı ilave etmiş ve gökkuşağı alabalıklarında üreme mevsimi boyunca bazı spermatolojik parametreler, seminal plazma bileşimi ve spermatozoadaki DNA hasarı üzerine yaptığı etkileri incelenmiştir.

Altınterim (2010), yaptığı çalışmada çörekotu (*Nigella sativa*, L) yağı'nın gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792)'nin spesifik olmayan immün sistem parametrelerine etkilerini araştırmıştır.

Dorucu ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada çörekotu yağını % 1, % 2.5 ve %10 oranlarında balık yemine ilave ederek 21 gün süreyle alabalıkları beslemişlerdir. Besleme periyodu sonrasında kan örnekleri alınarak hematokrit (Ht), lökosit (Lt), eritrosit, lökosit, nitroblue tetrazolium (NBT) aktivitesi, Protein düzeyi ve toplam immüoglobülin seviyeleri belirlenmiştir

Awad ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada çörek otu yağı ve ısırgandan elde etikleri ekstraktı balık yemine ilave etmişler ve gökkuşağı alabalıklarının 14 gün boyunca beslemişler.

Diab ve ark. (2008), Çörek otu, sarımsak ve biojen'in immünositimulant madde olarak nil tilapyanın hayatta kalma oranı ve gelişimine olan etkisine ve yapay olarak verilen *Pseudomonas fluorescens* ile etkileşimini incelemişlerdir.

Öz, M. (2013) yaptığı araştırmada gökkuşağı alabalığı yemine %0.00, %0.10, %0.40, %0.70, %1.00 ve %1.30 oranlarında çörek otu yağı ilave etmiş ve 144 gün beslenmiştir. Besleme sonunda çörek otu yağının gökkuşağı alabalığının büyüme performansı, besin içeriği ve buzda depolanması esnasında balık etindeki duyuşsal, kimyasal ve mikrobiyolojik etkileri incelenmiştir.

Sonuç olarak; Çörekotu yağı eğer uygun dozlarda kullanılırsa alabalıkların büyümesinde, kan parametrelerinde, kan biyokimyasında, sperm parametrelerinde ve hatta balığın depolanması esnasında raf ömrüne olumlu katkı sağlayabileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Ali, B. H. and Blunden, G.,(2003). Pharmacological and toxicological Properties of *Nigella sativa*. *Phytotherapy Research*. 17, 299–306 pp.
- Altınterim B. (2010), Çörekotu (*Nigella Sativa*, L) Yağının Gökkuşuğu Alabalığı (*Oncorhynchus Mykiss*, Walbaum, 1792)'nın İmmün Sistemine Etkisinin Araştırılması. Doktora tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Sayfa 6-7. ELAZIĞ.
- Atta M. B.,2003. Some characteristics of nigella (*Nigella sativa* L.) seed cultivated in Egypt and its lipid profile. *Food Chemistry* 83 (2003) 63–68.
- Awad E., Austin D., Lyndon A R., 2013. Effect of black cumin seed oil (*Nigella sativa*) and nettle extract (Quercetin) on enhancement of immunity in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Aquaculture* 388–391 (2013) 193–197
- Çaklı, S., Kilinc, B., Dincer, T. and Tolasa, S., (2006). Comparison of the shelf-lives of map and vacuum packaged hot smoked rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*). *European Food Research and Technology*, 224, 19–26.
- Diab A. S., Aly S. M., Hadi John G., Y. A., Mohammed M. F., 2010. Effect of garlic, black seed and Biogen as immunostimulants on the growth and survival of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Teleostei: Cichlidae), and their response to artificial infection with *Pseudomonas fluorescens*. *African Journal of Aquatic Science*. 2008- 33(1): 63–68.
- Doğu Z., (2011). Farklı oranlarda çörek otu (*nigella sativa* L.) Özü tü ilave Edilmiş pelet yem ile beslenen gökkuşuğu alabalıklarında (*oncorhynchus mykiss*; w., 1792) üreme mevsimi boyunca bazı Spermatolojik parametrelerin, spermatozoadaki dna Hasarının ve seminal plazma kompozisyonundaki Değişimlerin belirlenmesi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü
- Dorucu M, Ozesen Colak S, Ispir U, Altınterim B, Celayir Y, (2009). The effect of black cumin seeds, *Nigella sativa*, on the immune response of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Mediterranean Aquaculture Journal*, 2(1): 27-33.
- Farahi A., Kasrı M., Sudagar M., Solemani I. M., Zorriehzahra S.M.J., (2012). Effect Of Dietary Supplementation Of *Melissa Officinalis* And *Aloe Vera* On Hematological Traits, Lipid Oxidation Of Carcass And Performance In Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) *Online Journal of Animal and Feed Research* Volume 2, Issue 1
- Fallah, A.A., Saei-Dehkordi, S.S., Nematollahi, A. 2011. Comparative assessment of proximate composition, physicochemical parameters, fatty acid profile and mineral content in farmed and wild rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *International Journal of Food Science and Technology*, 46:767–773.
- Gall, G.A.E., Crandell, P.A. (1992). The rainbow trout. *Aquaculture*, 100:1–10.
- Gökoğlu, N., Yerlikaya, P. & Cengiz, E. (2004). Changes in biogenic amine contents and sensory quality of sardine (*Sardina pilchardus*) stored at 4 and 20 °C. *Journal of Food Quality*, 27, 221–231.
- Mashaie, M.A. (2001). *Manual of Trout Farming*. Pp. 17–26. Tehran, Iran: Nourbakhsh Press.

Melamed, P., Gong, Z., Fletcher, G., Hew, C. L., (2002). The potencial impact of modern biotechnology on fish aquaculture. *Aquaculture*, vol: 204: 255-269.

Öz, M., (2013). Çörekotu (*nigella sativa*) yağının gökkuşacağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nın büyüme performansı, besinsel İçeriği ve raf ömrü üzerine etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, Adana.

Şengezer, E., Güngör, T., (2008). Esansiyel Yağlar ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 2008, 48(2) 101-110.

Alabalık Yemlerinde Yem Katkı Maddesi Olarak Bor Kullanımı
(Mustafa Öz)

Alabalık Yemlerinde Yem Katkı Maddesi Olarak Bor Kullanımı

Mustafa Öz¹

¹ Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri ve Hastalıkları Anabilim Dalı, ozmustafa@aksaray.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, su ürünleri sektöründeki büyümeye paralel olarak artış gösteren yem ihtiyacı ve yemden maksimum oranda yararlanma sağlamak için ihtiyaç duyulan yem katkı maddelerine dikkat çekmek amaçlanmıştır. Türkiye’de ve Dünya’da son yıllarda özellikle su ürünleri üretimi ve tüketimi alanında önemli gelişmeler gözlenmektedir. Gerek sahip olunan geniş doğal kaynaklar, gerekse teknik, ekonomik ve sosyal yaşamdaki ilerlemeler sektörün gelişmesine etki eden faktörlerdir. Ülke nüfusunun hayvansal protein açığının kapatılmasında, yeterli ve dengeli beslenme düzeyine erişilmesinde su ürünleri son derece önemli bir yere sahiptir. Entansif koşullarda balık yetiştiriciliğinde amaç; ekonomik koşullarla en kısa sürede balıkların istenilen düzeye getirilmesidir. Bunu gerçekleştirebilmek için de uygun şekilde hazırlanmış yemlerle balıkların yeterli bir şekilde beslenmesi gerekmektedir.

Birçok balık türü için hazırlanan rasyonlarda olduğu gibi alabalık yem rasyonlarının da önemli bir kısmını balık unu oluşturmaktadır. Balık ununa bağlı olarak yem fiyatları sürekli arttığından sektördeki büyümeyi sürdürülebilir hale getirmek gerekmektedir. Yetiştiricilik sektöründeki büyümenin devam edebilmesi için kaynaklardan en iyi şekilde yararlanmak gerekmektedir. Balık çiftliklerinde ki yem israfının önüne geçmek için yemden en iyi şekilde yararlanmayı sağlamak ve birim alanda birim zamanda ve birim yemle en iyi büyümeyi sağlamak gerekmektedir. Sonuç olarak bu çalışmada yem katkı maddesi olarak bor mineralinin kullanılabilirliği üzerine dikkat çekilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bor minerali, alabalık, yetiştiricilik

Giriş

Gökkuşluğu alabalığı, ülkemizde ve dünyada en çok yetiştirilen balık türleri arasında gelmekte ve ülkemizin su ürünleri ihracatı içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Dünyada yetiştiricilik sektörünün gelişmesiyle ve su ürünleri alanındaki bilimsel gelişmeler ışığında birçok balık türü kültüre alınarak yetiştirilmeye başlanmıştır. Daha önce sadece kuzey Amerika ve dünyanın diğer kuzey bölgelerinde yaşadığını bildiğimiz gökkuşluğu alabalığı bu bölgelerden alınarak ana vatanına çok uzak coğrafyalara götürülerek kültüre alınmış ve çok başarılı bir adaptasyon yeteneği göstermiştir. Türkiye, gökkuşluğu alabalığının doğal yaşam alanlarının bulunmadığı bir ülkedir ve bu balık türü ile 1970 li yılların başında tanışmış ve yetiştiriciliğine başlamıştır.

Gökkuşluğu alabalığı dünya genelinde yetiştirilen balık türleri arasında 11. sırada bulunmakla beraber salmonidae familyası üyeleri arasında da Atlantik salmonundan sonra 2. sırada gelir. 2006 yılında 609 672 ton/yıl olan dünya gökkuşluğu alabalığı üretimi 2014 yılında 812 440 ton'a ulaşmıştır (FAO, 2016).

Ülkemizde ise en çok yetiştirilen balık türü gökkuşağı alabalığıdır. Ülkemiz balık yetiştiricilik rakamlarına baktığımızda alabalık üretiminin çok hızlı bir şekilde arttığı kolayca görülebilir. 2000 yılında 44,533 ton/yıl olan alabalık üretimimiz 2015 yılında 108,038 ton/yıl olmuştur. Bu üretimin 101,166 ton'u içsularda üretilirken 6,872 ton'u da denizel ortamda bulunan işletmelerde yetiştirilmiştir (TÜİK, 2016). Ülkemiz bu üretim miktarı ile 812 440 ton olan dünya üretiminin %14 ünü karşılamakta ve bu da bizi dünyanın en büyük alabalık üreticilerinden birisi konumuna getirmektedir.

Birçok balık türü için hazırlanan rasyonlarda olduğu gibi alabalık yem rasyonlarının da önemli bir kısmını balık unu oluşturmaktadır. Balık ununa bağlı olarak yem fiyatları sürekli arttığından sektördeki büyümeyi sürdürülebilir hale getirmek gerekmektedir. Yetiştiricilik sektöründeki büyümenin devam edebilmesi için kaynaklardan en iyi şekilde yararlanmak gerekmektedir. Balık çiftliklerinde ki yem israfının önüne geçmek için yemden en iyi şekilde yararlanmayı sağlamak ve birim alanda birim zamanda ve birim yemle en iyi büyümeyi sağlamak için bu tarz çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bor elementinin insan ve hayvan dokularındaki biyokimyasal etki mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, seksenli yıllardan sonra besleyici bir mikro element olarak, insan ve hayvan metabolizmasında çeşitli biyokimyasal araştırmalarda yoğun olarak yer almaya başlamıştır. Bor'un mineral metabolizması, lipid metabolizması ve enerji metabolizmasında, endokrin sistem, immün sistem ve beyinde önemli fonksiyonları olduğu, performansı olumlu yönde etkilediği, osteoporoz, osteoartrit ve artrit önlenmesinde etkili olabileceği bildirilmektedir. Bor elementine daha çok kemik ve mineral metabolizması için ihtiyaç duyulmaktadır (Nielsen 1991; EFSA 2013).

Literatür Bilgi

Bor'un, bitki üretiminde esansiyel bir element olduğu 1923 yılından beri (Warington, 1923) bilinmekle birlikte, insan ve hayvanlar için esansiyel olup olmadığı henüz kesinlik kazanmamıştır. Ancak, seksenli yıllardan sonra besleyici bir mikro element olarak, insan ve hayvan metabolizmasında çeşitli biyokimyasal araştırmalarda yoğun olarak yer almaya başlamıştır (Devirian ve Volpe, 2003; Yıldız ve diğ., 2008; EFSA, 2013). Özellikle makro moleküller, trigliserit, glukoz, amino asitler, proteinler ve östrojenli bileşiklerin metabolizmasını etkileyebilen bir iz element olması (Nielsen, 1997) ve mineral (Kurtoğlu vd, 2001), lipit (Eren vd, 2006), enerji metabolizmaları (Hunt ve Herbel, 1991) ile enzim ve steroid hormon aktivitesinde rol aldığı belirlenmiştir (Hunt, 1994; Naghi ve Mofid, 2008). Bor elementinin kemik metabolizmasında etkili olan Ca, vitamin D ve Mg ile karşılıklı etkileşerek (Chapin vd, 1998; Hunt, 1989) kemik gelişimi ve metabolizması üzerine olumlu etkisinin yanında (Hunt, 1994), vitamin D yetersizlik semptomlarının azalmasında (Hunt ve Nielsen, 1981; Hunt, 1994) etkili olduğu da bildirilmektedir. Sodyum borat ve borik asit formunda besinlerle, solunum ve deri yoluyla alınan borun büyük bir kısmı (%90-95) ilk 24 saatte değişikliğe uğramadan idrar ile atılırken, çok az bir kısmı gastrointestinal sistemden emilip, canlı doku ve organlarında (karaciğer, kemik, tırnak, saç, diş, yağ ve yumuşak dokularda) değişen konsantrasyonlarda biriktiği (Şaylı, 2000) ve tüketilen bor miktarının artışına paralel olarak dokulardaki konsantrasyonun da arttığı bildirilmektedir (Rossi ve diğ., 1993).

Bor elementinin, biyokimyasal mekanizması net olmamakla birlikte, cis-hidroksil grupları içeren biyo-substratlarla (mono ve polisakkaritler, adenosin-5-fosfat, piridoksin, riboflavin, dihidroaskorbik asit ve piridin nükleotidleri) reaksiyona girerek hücre zarı fonksiyonları ve stabilitesinde, hormon reseptörleri ve transmembran sinyallerinde etkili olabileceği ileri sürülmektedir (Nielsen 1991; EFSA 2013).

Son yıllarda bor minerallerinin balıklarda, büyüme parametreleri, kan parametreleri, sperm parametreleri ve dokularda bor birikimi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır (Acar ve ark., 2018; Öz ve ark., 2017; Öz ve ark., 2018; Alak ve ark, 2018; Genç ve diğ.,2015; İnanan ve Yılmaz, 2018). Ayrıca suda bulunan bor'un embriyo-zigot gelişimine etkisi (Birge ve Black, 1977; Eckhert,

1998) ve bor'un toksik etkileri (Soucek ve diğ., 2011; Loewengart, 2001) ile ilgili çalışmalarda mevcuttur.

Sonuç

Bor minerali eser miktarda kullanıldığı zaman gökkuşağı alabalığının büyümesini olumlu yönde etkileyebilir. Fakat yüksek dozlarda kullanıldığı zaman balık için besleyici bir element yerine toksik bir maddeye dönüşmektedir. Gökkuşağı alabalığı ve diğer balık türleri için en uygun dozajı belirlemek için çok fazla araştırma yapmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü balığın farklı boylarda, yetiştirme ortamlarında ve farklı su kalitelerinde gösterdiği fizyolojik özellikler farklılık göstermektedir.

Kaynaklar

- Acar, Ü., İnanan, B. E., Zemheri, F., Kesbiç, O. S., & Yılmaz, S. (2018). Acute exposure to boron in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*): Median-lethal concentration (LC50), blood parameters, DNA fragmentation of blood and sperm cells. *Chemosphere*, 213, 345-350.
- Alak, G., Ucar, A., Yeltekin, A. Ç., Çomaklı, S., Parlak, V., Taş, I. H., Özkaraca, M., Topal, A., Kirman, E.M., Bolat, I., Atamanalp, M., & Türkez, H. (2018). Neuroprotective effects of dietary borax in the brain tissue of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to copper-induced toxicity. *Fish physiology and biochemistry*, 44(5), 1409-1420.
- Birge WJ ve Black JA. (1977). Sensitivity of vertebrate embryos to boron compounds. Final report. US Environmental Protection Agency Report. EPA-560/1-76-008.
- Chapin, R.E., W.W. Ku, M.A. Kenney, H. McCoy, (1998). "The effects of dietary boric acid on bone strength in rats" *Biol. Tr. Elem. Res.*, 66: 395-399.
- Devirian, T.A., S.L. Volpe, (2003). "The physiological effects of dietary boron", *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 43(2):219-231.
- Eckhart CD. (1998). Boron Stimulates Embryonic Trout Growth. *The Journal of Nutrition*, Volume 128, Issue 12, 1 December 1998, Pages 2488–2493.
- EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS). (2013). Scientific Opinion on the re-evaluation of boric acid (E 284) and sodium tetraborate (borax) (E 285) as food additives. *EFSA Journal*. 11(10):3407.
- Eren, M., B. Kocaoğlu, F. Uyanık, N. Karabulut, 2006. The effects of boron supplementation on performance, carcass composition and serum lipids in japanese quails. *J. of Animal and Vet. Advances*, 5(12):1105-1108.
- FAO 2005-2016. National Aquaculture Sector Overview. Turkey. National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets. Text by Deniz, H. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 8 February 2011.[Cited12July2016].http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_turkey/en.
- Genç, T. O., İnanan, B. E., Yabanlı, M., & Yılmaz, F. (2015). The Aggregation of Boron on the Tissues of Gold Fish (*Carassius auratus* Linnaeus, 1758). *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 3(6), 498-503.
- Hunt, C.D., (1994). "The biochemical effects of physiologic amounts of dietary boron in animal nutrition models", *Environ Health Perspects*, 102(suppl 7):35-43

- Hunt, C.D., F.H. Nielsen, (1981). "Interaction between boron and chholecalciferol in the chicks", Australian Academy of Sciene. 97: 600.
- Hunt, C.D., Herbel, J.L., (1991). "Boron effects energy metabolism in the streptozotocin-injected, vitamin D3 -deprived rat", Magnes Trace Elem., 92(10): 374-386
- İnanan, B. E., & Yılmaz, F. (2015). Motility Evaluation And Cryopreservation Of Fish Sperm Exposed By Water-Borne And Food-Borne Boron. Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research, 4(1), 12-19.
- Kurtoğlu, V., Kurtoğlu, F., Coşkun, B. (2001). Effects of boron supplementation of adequate and inadequate vitamin D3-containing diet on performance and serum biochemical characters of broiler chickens, Res. Vet. Sci., 71:183-187.
- Loewengart, G. (2001). Toxicity of boron to rainbow trout: A weight-of-the-evidence assessment. Environ Toxicol. Chem. 20:796-803
- Naghii, M. R., M. Mofid, (2008). "Elevation of biosynthesis of endogenous 17-B oestradiol by boron supplementation: One possible role of dietary boron consumption in humans", Journal of Nutritional & Environmental Medicine . 17(2): 127–135.
- Nielsen, F.H., (1991). "Nutritional requirements for boron, silicon, vanadium, nickel and arsenic: current knowledge and speculation", Faseb J., 5: 2661-2667.
- Nielsen, F.H., (1997). "Boron in Human and Animal Nutrition", Plant and Soil. 193, 199-208.
- Öz M, Dikel S, İnanan BE, Karaşahin T, Durmuş M, Uçar Y. (2017). Borik asidin gökkuşağı alabalığı (oncorhynchus mykiss)'nın hepatosomatik ve viserosomatik indeks değerleri üzerine etkileri. Journal of Advances in VetBio Science and Techniques. 2(1):6-10.
- Öz, M., Inanan, B. E., & Dikel, S. (2018). Effect of boric acid in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) growth performance. Journal of Applied Animal Research, 46(1), 990-993.
- Rossi, A.F., R.D. Miles, B.L. Damron, L.K. Flunker, (1993). "Effects of dietary boron supplementation on broilers", Poultry Sci., 72: 2124–2130.
- Soucek DJ, Dickinson A, Koch BT. (2011). Acute And Chronic Toxicity of Boron To a Variety of Freshwater Organisms. Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 30, No. 8, pp. 1906–1914, 2011.
- Şaylı, B.S., (2000). "İnsan Sağlığı ve Bor Mineralleri", A. Ü. Tıp Fakültesi- Eti Holding Araştırma Projeleri. Ankara. Mayıs 2000.
- Tuik, 2016. Suürünleri istatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?jsessionid=IQ8NXHG XqhBGMfvnFgX9H2TKQLv1nbTTnnSLVnLWmDThHBLT5ynm!-1512320668?id=21720#>.
- Warrington, K., (1923). "The effect of boric acid and borax on the broad bean and certain other plants", Ann. Bot., 37: 629–672.
- Yıldız, G., B.H. Köksal, Ö Abacıoğlu, (2009) "Rasyonlarına farklı zamanlarda ilave edilen borik asitin broylerde performans ve karkas üzerine etkisi", V. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi (Uluslararası Katılımlı), 30 Eylül-03 Ekim 2009, Çorlu/Tekirdağ. 443-447.

Dünyada Yürütülen Yüz Yapılandırma Projeleri

Assoc. Prof. Mutlu ERBAY

Boğaziçi University, Head of Fine Arts Department
International University Museums Association Platform UNIMUZED / Co-Chair
erbaym@boun.edu.tr

Özet : Yüz yapılandırma ya da etlendirme yöntemleri dünyada adli tıp alanında oldukça yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Müzelerde ise uzun zaman önce ölmüş bir insanın yüzünü mevcut kemiklerinden yola çıkarak yeniden inşa etmek anlamında kullanılmaktadır. Bir kafatasından cinsiyeti belirlemek, uzmanlar için oldukça kolaydır. Örneğin, erkeklerde kemikler genel olarak daha kalın ve sert olduğu gibi, bir erkeğin kafatası da bir kadının kafatasından daha hacimli, pürüzlü ve serttir. Dişler de aynı şekilde, kadınların dişleri genel olarak daha narin yapılı ve daha az pürüzlüdür. Alt çenenin uç kısmı da erkeklerde genellikle V şeklinde ve dik açılıy, kadınlarda U şeklinde ve geniş açılı, ya da kafatasının hangi ırka ait olduğu kolayca bilinebilir. İskeletin diğer parçaları da mevcutsa ve kimliği biliniyorsa, bu teşhisi yapmak çok daha kolay olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yüz yapılandırma methodları, müzeler, yeni teknolojiler

Facial Reconstruction Methods in the World

Abstract: Facial reconstruction methods are widely used in forensic medicine. In museology, this method is known as reconstructing face of a deceased person, based on its skull. For an expert, it is a simple task to determine the gender of a person by analysing his/her skull. Male human skulls are thicker, harder, as well as it has greater mass and rough structure compared to female skulls. Female teeth are generally more delicate and less rough. The tip of the lower jaw is generally "v" shaped and rectangular in the male skull. Whereas in female skull it is "u" shaped and wide-angled. Also, it can be easily determined the race of the skull. Especially if other pieces of the skeleton are available and whether its identity is known.

Key words: Facial reconstruction methodları, museum, new technology

I-Introduction:

Today it has a wide application area among anthropology, dentistry and forensic medicine. Basically there are 3 kinds of reconstruction methods. In Turkey, it has been given master dissertations in Pamukkale, Ankara, Ege and Dokuz Eylül Universities.

1. Soft Tissue Thickness (American Method)
2. Anatomic (Russian Method)
3. Manchester / Combine Method

Reconstruction method is complicated, due to stains, tattoos, scars, asymmetry outlines, hair color, hairline, color and length. The features such as ear shape size opening, face hairs, beard mustache color frequency ratio and length, nose site length width bridge line end, lips place lower lip thickness color, teeth front teeth, jaw shape dimple are important in reconstruction work (Güleç, 2002). The work of reconstruction of the skulls in the museums is also carried out by using these methods. However, sometimes the x-rays are taken to see the bones in the containers hidden in certain objects (Güleç, 2002).

Determination of face-related reference points are one of the first steps in the reconstruction work. Curiosity in the field of museology; in special locations, regions and private rooms, those who are thought to be important, the studies of reconstruction of the skulls of people buried with very rich clothes are being carried out (Çelik, 2015). The reference points are shown in the below photographs. These points were performed in the actual reconstruction studies using as a template.

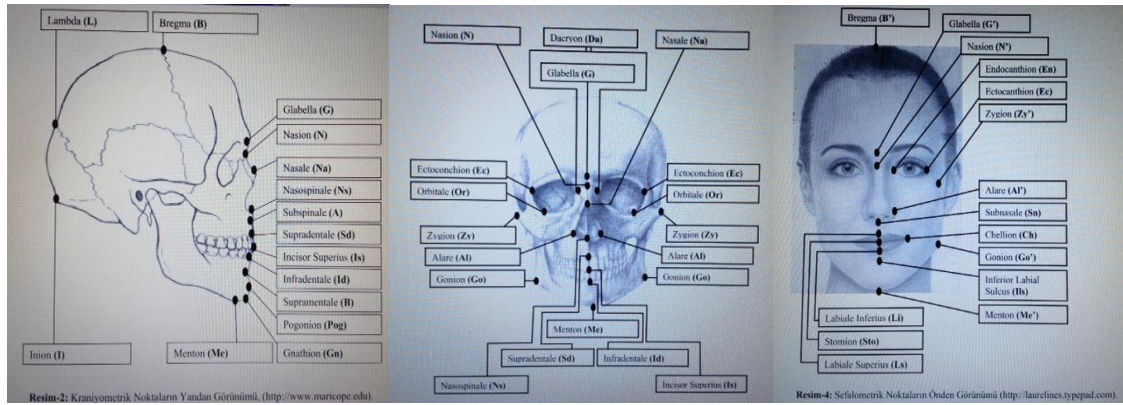


Fig 1. Chart for setting face reconstruction reference points

In this research, we are going to examine some of the face reconstruction projects. The Queen of Huarmey (2012), Maximillia de Roberspierre (2013), 3 saints from Lima from Peru (2015), the girl named Dawn that found in the cave (2018) are found very interesting at the time they were exhibited. Those projects seemed the most important ones among the face reconstruction method.

1.The Queen of Huarmey’s Facial Reconstruction (Peruvian Noble Woman) (2012)

One of the 58 noble woman graves was belong to the queen of Huarmey. This woman was buried in a quite special manner. The Sohl town was found in El Castillo Huarmey. She was found in a very special room with her luxury items such as her copper ceremony, gold rings, silver goblets. It was thought that she was died at her 60s. It can be seen in Lima Art Museum. She was thought to be an artist who was dealing with trade.

In 2012, peruvian archaeology Roberto Pimentel Nita and Milosz Giersz were the excavation team colleagues. They are all working in lima Art Museum. Famous Swedish sculptor Oscar Nilsson also worked in the project. It took 5 years. Art curator was Cecilia Pardo Grau and archaeologist Oscar Nisson, note that both of them is highly experienced face reconstructors. It took 220 hours for them to complete the work.

It is thought that she was drinking the maize beer Chicka that is believed to be allowed to drink for nobles of Warl. It makes us believe that even after the death of the queen people were coming to this room for worship. There were found many temples like this in that area, which belong to the Warl culture. It has found that there was the exchange of textile manufactures and golden between Warl and And cultural communities. The face reconstruction work of the peruvian woman made by hand and also with the help of computers.

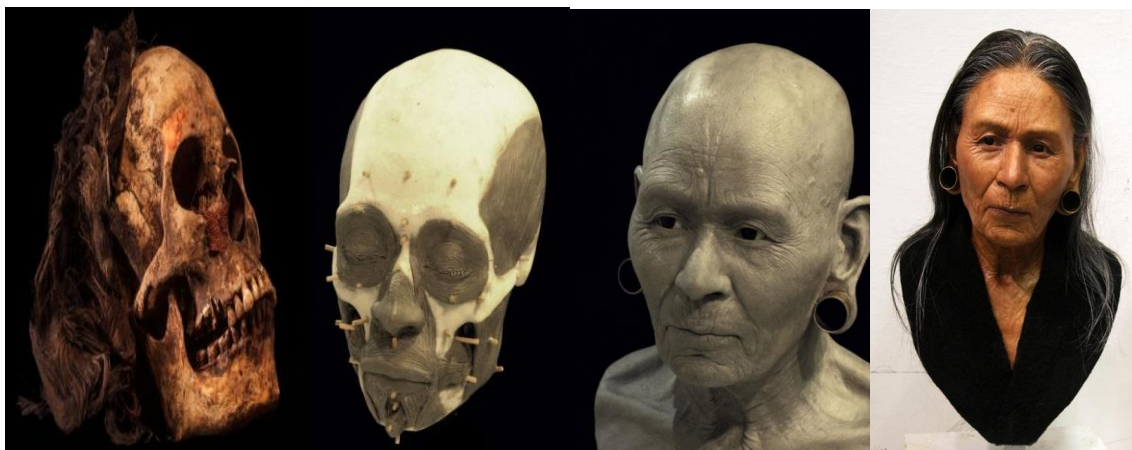


Fig 2.The Queen Of Huarmey’s Mummy (Peruvian Noble Woman)

2. Maximilien de Robespierre's Facial Reconstruction (2013)

He has the origin of Ireland and he is one of the leaders of French revolution, known as a french lawyer and politician. He was killed at 28th July of 1794 at the Concorde Square by guillotine at the age of 36. In 2013, Forençois Marie Isidore de Robersipiere carried out his face reconstruction, for the Museum of Getty. It was pursued by the Visual company in Barcelona. By the final scanning in the computer of the plaster mask, which was obtained in 1794, when he was died. The design was for Aix en, Provence Natural History Granet Museum. The face expert Philippe Froesch used FBI techniques. He worked with famous forensic medicine expert Plippe Charlier. They are both working in Barcelona, Spain. Museum of Granet (Aix en Province) works for Natural History in Paris, France.



Fig 3-.Maximilien de Robespierre's Portrait, Mask and Reconstructed Face

He had variola infection. He mentions about this situation in his diaries 1790-1794. Madame Tousseay took the mould of the skull of Maximillien. Froesch constructed the face of him 3D, who was an important figure of french revolution.

Visual Forensic company created this revitalization based on the plaster mold taken when he was killed by guillotine.

Robespierre: revealed that it was the most ancient case of sarcoidosis. It was published in 21st december of 2013. The Guardian news with the title of Medicine Diary. There seems to be no published article about it in Turkey.

In the reconstruction works various things can be used such as; painting, sculpture, sketches, masks and plaster molds of the portraits on the medallion in the paintings, engraving, sculpture, relief, bust, and letters.

In this example it was the face of a famous man of French revolution. Thus, an important figure of the revolution became visible. The fact that it has a similarity of 90 percent with the plaster mold that taken when he was died, shows that it is a reliable technique. Berglann, Paris, Lariboisiere, University hospital gave support to this project.

3. Three Peruvian Saints's Facial Reconstruction (2015)

It has reconstructed the face of a saint that was in the cathedral of John the apostle in Peru. The saint was belong to St. Martin de Porres. St. Martin de Porres lived between 1579-1639 in Lima, Peru and was the servant of a very ancient church. He had difficulties in his last years, since he lost his teeth. Beside him, there were also two women saints' face reconstructed for the church. It was reconstructed first with computer and then recreated. Their original bodies are kept in the church.

These 3 Saints of the biggest church of Peru are called San Martin de Porres, Santa Rosa de Lima and San Juan Macias and their skulls are copied by 3D computers.



Fig 4-Three Peruvian Saints Skull, Mask and Portraits (2015)

In this work the directors was Inca Garcilaso de la Vefa University, as has its name due to a very famous peruvian historian. **Cicero Moraes** directs the reconstruction works in 3D computers. Paulo Miamoto was the anthropologist of the study. The project finalized at November, 2015 with the help of various constitutions, such as Basilica de Santisimo Rosario del Convento de Santa Domingo, ebrafor, spolfoc, fasipe, inca garcilaso de la vega university, usmp, arc-team.

Anthropologist **Paulo Miamoto** worked at this project. It was made that the faces of three important saints of this church was reconstructed. Note that the result of 90 percent of similarity is very interesting. There are also engraving, painting, sculpture, relief, icon of these saints. The result is very similar to the available prototypes.

4- Dawn's Facial Reconstruction: That Belongs to the Neolithic Era (January, 19 2018)

She was found in the Theopertra cave, which was near to the Trikala city of Greece. It is belived that she was died at her 18 in 7000 BC. She was defined as a human that belongs to the transition era between hunting-gathering and production. Thus, she was called as The dawn of the civilization. University of Athens , the orthodonti professor Monalis Papagrigrorakis gathered a team, which named as "Dawn" a child that died in the black plague in Athens 500 BC. Her face was reconstructed in 2010. It will be exhibited in 19th january 2018 in Athens Akropol Museum. The so-called Dawn or Avgi skull creates a basis of the transition period from hunting-gathering to production.



Fig 5-Dawn (Avgi-Myrtis) that Belongs to The Neolithic Era and Her's Sculpture

Endocrinology, orthopedics, neurology, pathology, radiology specialists from the University of Athens Hospital have studied the skeleton together. Also famous swedish sculptor Oscar Nilsson, who created peruvian Huarmpay queen, worked in this project. Orthodontist Monalis Papagrigorakis of Athens University, worked in the reconstruction works for Athens Akropol Museum. Dawn will be exhibited in 2018.

II- Conclusion and Discussion

Today, museums around world make possible various applications. Face reconstruction works are scientific studies that have a history behind it. However, the development of technology, specially nuclear medicine made possible seeing inside of the mummies without the necessity to open it. And this facilitated to work on mummies, which we wonder a lot. New face reconstruction methods emerged. Museums seem to apply these developments in their exhibitions already.

The skull does not have to be original. A database skull made of original artifacts taken from each area can be processed in a laboratory and produced in a 3D computer. Also, two 3D printer output can be reconstructed by various persons, which make possible for us to see the percentage of truth. It is said that the percentage of truth of these studies is around 90%. Skin tone and spots are calculated. The process was replicated by plaster in older studies, but nowadays it can be replicated by 3D printers with high sensitivity. It is highly possible that new technologies used in these studies. As a successful example of interdisciplinary studies, the reflections that have been confronted are reflections of science, culture and artistry of forensic anthropology and arts branches. This necessary and effective science and art studies and its experts must be supported. Also, computer data can be reproduced in any other part of the world and can be reconstructed.

Thanks to the face reproduction studies, we became able to learn the stories of the important leaders of the french revolution, Maximilian de Robespierre, the queen of huermpay, peruvian saints and the girl named Dawn. Knowing these stories is to fulfill the real mission of the museum. Museum tells us the stories of past, that are valuable enough to be told in the future. Museum fulfills its mission in 2018.

Face reconstruction method makes personalized the collections and thus make them more meaningful. Important examples of it can be queen of huermpay, dawn. Especially historically important characters such as Robespierre got an identity, and started to be called with its name, used in new publications. These works contribute to the museology studies. These attempts make possible to visualize the works of reconstruction with the help of the development of technology. Finally, new studies like this that set light to the future museology works bring new opportunities for sure.

References

BULUT Özgür , (2017)Pusulagazetesi.com.tr/1000-yıl-öncezonguldakta yaşayan komutanın yüzü (19.01.2018) Özgür Bulut, İsmail Hızlıol, Manchester Metodu (Kombine) ile Yeniden Yüzlendirme, Çalışması,2017)

CHARLIER Philippe, Philippe Froesch, Robespierre:the oldest case of sarcoidosis?. McPhee P.Vrises politiques, crises medicales dans la vie de Maximilien Robespierre, 1790-1794. Annales Historiques de la Revolution Française 2013,371,:137-52.

CANDAY Deniz, (2009) (Jesse Greenspan, 22 Ekim 2014 history) **brandlife Mayıs sayı 16.**

HARBALIOĞLU, Semir,(2011) Diş Hekimliğinde Yeniden Yüzlendirme Çalışmalarının Yeri ve Önemi, , Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı, İzmir. Bitirme Tezi.

ERBAY Fethiye (2009)., Müze Yönetimini Kurumsallaştırma Çabası, (1984-2009), Mimarlık Vakfı Enstitüsü.

- GÜLEÇ Tuga, E, Hancı H. (2002), Adli Antropoloji, Adli Tıp ve Adli Bilimler ed Hancı. Seçkin Kitabevi, 2002, 647-660.
- KİRMAN, R, Türk Toplumuna Özgü Fasiyal Yumuşak Doku Kalınlıkları, İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü Basılmamış Doktora Tezi 1-9, 23-35-38)1999)
- KROGMAN ve İşcan.,(1989) Reconstruction of life from the skeleton, alan R Liss Publication, (2-11. 1989)
- KNAPTON Sarah , (2016) Science editörün 8 Aralık 2016 yazısı Sarah Saunders, Facial Reconstruction Experts Release Dgital 3 D Images of Robert the Bruce, Dec 19.
- SARITAŞ Mehmet Zahit, (2015) Adli Tıp Uygulamalarında 3 D Teknolojinin Kullanımı, Pamukkale, Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı, Denizli.
- SEVER Muhammed, (2007)Adli Antropoloji yeniden Yüzlendirme Çalışmalarında Mevcut Yumuşak Doku Kalınlıklı Cetvellerinin Türkiye’de Uygulanabilirliği, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Antropoloji Anabilim Dalı, YLT Ankara.
- ÖZDEMİR Aykut,(2016) Adli Antropolojide Görüntüden Kimlik Tespiti Yapılması, Kimlik Tespitinde Uygulanan Yöntemler ve Yeniden Yüzlendirme, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, adl bilimler doktora Programı, Ankara.
- RACKHAM H.,Pliny-Historia Naturalis, Harvard, University Press, Vol 2, Book 7, sh 511, 1938.
- UBELAKER Prokopec,M., (2002)D.H.Reconstructing the Shape on the Nose according to the Skull, Forensic Sci.Commun.4, s.1-4.
- WILKINSON, C.Forensic Facial Reconstruction, Cambridge University Press. 2008, 302s.
- YONUK Aysun Altunöz , (2014) Forensic Art: Facial Reconstruction, Adli Sanat, Yeniden Yüzlendirme, Akdeniz Sanat Dergisi, cilt 7, sayı 13.Gazi üniverstesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Heykel Bölümü, sh 169.
- Facial Reconstruction (<http://www.forensicartist.com/reconstruction.html>)
- Computerised 3 D facial reconstruction (<http://www.shef.ac.uk/assem/1/evison.html>)
- https://www.google.com.tr/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUK_EwiNmor0uenYAhVJUBQKHd0VCE8QjRwIBw&url=http%3A%2F%2Fwww.abc.net.au%2Fnews%2F2016-08-20%2Fancient-egyptian-mummified-head-brought-to-life-in-melbourne%2F7769368&psig=AOvVaw1QZB_B0sP9dOQ2TVTK5Uol&ust=1516637670154266

Balık Ölümlerinin Önlenmesinde Balık Kan Biyokimyası
Çalışmalarının Önemi (Mustafa Öz)

Balık Ölümlerinin Önlenmesinde Balık Kan Biyokimyası Çalışmalarının Önemi

Mustafa Öz¹

¹ Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri ve Hastalıkları Anabilim Dalı, ozmustafa@aksaray.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, balık kan biyokimyasının etkin bir şekilde kullanılması ile balık ölümlerinin nasıl azaltılacağı ile ilgili bilgiler derlenmiş ve balık kan biyokimyasının önemi vurgulanmıştır. Sucul ekosistemin çok önemli bir bölümünü oluşturan balıklarda kan dokusu, insan ve diğer tüm hayvanlarda olduğu gibi sağlık ve hastalık durumlarının değerlendirilmesinde önemli bir biyo-materyaldir. Kan dokusu vücuttaki fizyolojik ve tüm biyo-kimyasal değişimlerin yansıması olan metabolitleri içerdiğinden, farklı yaş gruplarında ve farklı yaşam şartlarında olan canlıların genel metabolik ve fizyolojik durumu hakkında doğru bilgiler elde edebilmemize olanak sağladığından oldukça önemlidir. Balıklarda strese yol açan su kalitesindeki bozulmalar, iklim-mevsim değişiklikleri, hastalıklar, parazitler ve enfeksiyonları, kimyasal veya biyolojik kontaminant maddelerin birikimi gibi tüm çevresel koşullara cevap kısa olduğundan, bu şartlara bağlı olarak hematolojik parametrelerin değişimi oldukça anlamlıdır. Balıkların vücut kompozisyonu fizyolojik durumunu ve sağlığını gösterebilir. Balıklarda, toksik maddeler, kimyasallar temel olarak solunum sistemine, dolayısıyla kana ve kanla farklı doku veya sistemlere girer ve potansiyel olarak yaşamı tehdit eder. Bu nedenle, hematolojik ve biyokimyasal çalışmalar, hastalıkları, fizyolojik ve metabolik değişiklikleri araştırmak ve takip etmek için tanı aracı olarak güvenilir olarak kullanılmaktadır. Sonuç olarak balık kan biyokimyasının takip edilmesi hem su ürünleri yetiştiriciliği sektöründe hem de doğal stoklardaki balık ölümlerinin önlenmesinde oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Balık, kan biyokimyası, çevresel stres

Giriş

Sucul yaşamın büyük bir bölümünü oluşturan balıklarda kan dokusu, insan ve diğer tüm hayvanlarda olduğu gibi sağlık ve hastalık durumlarının değerlendirilmesinde önemli bir biyo-materyaldir (Coles, 1986; Bush, 1991). Kan dokusu vücuttaki fizyolojik ve tüm biyo-kimyasal değişimlerin yansıması olan metabolitleri içerdiğinden, farklı yaş gruplarında ve farklı yaşam şartlarında olan canlıların genel metabolik ve fizyolojik durumu hakkında doğru bilgiler elde edilebilir. Balıkta kanın hematolojik ve biyokimyasal parametreleri, genel metabolik, fizyolojik, biyolojik, patolojik ve biyokimyasal açıdan sağlık-hastalık göstergeleri dolayısıyla stres etkenlerine karşı verilen cevabın belirteçleridir. Ayrıca bu parametreler, çevresel stres kaynaklarının etkilerinin ve su eko-sistem koşullarının da önemli belirteçleridir. Soğukkanlı organizmalar olan balıklar, çevresel ve beslenme faktörleri gibi çeşitli etkenlerden çok kolay etkilenirler (Lusková, 1997; Gabriel vd, 2011). Beslenme, stres, çevresel etkenler, mevsimsel değişiklikler, hastalık, yaş, cinsiyet, tür ve ırk gibi faktörlerin kan parametrelerinin fizyolojik değerlerini etkilediği bilinmektedir (Fazio, 2013; Gabriel vd, 2004). Hematolojik parametrelerdeki değişiklikler, sucul canlı formlarında çevresel strese karşı fizyolojik

mekanizmalardaki değişimleri büyük oranda yansıtır. Balıklarda strese yol açan tüm çevresel koşullara (su ve özellikleri, iklim-mevsim değişiklikleri, hastalıklar, parazitler ve enfeksiyonları, kimyasal veya biyolojik kontaminant maddelerin birikimi) cevap kısa olduğundan, bu şartlara bağlı olarak hematolojik parametrelerin değişimi oldukça anlamlıdır (Claus vd, 2008).

Literatür Bilgi

Balıklara ait hematolojik parametreler, balıkların durumlarını, diğer parametrelere göre daha çabuk yansıtır ve çevresel faktörlere çok hızlı bir şekilde yanıt verirler. Hematolojik değerler hayvanların genel sağlık durumlarının tespiti ve stres durumlarının belirlenmesi için önemlidir. Balıkların kan değerleri, içinde buldukları ortamdan çok yoğun şekilde etkilenirler. Su kalitesinde meydana gelen en küçük değişimlere anında hematolojik değerlerin değişmesiyle yanıt verirler (Atamanalp ve diğ., 2008). Özellikle balıklar, biyokimyasal ve hematolojik parametrelerin hassas durumlarından dolayı çevresel bileşiklerin etkisini tahmin etmek için yaygın olarak kullanılır (Lopes ve diğ., 2001). Tam kan sayımı, insan hekimliği alanında olduğu gibi veteriner hekimliği alanında hayvanların durumunun tespiti açısından önemli bir teşhis aracıdır. Bu bakımdan sağlıklı hayvanların hematolojik referans aralıklarının laboratuvar protokollerinin iyi bilinmesi gerekir.

Son yıllarda biyokimyasal biyo-markırların birçoğu hem doğal ortamlarda hem de laboratuvar koşullarında birçok akuatik organizma türlerinde kimyasal kontaminantların etkilerinin belirlenmesinde çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Biyokimyasal markırlar toksikolojik, ekotoksikolojik ve farmakolojik araştırmalarda geniş bir şekilde kullanılmakta, organizmaların ksenobiyotiklere tepkilerinin belirlenmesinde kolay bir şekilde ölçülebilmektedir. Balıklar ortamdaki kirleticilerle reaksiyona girmekte ve bunun sonucunda kan bileşimlerinde birçok fiziksel ve kimyasal değişimler oluşmaktadır (Luskova, 1997; Gül vd, 2004).

Hematolojik parametreler belirli bir balık popülasyonunun sağlığı hakkında bilgi sağlayabilir ve bu hayvanların ortamındaki veya fizyolojisindeki değişikliklerin önemli göstergeleridir. (Paiva ve diğ., 2000a, b). Hemostaz, vaskülatürü olan bir organizmadaki bir yaralanma durumunda kan kaybını önleyen bir savunma mekanizmasıdır (Jagadeeswaran vd, 2005). Trombosit agregasyonu ile sonuçlanan ve trombosit agregasyonu ile sonuçlanan ve primer hemostaz olarak adlandırılan ya da trombosit yüzeyinde kompleks bir koagülasyon faktörleri dizisi ile sonuçlanan ve sonuçta ikincil hemostaz olarak adlandırılan bir fibrin pıhtıyla sonuçlanan trombosit tepkisinden oluşur. Primer hemostatik fonksiyon plateletleri sonrası hasarlı endoteli de onarırlar (Davi ve Patrona, 2007).

Hematolojik, serum biyokimyasal ve enzimatik bileşen düzeylerinin analizi, balıklarda metabolik bozuklukların ve hastalıkların saptanması ve tanısında yararlı bilgiler verir.

Glukoz; ökaryot canlıların ana enerji kaynağıdır ve kan glc karbonhidrat metabolizmasının temel metabolitidir. Glc düzeyinin takibi, tüm metabolik yollar hakkında, özellikle karaciğer başta olmak üzere birçok yaşamsal dokunun sağlık durumunun takibinde önem taşımaktadır (Kaneko vd, 2008). Kan glc düzeyleri (hiper ve hipoglisemi), balıklarda çevresel strese neden olan besin maddeleri ve/veya toksik kirleticilere fizyolojik cevabın hassas ve güvenilir bir göstergesidir (Gül vd, 2004).

Total protein (TP), araştırmalarla plazma ve serum TP miktarına; toksik maddelerin hastalıkların, stresin, sanayi ve evsel atıklar ile kirliliğin, beslenme durumunun, mevsimlerinin, yıl ve ayın, cinsiyetin, su sıcaklığının, tuzluluğun, üremenin ve balık türünün de etkili olduğu bilinmektedir (Kaneko ve diğ., 2008).

Albumin, karaciğerde sentezlenen globuler bir proteindir ve total proteinin önemli bir kısmını oluşturur. Kanda pek çok iyon, metabolit ve ilacı bağlayan ve taşıyan plazma proteindir. Alb değeri, dehidrasyonda artarken, karaciğer, böbrek ve damar (dolaşım sistemi) hastalıkları veya kötü beslenme ve zehirlenme durumunda ise oldukça azalmaktadır (Kaneko ve diğ., 2008). Globulinler, albuminlerden daha yüksek molekül ağırlığına ve suda çözünürlüğe sahip globüler proteinlerdir. Globulinlerin bir bölümü hemoglobin ile bağlanır ve globülinleri demir gibi

metallerin kanda taşınmasında görevlidir ve antiinflamatuvar sistemde yardımcı olur (Kaneko ve diğ., 2008).

Albumin / globulin oranı, total serum proteinindeki değişiklik nedenlerini tanımlamak için kullanılır. Ancak hangi özel proteinlerin değiştirildiğini göstermediğinden tanıda spesifik bir belirteç değildir. Memelilerde normal A/G oranı 0,8-2,0 arasındadır. Tüm canlılarda, albuminin arttığı durumlarda bu oran yükselirken, globulinin arttığı tabloda A/G oranı düşer (Kaneko vd, 2008).

Üre, vücutta doğal olarak süregelen üre siklusunda toksik olan amonyak (NH₃) ve karbondioksitten (CO₂) den oluşur ve tüm omurgalılar için toksik olan NH₃ ın daha az toksik olan atılım formudur (Kaneko vd, 2008). Balıklarda NH₃ ve üre başlıca solungaçlardan basit difüzyonla (çok yoğun ortamdan az yoğun ortama) salgılanır ve balıkların plazma veya serumlarındaki üre konsantrasyonundaki artış solungaçların işlevini yapamamasında iyi bir biyo-belirteç olarak kabul edilmektedir.

Başta kolesterol olmak üzere, lipid dönüşümü ince barsaklardan emilim ve karaciğerde metabolize (anabolizma-katabolizma) döngüsüyle gerçekleşir. Hayvanlarda özellikle normal fizyolojik süreçlerde (gebelik, büyüme-gelişme süreçleri gibi) ve iyi beslenmeyle paralel olarak total kolesterol düzeylerinde artış gözlenir. Karaciğer hasarları, toksik madde maruziyeti, hipertiroidizm, yetersiz beslenme-açlık durumlarında total kolesterol düzeylerinde belirgin bir azalma saptanır. Nötral yağlar olarak bilinen trigliseridler, birçok organizmada enerji için başlıca yakıt deposudur. Total lipid seviyesinde oluşan değişimler genelde trigliserid seviyesindeki değişiklikleri yansıtır (Kaneko vd, 2008).

Enzimler, substratları ürüne çeviren proteinlerdir. Çeşitli enzimlerin serum seviyelerinin bilinmesi klinik açıdan önemlidir. Serumda bu enzimlerin varlığı (miktarlarının azlığı ve yüksekliği), hücrelerde hasarın oluştuğunu ve hücre içi bileşenlerin kana salınmasına neden olduğunu gösterir. Sağlık durumunun tespiti ve takibi ile hastalıkların teşhisi, durumun gözlemi ve tedavinin kontrolü, maruz kalınan toksik maddelere karşı doku cevabının tespiti için enzimlerin serum veya plazma aktivitesindeki ve miktarlarındaki değişimlerin enzim düzeylerini ölçmek önemlidir (Kaneko vd, 2008).

Sonuç

Farklı ülkelerde hatta aynı ülkenin farklı bölgelerinde yetiştirilen hayvanlarda yapılacak tanımlayıcı ve belirleyici biyokimyasal araştırmalar, klinik çalışmalara olduğu kadar, akademik bakışa da yararlı bilgiler sunmaktadır (Kaneko vd, 2008).

Tüm parametreler total olarak ele alındığında, bölge, ırk, cinsiyet, yaş, mevsim, beslenme kaynakları farklılıklarının hematolojik ve biyokimyasal değerleri etkilediği ve değişiklikler meydana getirebildiği düşünülmektedir. Metabolik profili yansıtan hemo-biyokimyasal parametre değerlerinin saptanması ve izlenmesi, homeostatik mekanizmaların hayvancılığın farklı koşullar altında (farklı ırklar, farklı yöreler&bölgeler, farklı yem-beslenme rejimleri, farklı yaş ve cinsiyet özellikleri) kan kompozisyonunu fizyolojik limitlerde koruyup koruyamayacağını gösterebilmektedir.

Akademik, klinik ve ekonomik açıdan bilimsel çalışmalara ışık tutacak şekilde, klinikte elde edilen bulguları tamamlayan ve destekleyerek güçlendiren incelemeler arasında fizyolojik, biyokimyasal ve hematolojik değerleri içermesi ve değerlendirmesi çok önemli bir yer tutmaktadır. Bu noktada türler, ırklar ve bölgesel farklılıklar taşıyan türlere ait hemo-biyokimyasal referans aralıklarının belirlenmesi, hesaplanması ve kullanılması en yararlı yaklaşım olacaktır.

Kaynaklar

- Atamanalp, M., Angis, S., Oguzhan, P., Aksakal, E. 2008. Alterations in hematological parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to DDVP. *The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh* 60(1); 9-12.
- Bush BM 1991. *Interpretation of Laboratory Results for Small Animal. Clinician Blackwell Scientific publication, London.*
- Clauss, T.M., Dove, A.D.M., Arnold, J.E., 2008. Hematologic disorders of fish, *Veterinary clinics of North America. Ex. Anim. Pract.*, 11, 445-462.
- Coles EH 1986. *Veterinary Clinical Pathology. 4th edition. W.B. Saunders Co. Philadelphia.*
- Davi, G., Patrono, C. 2007. Mechanisms of disease: platelet activation and atherothrombosis. *The New England Journal of Medicine*, vol. 357, no. 24, pp. 2482–2494,
- Fazio, F., Marafioti, S., Arfuso, F., Piccione, G., Faggio C., 2013. “Comparative study of the biochemical and haematological parameters of four wild Tyrrhenian fish species”, *Veterinari Medicina*, 58: (11): 576–581.
- Gabriel UU., Akinrotimi O.A., Eseimokumo F. 2011. Haematological responses of wild Nile tilapia *Oreochromis niloticus* after acclimation to captivity – *J. Biol. Sci.* 4: 225-230.
- Gabriel UU., Ezeri G.N.O., Opabunmi O.O. 2004. Influence of sex, source, health status and acclimation on the haematology of *Clarias gariepinus* (Burch,1822) – *Afr. J. Biotechnol.* 3: 463-467.
- Gül, S., Belge-Kurutas, E., Yildiz, E., Sahan, A., Doran, F., 2004. Pollution correlated modifications of liver antioxidant systems and histopathology of fish (Cyprinidae) living in Seyhan Dam Lake, Turkey. *Enviro. Int.* 30, 605–609.
- Jagadeeswaran, P., Gregory, M., Day, K., Cykowski, M., Thattaliyath, B. 2005. Zebrafish: a genetic model for hemostasis and thrombosis. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, vol. 3, no. 1, pp. 46–53,
- Kaneko, J.J., Harvey, J.W., Bruss, M.L. 2008. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*, 6th ed. San Diego, CA: Academic Press.
- Lopes, P.A., Pinheiro, T., Santos, M.C., Mathias, M.D., Collares-Pereira, M.J. and Viegas-Crespo, A.M., 2001. Response of antioxidant enzymes in freshwater fish populations (*Leuciscus alburnoides* complex) to inorganic pollutants exposure. *Science of Total Environment*, 280,153- 163.
- Luskova, V., 1997. Annual Cycles and Normal Values of Hematological Parameters in Fishes. *Acta Sc. Nat. Brno*, 31 (5): 70 p.
- Paiva, M.J.T.R., Ishikawa, C.M., Eiras, A.A., Felizardo, N.N. 2000a. Haematological analysis of Chara, *Pseudoplatystoma fasciatum* in captivity. *Aqua Responsible aquaculture in the new millennium. Nice, France. May 2-6 2000. Eur Aquacult Soc 2000a*; 28: 590. Special Publication.
- Paiva, M.J.T.R., Souza, A.T.S., Pavanelli, G.C., Takemoto, R.M., Eiras, A.C., 2000b. Hematological evaluation in commercial fish species from the floodplains of the upper Paraná River, Brazil. *Acta Sci Biol Sci* 22(2): 507-513.

Gıda Ambalajlarında Nanoteknoloji Uygulamaları (Özgür İşleyici, Tuncer
Çakmak, Yakup Can Sancak, Ruken Elçek, Rabia Mehtap Tuncay)

Gıda Ambalajlarında Nanoteknoloji Uygulamaları

Özgür İşleyici¹, Tuncer Çakmak², Yakup Can Sancak³, Ruken Elçek⁴, Rabia Mehtap Tuncay⁵

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı 65090 Kampüs, Van,
E-mail: oisleyici@yyu.edu.tr

²Van İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Gıda ve Yem Şube Müdürlüğü, Tuşba, Van
E-mail: vettuncer@gmail.com

³Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı 65090 Kampüs, Van
E-mail: ycsancak@yyu.edu.tr

⁴Van İl Sağlık Müdürlüğü, Gevaş 1 Nolu Aile Sağlığı Merkezi, Gevaş, Van
E-mail: ruken.or@hotmail.com

⁵Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı 65090 Kampüs, Van
E-mail: r.m.gunes@yyu.edu.tr

Özet: Nanoteknoloji tüm bilim dallarında klasik problemlere yeni ve kolay çözümler sunan yeni bir bilim dalıdır. Özellikle 1980'lerden sonra nanoteknoloji alanında geliştirilen nanopartiküller, nanofibriller, nanotüpler, nanoemülsiyonlar, nanokompozitler ve nanosensörler ile ilgili pratik uygulamalar başta tıp olmak üzere farmakoloji, tarım, elektrik-elektronik ve malzeme bilimi gibi bilim alanlarında kullanılmaya başlanmıştır. Gıda alanı da nanoteknoloji uygulamalarından fazlasıyla etkilenen ve üzerine büyük miktarlarda yatırımlar yapılan bir alan olarak dikkati çekmektedir. Gıda ambalajları alanında geliştirilen nanoteknolojik uygulamalar hızla endüstriyel uygulamalara dönüştürülmekte, her geçen güç artan bilimsel çalışmalar ile ortaya yeni ticari ürünler çıkarılmaktadır. Bu derleme ile, nanoteknolojinin gıda ambalajı alanındaki uygulamaları ile ilgili özet bir bilgi verilmesi ve bu konudaki sağlık endişelerinin vurgulanması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: nanoteknoloji, gıda ambalajları, kullanım alanları

Nanotechnology Applications in Food Packaging

Özgür İşleyici¹, Tuncer Çakmak², Yakup Can Sancak³, Ruken Elçek⁴, Rabia Mehtap Tuncay⁵

¹Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Van Yuzuncu Yil University, 65090 Campus, Van/Turkey, E-mail: oisleyici@yyu.edu.tr

²Van Provincial Directorate of Agriculture and Forestry, Department of Food and Feed Branch Office, Van, Turkey, E-mail: vettuncer@gmail.com

³Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Van Yuzuncu Yil University, 65090 Campus, Van/Turkey, E-mail: ycsancak@yyu.edu.tr

⁴Van Provincial Health Directorate, Gevas No.1 Family Health Center, Gevas, Van/Turkey, E-mail: ruken.or@hotmail.com

⁵Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Van Yuzuncu Yil University, 65090 Campus, Van/Turkey, E-mail: r.m.gunes@yyu.edu.tr

Abstract: Nanotechnology is a new science that offers new and easy solutions to classical problems in all branches of science. Especially after the 1980s, the nanoparticles, nanofibrils, nanotubes, nanoemulsions, nanocomposites and nanosensors developed in the field of nanotechnology have been used in the fields of pharmacology, agriculture, electrical-electronics and materials science. The food sector is also attracted by nanotechnology applications and attracts large amounts of investment. The nanotechnological applications developed in the field of food packaging are rapidly transformed into industrial applications and new commercial products are produced with the increasing scientific studies. With this review, it is aimed to give a summary information about the applications of nanotechnology in the field of food packaging and to emphasize the health concerns in this subject.

Key Words: nanotechnology, food packaging, used fields

Giriş

Nanoteknoloji tek bir nano ölçekli nesneyi manipüle edebilme kabiliyeti olup sadece nano ölçekli yapıtaşlarını kullanan yeni bir teknolojidir. Nanoteknoloji, 1 ile 100 nm boyutlarındaki maddelerin karakterizasyonu, üretimi ve manipülasyonuna odaklanır. Böylece elde edilen daha küçük parçacık büyüklüğü, artan yüzey alanı ile birlikte benzersiz ve yeni özellikler gösterir ve pratikteki uygulamalar için büyük bir potansiyel oluşturur (Hanford ve ark., 2014; Mulvaney, 2015).

“Nano” kelimesi eski Yunancadaki “nanos” kelimesinden köken almakta ve “cüce” anlamına gelmektedir. Nanobilim (Nanoscience) kavramı ilk defa 1959 yılında Richard Feynman tarafından telafuz edilmiştir. Ancak “nanoteknoloji” kelimesi ilk olarak 1974’te Norio Taniguchi tarafından kullanılmış ve “Ultra yüksek hassasiyet ve ultra küçük boyutlara (yaklaşık 1 nanometre) ulaşmaya izin veren üretim teknolojisi” olarak tanımlanmıştır. Daha sonra Tarama Tünel Mikroskobu ve Atomik Kuvvet Mikroskobunun bulunması ile nano dünyanın kapıları açılmış ve sadece atomik çözünürlükte yüzeylerin görüntülenmesi değil, aynı zamanda atomları bireysel olarak hareket ettirebilmenin yolu da açılmıştır (Schaming ve Remita, 2015).

Nanoteknolojinin genel olarak “maddenin düzenlenmesi, kontrolü ve yeniden yapılandırılması” şeklinde tanımlanmaktadır. Nanoteknolojide iki temel yaklaşım vardır. İlk yaklaşım; “yukarıdan aşağıya” olarak adlandırılan, daha büyük yapıların atomik düzeyde kontrol olmaksızın orijinal özellikleri korunarak nano boyutlara indirgenmesi veya daha büyük yapılardan parçalama ile daha küçük, kompozit parçalar elde edilmesidir. İkinci yaklaşım ise; “aşağıdan yukarıya” yaklaşımı olarak bilinen ve “moleküler nanoteknoloji” veya “moleküler üretim” olarak da adlandırılan, malzemelerin bir montaj veya kendi kendine montaj işlemiyle atomlardan veya moleküler bileşenlerden üretilmesidir. Bir “nanomateryal”, nano ölçekteki bir veya daha fazla boyuta sahip herhangi bir malzeme olarak tanımlanırken, “nano parçacık” ise nano ölçekte üç boyutu olan ayrı bir varlık olarak tarif edilmektedir. Çoğu çağdaş teknolojiler “yukardan aşağıya” yaklaşımını kullanırken, moleküler nanoteknoloji de bir çok alandaki atılımlar için büyük umut vaat etmektedir (Sanchez ve Sobolev, 2010; Handford ve ark., 2014).

Nanoteknoloji hızlı gelişim gösteren çok disiplinli bir bilimsel ve teknolojik alandır. Farklı bilimsel alanlarda nanoteknoloji kullanılarak yeni materyaller geliştirilmektedir. Materyallerde nanometre ölçeğinde (10^{-9}) boyut küçültme, materyalin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirerek yeni uygulamalarda kullanılabilmesini sağlamaktadır. Elde edilen büyük yüzey alanı ile küçük parçacık büyüklüğü, nanopartiküllere benzersiz özellikler kazandırmakta ve uygulamalar için büyük bir potansiyel sağlamaktadır (Rashidi ve Khosravi-Darani, 2011; Durán ve Marcato, 2012).

Nanoteknoloji kendisine dokunan her alanı büyümlü bir şekilde etkileme ve değiştirme gücüne sahip olan devrimci bir teknolojidir. Gıda endüstrisinde; hedef alanlardaki maddelerin kapsüllenmesi ve taşınması, lezzetin artırılması, antibakteriyel nanoparçacıkların gıdaya sokulması, raf ömrünün artırılması, kontaminasyonların algılanması, gıda muhafazası ile izleme ve etiketlemenin geliştirilmesi gibi birçok alanda nanoteknolojiden faydalanılmaktadır. Nanoteknoloji, tarımsal üretkenliği, gıda güvenliğini ve tarımsal endüstriler için ekonomik büyümeyi artırma potansiyeli ile tüm tarım ve gıda sektörünü geliştirip dönüştüren bir teknoloji olarak ortaya çıkmıştır. Yeni bir kavram olmasından dolayı endüstrinin ve tüketicilerin nanoteknolojik uygulamalarla ilgili endişeleri de vardır. Nanoteknolojideki mevcut bilimsel boşlukların, endüstri tarafından nanoteknolojinin kullanımına yönelik farkındalık ve tutumdaki belirsizliklere ek olarak engelleyici bir faktör olduğu düşünülmektedir (Handford ve ark., 2014; Chellaram ve ark., 2014).

Nanoteknolojinin Gelişimi

Her ne kadar metrenin milyarda biri olan nano düzeyde materyallerin belli bir amaca yönelik manipülasyonu şeklinde tanımlanan mühendislik yeni olsa da nanoteknolojinin kendisi yeni bir kavram değildir. Benzersiz davrandığı gözlemlenen malzemelerin kullanımı ve manipülasyonu oldukça eskiye dayanmaktadır. Nitekim, 1500 yıl önce Romalılar tarafından üretilen özel bir bardak çeşidinde (Lycurgus Cup), koloidal altın ve gümüş nanopartikülleri içeren dikroik cam

kullanılmakta ve bu bardak dışarıdan gelen ışıkla yeşil görünürken, içeriden gelen ışıkta kırmızı renk vermekteydi (Bryksa ve Yada, 2012). Yine Milattan önceki tarihlerde üretilen ve 1-20 nanometre gözenek genişliğine sahip özel kumaşlar, eski Mısırda kullanılan saç boyları ve ortaçağ İslam Ordularında kullanılan kılıçların üretildiği Şam çeliği de bilinçsizce yapılan nanomalzeme uygulamalarındandır (Tolochko, 2009).

“Nanometre” kavramı ilk defa kimyacı Richard Zsigmondy tarafından 1925 yılında önerilmiştir. Bu bilim adamı parçacık büyüklüğünü karakterize etmek için nanometre terimini açıkça tanımlamış ve bir mikroskop ile altın kolloidler gibi parçacıkların boyutlarını ölçen ilk kişi olmuştur. Bilimsel olarak nanoteknolojinin başlangıcı, 1959 yılında Nobel ödüllü Fizikçi Richard Feynman tarafından verilen “Altta Yeterli Oda Var” isimli derste yapılan bir konuşmaya dayandırılır. Feynman bu konuşmasında; atom düzeyinde yapılacak çalışmalarda farklı fizik yasalarının geçerli olabileceğini yani maddede daha küçük ölçeklere inildikçe farklı yasalarla çalışılarak farklı şeylerin yapılabileceğini dile getirmiş ve atomik seviyede madde manipülasyonu kavramını tanıtmıştır (Feynman, 1960; Hulla ve ark., 2015).

Feynman’ın konuşmasından yaklaşık 15 yıl sonra Norio Taniguchi yarı iletken süreçleri tanımlamak için “nanoteknoloji” kelimesini kullanan ilk kişi oldu ve nanoteknolojinin malzemelerin bir atom veya molekül tarafından işlenmesi, ayrılması ve deformasyonundan oluştuğunu savundu. Nanoteknoloji altın dönemine 1980’lerde ulaştı. Bu yıllarda Harold Kroto, Richard Smalley ve Robert Curl grafiti laser ile buharlaştırarak ilk kez karbon atomlarının top şeklinde kafesler halinde olduğunu (fulleren’ler) gördüler ve keşfettiler. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü’nden Eric Drexler, Feynman’ın konuşmasındaki fikirler ile Taniguchi’nin nanoteknoloji terimlerini kullandığı “Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology” isimli kitabını yazdı. Drexler bu kitabında kendi kendisinin veya isteğe bağlı diğer karmaşık öğelerin bir kopyasını oluşturabilecek nano ölçekli bir toplayıcı (Assembler) fikrini önerdi (Yadav ve Kumar, 2008; Hulla ve ark., 2015).

Daha sonra nanotüplerin keşfedilmesiyle birlikte nanoteknolojinin pratiğe yönelik ilk endüstriyel uygulamaları da ortaya çıkmaya başlamıştır (Iijima, 1991). Nanoteknolojideki gelişmeler başlıca dört dönem halinde gruplandırılabilir (Tablo 1).

Tablo 1. Nanoteknolojideki gelişmelerin gruplandırılması (Taraftar ve ark., 2013).

Dönem	Periyot	Tema	Gelişimin önde gelen uygulama alanları
1. Dönem	2001 öncesi	Pasif nanoteknoloji	Yukarıdan aşağıya yaklaşım, nanoyapılı metal, polimer, seramik, katalizör, mikroelektromekanik sistemler
2. Dönem	2001-2005	Aktif nanoteknoloji	Aşağıdan yukarıya yaklaşım, adaptif nanoyapı, güneş pili, transistörler, sensörler, tanı testleri, Naoelektromekanik sistemler
3. Dönem	2005-2010	Nanosistem teknolojisi	Biyomimetik nanoyapı, yeni terapötikler, hedeflenmiş ilaç dağıtımı, nanoçipler, tarım
4. Dönem	2010 sonrası	Moleküler nanosistemler	Atom manipülasyonları ve nanoölçekli tasarım mimarisi

1991 yılında ABD’de Ulusal Bilim Fonu’nun ilk nanoteknoloji programı başladı ve 2001 yılında ABD Başkanı tarafından Ulusal Nanoteknoloji Girişimi (NNI) onaylanarak nanoteknoloji ABD için öncelikli bir araştırma alanı olarak belirlendi. Aynı dönemde 2001 yılında Japonya’da da nanoteknolojik araştırmalar için bir çerçeve programı geliştirilirken, Fransa, Almanya, İngiltere gibi ülkeler ile Rusya, Kore ve Çin’de bu konuda gerekli finansman ve kaynakları sağlama yönünde önemli adımlar atılmışlardır (Tolochko, 2009). Yaklaşık yarım yüzyıllık bir zaman içerisinde nanoteknoloji, dikkat çekici endüstriyel uygulamalar ve genişlemeye eğilimli büyüme için temel oluşturmuştur. Örneğin, farmasötik ve tıbbi uygulamalar (teşhis biyosensörleri, ilaç dağıtım sistemleri, görüntüleme problemleri), gıda ve kozmetik endüstrisinde

nanomalzemelerin kullanımı (üretim, paketlenme, raf ömrü ve biyoyararlanım, antimikrobiyel aktivite) ve tekstil gibi alanlardaki yeni gelişmeler için itici bir güç olmuştur. Nanoteknolojinin küresel ekonomiyi 2020 yılına kadar yaklaşık 3 trilyon dolar civarında etkilemesi öngörülmekte, birbiriyle ilişkili farklı sektörlerde yaklaşık 6 milyon profesyonel elemana ihtiyaç duyulacağı hesaplanmaktadır (Duncan, 2011; Hulla ve ark., 2015).

Tarımda Nanoteknoloji Uygulamaları

Nanoteknoloji günümüzde modern tarımın en önemli araçlarından birisi haline gelmiştir ve yakın gelecekte tarımsal gıda alanını ileriye taşıyacak en önemli bilim alanı olması beklenmektedir (Sekhon, 2014).

Nanoteknoloji tarımsal alanda başlıca; çevresel koşulları izlemek ve iyileştirmek, uygun besin ve pestisit üretimi için gelişmiş sistemler tasarlamak, ürünlerin biyolojisini anlayarak verim ve besin değerini arttırmak ve yeni katma değeri yüksek ürünler üretmek gibi alanlarda kullanılabilecek özelliklere sahiptir (Taraftar ve ark., 2013).

Tarımsal ve gıda üretim sistemlerinin güvenliği, mahsul verimliliğinin artırılması, yeni agrokimyasal maddelerin sentezlenmesi ve yeni dağıtım mekanizmaları, bu alanlardaki hastalıklarda teşhis ve tedavi uygulamaları, pestisit kullanımının azaltılması, moleküler ve hücresele çalışmalar için yeni ve kullanışlı araçlar geliştirilmesi, patojenlerin tespiti, çevrenin korunması ve tüm bu alanlarda kullanılabilecek yeni malzemelerin geliştirilmesi gibi alanlarda gelecek vadetmektedir. Nanoteknolojik yapılar bitkisel veya hayvansal ürünlerdeki bir virüs veya hastalık bulaştıran parçacık ile aynı ölçekte çalışabilir ve böylece erken teşhis ve eradikasyon çalışmalarına katkıda bulunabilir. Nanoteknolojik “akıllı tedavi” yöntemleri, makroskopik belirtiler ortaya çıkmadan çok önce teşhis koyabilme ve tedaviyi aktive edebilme şansı verebilir. Çiftlik hayvanlarında bir görünür semptom ortaya çıkmadan çok önce bütünleşik algılama, izleme ve kontrol sistemleri ile hastalığın varlığı tespit edilebilir ve ilaçlar, pestisitler, besin maddeleri, probiyotikler ve nutrasötikler gibi biyoaktif sistemleri devreye sokabilir. Nanoteknolojinin tarım ve gıda endüstrisinde nanogübreler, nanoilaçlar, nanogıdalar, nanokatki maddeleri, gıda biyoişleme mühendisliğinde verimli ve yüksek kaliteli yöntemlerin geliştirilmesi, nano-kapsülleme, akıllı ve aktif gıda ambalajları geliştirilmesi, gıda güvenliğini sağlamada nanosensör/nanobiyosensörlerin uygulanması, bitki ve hayvanlardaki genetik manüplasyonlar için nanoaraçların geliştirilmesi, nano-kaplamalar, antimikrobiyel ambalajlar, gıdalardaki kimyasal ve biyolojik kalıntıların tespiti, biyokütle-yakıt üretim teknolojilerinin gelişimini hızlandırma, hızlı algılama sistemleri gibi bir çok alanda gittikçe genişleyen ve gelecek vadeden kullanım alanları vardır (Taraftar ve ark., 2013; Sekhon, 2014).

Gıda Alanında Nanoteknoloji Uygulamaları

Günümüzde gıda teknolojisinin gıdalarımızda hangi değişiklikleri yapabileceği konusunda bir sınırlama yok gibi görünmektedir. Nanoteknoloji bilimi, gıdalara neler yapılabileceği konusunda uç noktalara gidebilmek için araştırmacılara yeni bir takım araçlar sağlama potansiyeline sahiptir (Sekhon, 2014). Nanoteknoloji teknikleri ve araçları; gıdaların üretilmesi, işlenmesi ve paketlenmesi sırasında kullanıldığında elde edilen gıdaya “nanogıda” ismi verilmektedir. Nanogıda terimi ile nanomakineler tarafından üretilen, atomik olarak değiştirilmiş yiyecek ve içecekler kastedilmemektedir. Günümüzde gıda alanındaki en büyük sorun gıda arzının yetersizliği ve mevcut gıdalar ile içme suyundaki kalite düşüklüğünün yol açtığı beslenme eksiklikleri ve hastalıklarıdır. Bilim adamlarına göre nanoteknoloji; tarımsal verimlilik artışı ve su arıtma/iyileştirme ile gıda işleme ve depolama alanında sağlayacağı gelişmeler ile açlık ve yoksullukla mücadelede önemli katkılar sağlamaya aday bir bilim alanı olarak gözükmektedir. Nanoteknoloji gıda alanında; biyoaktif bileşiklerin ve mikrobesele elementlerinin dağılımını hedefleyerek fonksiyonel gıdalar ve nutrasötiklerin üretiminde, gıda bileşenlerini kapsülleme ve daha iyi salınımına imkan sağlayan kapsülleme ve emülsiyon işlemlerinde, gıdalardaki enzimatik manüplasyonlarda enzimatik etkinliğin artırılmasında, gelişmiş mekanik ve fonksiyonel

özelliklere sahip gıda ambalajlarının üretiminde, nanoölçekli gıda katkı maddeleri üretiminde, gıda etiketlenmesinde kullanılan nanosensörlerin yapımında, gıda patojenlerinin tespitinde ve hayvansal ve bitkisel gıdaların üretimi gibi alanlarda kullanılmaya başlanmıştır (Neethirajan ve Jayas, 2011; Anonymous, 2014).

Tüm dünyada 2014 yılında gıda/yem/tarım sektörü için 55 çeşit nanomalzeme tanımlanmış ve 633 nano teknolojik uygulama listelenmiştir. Piyasada toplam 276 nanomateryalin bulunduğu bildirilmiştir. Ancak, tüm bu listelenen ürünlerle ilgili olarak, piyasaya sürülmesinden kısa bir süre sonra piyasadaki birçok ürünün kaybolduğuna veya ürüne "nano-ürün" denilemeyeceğine ve dolayısıyla ürünlerin veri tabanlarından kaldırılabilmesine dikkat edilmelidir. Nitekim 2014 yılında 96 nanoteknolojik gıda ürünü olduğu bildirilmesine rağmen 2015 ve 2016 yıllarında nanoteknoloji ürün envanteri sadece yedi gıda ürünü listelemektedir (Tablo 2) (Walz ve ark., 2017).

Tablo 2. Tarım/Gıda alanında üretilen nanoürün sayısı (Walz ve ark., 2017).

	Mayıs 2014	Haziran 2015	Temmuz 2016
Gıda ve içecek	204	117	118
Pişıirme	16	15	15
Gıda	96	7	7
Depolama	20	20	20
Katkılar	67	69	70

Gıda Ambalajlarında Nanoteknoloji Uygulamaları

Gıdalar; tüketimlerine kadar olan aşamalarda kalitelerini korumaları ve hijyenik şartlar altında muhafaza edilebilmeleri için ambalajlanırlar. Günümüzde eğitim ve bilinç düzeyi artan tüketiciler doğal kalitede, güvenliği garanti altına alınmış minimum işleme teknikleri ile tüketime hazırlanabilen, uzun raf ömrüne sahip hazır yemek konseptindeki gıda maddelerini daha çok tercih etmektedirler. Gıda ambalajı üreticileri, son teknolojik gelişmeleri de kullanarak, sektördeki rekabeti en üst düzeyde sağlayabilen, sadece nakil sırasındaki korumayı ve dağıtımı değil aynı zamanda ürünlerle ilgili riskleri en aza indirerek ürün hakkında tüketiciyi yeterince bilgilendirmeyi de yapabilen yenilikçi ambalajların geliştirilmesi ve üretilmesi konusunda yoğun bir çaba göstermektedirler. Nanoteknoloji ve nanoteknolojik materyaller günümüz gıda endüstrisinde daha güçlü, yüksek bariyerli ambalaj malzemeleri, daha güçlü antimikrobiyal maddeler içeren ambalajlar ve gıdalardaki kirletici gaz ve patojen mikroorganizmaları tespit edebilen bir dizi sensörleri içeren yeni gıda ambalajlarının geliştirilmesinde etkili bir şekilde kullanılan ve gelecek vadeden önemli yeni uygulamalardan birisi olmaya adaydır (Duncan, 2011; Sharma ve ark., 2017).

Nanoteknolojinin, tüketiciler için gelişmiş ambalaj sistemlerinin elde edilmesinde büyük bir itici güç oluşturacağı tahmin edilmektedir. Diğer makroskala malzemelerinden farklı olarak nanomateryaller spesifik ve geliştirilmiş fizikokimyasal özellikler sergilerler. Nanomalzemeler a) Partiküller, b) Plateletler ve c) Fiberler (Lifler) olmak üzere başlıca 3 ana sınıfta incelenebilirler. Nano boyutta olmaları nedeniyle bu malzemeler küçük boyutları sayesinde büyük bir yüzey-hacim oranına ve yüzey aktivitesine sahiptirler. Nanomateryaller istenen polimerlere yapıştırıldıklarında geliştirilmiş mekanik mukavemet, elektriksel iletkenlik ve termal stabilite elde edilir. Böylece nanomalzemeler aktif ve akıllı paketleme sistemleri sunmakla birlikte gıda ambalajlarının mekanik ve bariyer özelliklerini de geliştirmektedirler (Mihindukulasuriya ve Lim, 2014).

Polimer nanoteknolojisinin gıda ambalajlarında kullanımı ile geleneksel ambalajlama sistemlerinin; muhafaza (taşıma ve dağıtım kolaylığı), kolaylık (tüketici dostu olma), koruma ve muhafaza (sızıntı veya kırılmayı önler, mikrobiyel kirleticilere karşı, daha uzun raf ömrü sunar) ve pazarlama ve iletişim (besin bileşenleri ve hazırlama kılavuzları yanında kapalı gıda maddelerinin kalitesi hakkında gerçek zamanlı bilgi sağlama) gibi temel özelliklerinin

geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Polimer nanokompozit teknolojisi, esnek, akıllı ve aktif ambalajlarda gelecekteki gelişmelerin anahtarı konumundadır. Buna ilaveten nanoteknoloji kullanılarak üretilen ambalajlardan; ambalaj atıklarından kaynaklanan çevre sorunlarını azaltması, gelişmiş biyolojik parçalanabilirlik, tüketici sağlığı için daha güvenli olması, ambalaj ile gıda matriksi arasındaki daha düşük etkileşim, içeri alınan ışık ve CO₂ gibi gazların kontrolü, düşük maliyet ve yüksek performans ile yasal otoritelerin koyduğu limitleri karşılayabilmesi gibi nitelikler de beklenmektedir (Neethirajan ve Jayas, 2011; Sharma ve ark., 2017).

Her gıdanın ambalajı farklı özelliklere sahiptir ve bu karmaşık ambalaj ihtiyaçlarının üstesinden gelmek için çeşitli nanopolimer ve nanokompozit malzemelerden yararlanmak iyi bir seçenektir. Nanopartiküller 100 nm'den daha küçük bir çapa sahiptirler ve yaklaşık 100.000 nm kalınlığındaki bir kitap sayfasından bin kat daha ince veya yaklaşık 10.000 nm kalınlığındaki insan saç telinden ise yüz kat daha incedirler. Bu nanopartiküller gıda ambalajlarında nano-biyokompozitlerin üretiminde kullanılırlar ve gıda ambalajının gazlara karşı bariyer işlevi görmesini sağlayabilirler. Yine nanodolgular ile güçlendirilmiş biyolojik olarak parçalanabilir polimerlerin kullanımı ile çevre dostu gıda ambalajları üretilebilir (Bajpai ve ark., 2018).

Nanoteknoloji gıda ambalajlama teknolojisinde genel olarak 3 farklı amaçla kullanılmaktadır (Polat ve Fenercioğlu, 2014).

1. Ambalaj malzemesinin bariyer özelliklerinin geliştirilmesinde
2. Aktif ambalaj malzemelerinin geliştirilmesinde
3. Nanosensör üretimi ile akıllı ambalajların geliştirilmesinde

Nanoteknoloji ile üretilen akıllı ve aktif ambalaj sistemleri; ürün ambalajındaki damlama ve sızıntıları kendi kendini tamir etme özelliği ile onarabilir ve değişen çevre koşullarına (nem ve sıcaklık değişimi gibi) uyum sağlayabilirler. Akıllı gıda ambalajı, içeriği bozulduğunda tüketiciyi uyarırken, aktif ambalajlar gıdaya gerektiği zaman antimikrobiyaller, tat vericiler, renk vericiler ya da besin takviyelerini salma özelliğine sahiptirler. Nanoteknoloji, folyoların geçirgenlik özelliklerini değiştirerek, bariyer özelliklerini (mekanik, kimyasal ve mikrobiyal) arttırarak, antimikrobiyal özellikler sağlayarak ve ısıya dayanıklılık özelliklerini geliştirerek gıda ambalajı için uygun çözümler sağlayabilmektedir. Ayrıca biyosensörler kullanılarak bakteri tanımlama ve gıda kalitesini izleme; akıllı ve aktif gıda paketleme sistemlerinde endüstriyel açıdan önem taşımaktadır (Neethirajan ve Jayas, 2011). Yeni ambalaj teknolojileri, nanomateryallerin ve nanopartiküllerin gelişimine bağlı olacaktır. Bu nanomateryaller; nanopartiküller, nanotüpler, fullerenler, nanofiberler, nanosilindir ve nanokağıtları içerirler. Nanomateryallerin bezersiz optik ve elektronik özellikleri ile nanoişlemciler, nanohafızalar, nanobataryalar ve nanosensörler ile nanotransistörler geliştirilebilecektir (Fuentes ve ark., 2016a). Gıda nanobilimi ve nanoaraştırmalarının en aktif alanı ambalajlama olarak görülmektedir. Bu durum biraz da tüketicilerin nanoteknolojiyi “gıda dışı” uygulamalarda nanopartiküllerin gıdanın içine eklendiği “gıda içi” uygulamalara göre daha fazla tercih etmeye meyilli olmalarına bağlanmaktadır (Duncan, 2011).

İnorganik nanopartiküller ve paketleme uygulamaları

Son birkaç yıldır nanoteknoloji, tüketicilerin gıdaların değerini koruma konusundaki taleplerini karşılamak ve antimikrobiyal maddeleri kullanarak depolama ve dağıtım sırasında gıdaların raf ömrünü arttırmak için kullanılmaktadırlar. Modern nanoteknoloji; spesifik boyut, şekil ve yüzey yapısı özellikleri arasındaki farklılıklara uygun bir dizi kesin nano partikülün uyumlu olarak üretilmesini sağlayabilmektedir. Bu amaçla kullanılan metaller arasında çinko, demir, bakır, altın, alüminyum, nikel ve gümüş bulunmaktadır. Nanoparçacık olarak titanyum, demir, zirkonyum ve çinko oksitlerini veya talk ve mika gibi silikat minerallerini içeren metal oksitler üretmek de mümkündür. Metal nanopartiküllerin, özellikle soy metal nanopartiküllerin imalat süresi boyunca ağırlıklı olarak iki yönü dikkate alınmaktadır. Birinci özellik, metal nanoparçacıkların partikül büyüklüğü, partikül büyüklüğü dağılımı ve yapı bakımından kontrollü büyümesidir. Çünkü bu özellikler malzeme özelliklerini de etkilemektedir. İkinci özellik ise, stabilizasyondur. Çünkü katalitik reaksiyonlarda dayanıklılık

gibi özellikler nanopartiküllerin stabilitesine bağlıdır. Nanopartiküller arasındaki etkileşimlerin olumsuz etkilerini önlemek için, yüzey, kapatma maddeleri adı verilen dengeleyiciler kullanılabilir. Kapatma ajanları, organik biyolojik moleküller veya polimerler olabilir (Youssef ve El-Sayed, 2018).

Çinko oksit, iyi antibakteriyel aktivitesi, yüksek stabilitesi ve fotokatalitik aktivitesi nedeniyle ambalaj malzemesi özelliklerini iyileştirmede kullanılan en önemli nanopartikül tiplerinden biridir (Li ve ark., 2005).

Gümüş nanopartikülleri de antibakteriyel etkileri ile dikkat çekerler. Gümüş iyonları, hücrelerin oksijen metabolizması için gerekli enzimleri bloke ederek anti bakteriyel etki göstermektedirler. Hücrelerde çekirdek metabolik fonksiyonlarını inhibe ederek ve hücre zarını kararsız hale getirerek hücre bölünmesini ve böylece bakterilerin üremesini engellerler (Pal ve ark., 2007). Gümüş nanopartiküllerin kullanımı ile, aynı antiseptik etkiyi elde etmek için gereken gümüş miktarı önemli ölçüde azalmaktadır. Bunun sebebi, çevresi ile temas halinde olan gümüş yüzeyinin boyutunun artmasıdır. Ayrıca, gümüş nanopartiküller, çok sayıda malzeme ile birleştirilebilme avantajına sahiptirler. Gümüş nanopartiküllerin antifungal aktiviteleri de vardır (Esteban-Tejeda ve ark., 2009).

Gram negatif ve Gram pozitif bakterilere karşı antimikrobiyal ajanlar olarak altın nanopartikülleri de kullanılmıştır. Bitki dokuları, mantarlar ve bakteriler gibi çeşitli biyolojik ajanlar kullanılarak biyosentez yoluyla üretilen altın nanopartiküllerin Gram pozitif ve Gram negatif patojenik bakteriler üstünde yüksek antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu ortaya konmuştur (Das ve ark., 2009; Shakeel ve ark., 2016).

Organik nanopartiküller ve paketlenme uygulamaları

Nanopartiküller, iyi boya alım özellikleri, hidrofobiklik ve kaplanmış kağıtların optik özellikleri (parlaklık) ile ilgili olarak kimyasal ve morfolojik özelliklerini değerlendirmek için kağıdın üzerine bir kaplama olarak kullanılmışlardır. Son yıllarda, nanoselülozik materyallerden üretilen ambalaj malzemelerinin kullanılmasının mekanik ve bariyer özelliklerine olumlu etkilerinden tam olarak yararlanmak araştırmacıların ilgisini çekmiştir. Selüloz mikrolifler, uzun ve rastgele dağılmış kristalimsi ve amorf alanlardan oluşur. Burada selüloz zincirleri kesinlikle doludur ve bu yapı kimyasal veya enzimatik darbelere karşı dayanıksızdır. Selüloz liflerinin öğütme veya homojenizasyon ile mekanik olarak işlenmesi, doğal selüloz liflerinin farklı derecelerde fibrilasyonuna izin vererek mikrofibrile edilmiş selüloz (MFC) veya nanofibrilatlanmış selüloz (NFC) oluşumu ile sonuçlanır. Nanokristal selüloz (NCC) veya selüloz nanolifler (CNW), nanoskala boyutlarına göre kristal şeklindeki saf selülozdan oluşmaktadır. Enzim hidrolizi kullanılarak veya orta dereceli asit hidroliz koşullarında çeşitli biyokütle kaynaklarından şekilsiz alanların elimine edilmesiyle elde edilirler. Elde edilen NCC, 1-100 nm çapında ve 10-100 nm uzunluğunda çubuk şeklinde bir konstrüksiyona sahiptir. Günümüzde var olan en güçlü ve esnek olmayan doğal malzemelerden biri olan NCC, yüksek çekme dayanımı (7.5×10^3 MPa), yüksek sertlik, geniş yüzey alanı ($150-250$ m²/g) ve bunlara ilaveten yüksek en boy oranı (70) gibi inanılmaz özellikler gösterir. Büyüleyici optik ve elektriksel özellikler sergiler (Revol ve ark., 1998; De Souza Lima ve Borsali, 2004).

Bu çevre dostu yeşil malzeme, endüstriyel kompozitlerin hazırlanması için olası nano doldurucular gibi geniş bir kullanım alanına sahiptir. Selülozik nano elyafların ambalajlama uygulamalarında kullanılması, kolay elde edilebilir olmalarından dolayı ambalajlama ürünlerinin fiyatlarını düşürecektir. Ayrıca, nano-selülozik malzemelerin kullanılması, tekrar kullanılabilirliği ve geri dönüştürülebilirliği nedeniyle çevreyi koruyacaktır. NFC esas olarak, polimerik bir matrisle sabitlenmiş selüloz lifi içermektedir. Dolayısıyla bu nanofibrile edilmiş selüloz, daha fazla sertlik, çekme ve eğilme özellikleri sağlayabilmektedir. Fibrilatlı selüloz malzemeler, sahip oldukları yoğun selüloz fibrilleri ağı ile gaz moleküllerinin yapı içerisine nüfuz etmesini engelledikleri için iyi oksijen bariyeri dirençleri ile bilinirler. Bu nedenle, nanofibrilatlanmış selüloz içeren ileri bir ambalaj materyali üretim yöntemi, gelişmiş özelliklere sahip bakım yapılabilir ambalaj üretiminin elde edilmesi ve ambalajda kullanılan malzemelerin

kalitatif çevre dostu olarak üretilmesi için değerli bir yol olabilir. Nanofibrilatlanmış selüloz, cesaretlendirici bir doğal malzeme olarak tanımlanmıştır ve akıllı gıda ambalajları, farmakolojik ve tıbbi ürünler ve diğer gelişmiş uygulamalar için de kullanılmaktadır. Ayrıca, bu materyalin ambalajda kullanılması, sürdürülebilirliği ve tekrar kullanılabilirliğinin bir sonucu olarak ambalaj atık/artık oluşumunu azaltmaktadır (Kalia ve ark., 2011; Nair, 2014).

Polimer nanokompozitlerin ambalaj uygulamaları

Gıda üretimden sonra hemen tüketilmeyecekse kendisini kir, toz, ışık, patojen mikroorganizmalar, nem ve diğer zararlı maddeler ile bozucu etkilerden koruyacak bir ambalaj materyali ile paketlenmelidir. Bu paketleme materyalinin kullanım amacına uygun, inert, üretilmesi ucuz, güvenli ve hafif ağırlığa sahip bir nitelikte olması gerekir. Ambalajın imha edilebilir veya yeniden kullanılabilir, işlenme ve doldurma sırasındaki mevcut koşullara dayanıklı, çevresel depolama ve nakliye koşullarından olumsuz etkilenmeyen ve fiziksel etkilere dirençli olması tercih edilmektedir (Duncan, 2011).

Gıda ambalajı olarak metal, seramik (cam) ve kağıt (karbon) geleneksel olarak kullanılan malzemelerdir. Bunların yanında düşük maliyetleri ve kolay işlenebilme özelliklerinden dolayı organik polimerik malzemeler ile plastikler de yaygın kullanılan ambalaj materyalleridir. Plastik materyallerden poliolefin, polipropilen, polietilen, polietilen tereftalat, polistiren ve polivinilklorid en çok kullanılan materyallerdir ancak bunların gazlar ve nem için geçirgenlikleri değişkendir ve bazen istenilen standartları sağlamayabilirler. Etilen-vinil alkol ve biyolojik kökenli polisakkarit (nişasta), polilaktik asit ve polikarprolaktonlar gibi biyopolimerlerde de aynı problemler vardır (Lagarón ve Sanchez-Garcia 2008; Finnigan, 2009). Bu nedenle istenilen özellikleri elde edebilmek için karmaşık çok katmanlı filmler ve polimer harmanları kullanılır ancak bunların da yüksek üretim ve malzeme maliyeti gibi dezavantajları vardır. İlave katkı maddeleri ve yapıştırıcıların kullanılması gerekir ve bu nedenle yasal limitlere uyumluluk ve geri dönüşüm zorlukları bulunmaktadır (Duncan, 2011).

Polimer nanokompozitler (PNC) bu problemleri çözmeyi amaçlayan en yeni malzemelerdir. PNC'ler, bir polimerik matris boyunca bir inert, nano ölçekli dolgu maddesinin dağıtılmasıyla oluşturulur. Dolgu maddeleri arasında kil ve silikat nanoplateletler, silika, nanopartiküller, karbon nanotüpler, grafin, nişasta nanokristaller, selüloz esaslı nanofiberler, kitin ve kitosan nanopartikülleri ve diğer inorganik nano yapılar bulunmaktadır. Nanokompozitlerin özellikleri büyük ölçüde polimer matrislerinin kimyasına, nanodolgu maddelerinin niteliğine ve bunların hazırlanma şekillerine bağlıdır. Nanodolgu maddelerinin polimer matrisler içerisinde homojen dağılması, istenilen mekanik ve fiziksel özelliklerin elde edilmesi için bir önkoşuldur. Nanodolgu maddelerinin polimerlerde dispersiyonu, polimerlerle uyumsuzlukları ve yüksek yüzey/hacim oranına sahip olmalarından dolayı oldukça zayıftır. Bu problemi aşmak ve nanodolgu maddelerinin polimerik matrislerde dağılımını arttırmak için organik yüzey aktif maddeler ve uyumlulaştırıcı maddelerin ilavesi gereklidir. Örneğin, tabakalı silikat yüzeyleri hidrofildir ve organik yüzey aktif cisimlerinin kullanımıyla kil yüzeylerinin uygun şekilde modifikasyonu gerekir. Elde edilen ürün 'organoclay' olarak bilinir. Bu bağlamda, organoclay'ler polimer molekülleri tarafından nano ölçekli plateletlere kolaylıkla ayrılabilir ve bu da polimer-kil nanokompozitlerin oluşumuna yol açar. İlk olarak Iijima (1991) tarafından geliştirilen karbon nanotüpler de (CNT) benzersiz mekanik ve elektriksel özelliklere sahiptirler ve son yıllarda polimerleri güçlendirme amacıyla kullanılmaya başlanılmışlardır. Bu alanda geliştirilen polimer-CNT nanokompozitler de endüstriyel olarak üretilerek kullanılmaktadırlar (Tjong, 2006).

Tablo 3. Sentetik polimer bazlı nanokompozitlerin üretiminde kullanılan bazı polimer ve nanomalzemeler ile geliştirdikleri özellikler (Mihindukulasuriya ve Lim, 2014).

Polimer	Nanomalzeme	Geliştirilen özellik
Poli (vinil alkol) (PVA)	Selüloz nanokristalleri (CNC)	Çekme dayanımı
Poli (e-kaprolakton) (PCL)	CNC	Su buharı geçirgenliği
Düşük yoğunluklu polietilen	Nanokil	Elastikiyet
Polietilen	Katmanlı silikat	Kristalleşme sıcaklığı
Polipropilen/etilen-propilen-dien	Montmorillonite tabanlı organik kil	O ₂ ve CO ₂ bariyer özelliği
Maleated PE	Silikat	Filmin sertliği
Etilen-vinil alkol kopolimeri	Kil	Oksijen bariyer özelliği
Polipropilen	Silis	Tokluk özelliği
Düşük yoğunluklu polietilen	Kil	Gerilme özelliği
Düşük yoğunluklu polietilen	Potasyum permanganat	Oksijen bariyer özelliği
Düşük yoğunluklu polietilen	Organik montmorillonit	O ₂ ve CO ₂ bariyer özelliği
Polivinilklorür	Organokil	Çekme dayanımı
Polivinilklorür/etilen vinil asetat	Organik montmorillonit	Darbe mukavemeti
Poli (etilen-ko-vinil asetat)	Nanoboyutta silika	Çekme ve aşınma direnci

Nanokompozit konseptinin sentetik polimerler alanındaki olağanüstü başarısı, matriks olarak biyobozunur polimerler temelinde nanokompozitlerin üretimini teşvik etmiştir. Biyobozunur plastikler, bozunma işleminde en az bir adımın mikroorganizmaların varlığında doğal olarak oluşan metabolizma yoluyla gerçekleştiği polimerik malzemelerdir. Uygun nem, sıcaklık ve oksijen kullanılabilirliği koşulları altında, biyolojik bozulma, plastiklerin toksik veya çevresel olarak zararlı bir kalıntı bırakmadan parçalanmasına neden olmaktadır.

Biyobozunur polimerler kaynaklarına göre;

1. Doğrudan biyokütleden (polisakkaritler, proteinler, polipeptitler, polinükleotitler) ekstrakte edilen veya ayrıştırılan polimerler
2. Yenilenebilir biyo-bazlı monomerler veya karışık biyokütle ve petrol kaynakları (yani polilaktik asit veya biyo-polyester) kullanılarak klasik kimyasal sentez ile üretilen polimerler.
3. Mikroorganizma veya genetiği değiştirilmiş bakteriler tarafından üretilen polimerler (polihidroksibütirat, bakteriyel selüloz, ksantan vs) şeklinde gruplandırılabilirler (Sorrentino ve ark., 2007).

Biyonanokompozitler; mekanik mukavemet ve bariyer özellikleri yanında saf polimerleri ve kompozitleri ile ilgili arttırılmış ısı direncine de sahiptirler. Buna en tipik örnek, naylonun mekanik özelliklerini ve ısı kararlılığını arttırmak için modifiye nano-kil kullanımınıdır. Polimer nanokompozitlerin ambalajlama uygulamalarında kullanılması durumunda, bionanokompozitler, termal gıda işleme, gıda nakliyesi ve depolanması sırasındaki endişeleri tolere etmek için iyi bir alternatif olarak düşünülebilirler. Ayrıca, gelişmiş mekanik özelliklerinden dolayı polimer nanokompozitler, temel malzemelerin kullanımını azaltmayı sağlayabilirler. Polimer nanokompozitler, ilk defa yapıldıkları 1950'lerden bu yana olağanüstü dikkat çekmişler ve o zamandan beri bu malzemelerin üretilmesinde sayısız yaklaşım ortaya konulmuştur. Son zamanlarda, bazı araştırmacılar, çeşitli türdeki uygulamalara uygun özellikleri olan birçok biyolojik bazlı polimer nanokompozit tipini üretmiş ve tanımlamışlardır. Biyo ve sentetik polimerler, modifiye kil (katmanlı silikat) ile doldurulmuştur. Bu sayede, biyananokompozitlerin parçalanabilirliğini ılımlı bir ekonomik yaklaşım içinde tutmuş olsak da, istenen özellikleri geliştirilmiştir. Spesifik olarak biyananokompozitler olağanüstü bariyer özellikleri sunma konusunda yüksek ihtimaller sağlarlar (Mihindukulasuriya ve Lim, 2014).

Araştırmacılar, nano boyuttaki lignin partiküllerinin, polivinil alkol/modifiye lignin kompozitlerinin termal özelliklerin arttırılmasında saf ligninden daha aktif olduğunu

göstermişlerdir. Selüloz nanokristallerinin (CNC) eklenmesinin saf polilaktik asit (PLA) ve onun biyonanokompozitlerinin bariyer özellikleri ile göç performansı üzerindeki etkisi, gıda ambalajı uygulamalarına umut verici uygulamalardır. Mikrofibriye edilmiş selüloz (MFC) ve nanofibrilatlanmış selülozun (NFC), PLA'da dolgu maddesi olarak kullanıldığı malzemelerde geliştirilmiş oksijen bariyeri özelliklerine yol açtığı bilinmektedir. Antimikrobiyal aktiviteye sahip polimer biyonanokompozitler, işlem sonrası kirletici mikroorganizmaların çoğalmasını azaltmak, gıda ürünlerinin raf ömrünü ve güvenliğini arttırmak için son derece uygundur. Kağıt ve titanyum dioksit nano partikülleri ya da gümüş nano partikülleri ile hazırlanan biyonanokompozitler bir çok Gram pozitif ve Gram negatif mikroorganizma üzerinde antibakteriyel etkileri, iyi mekanik özellikleri, su buharı geçirgenlikleri, ısı işlem kararlılıkları ve elektriksel iletkenlik sonuçlarıyla yeni bir ambalaj sınıfı oluşturmaktadırlar (Tablo 4) (Nassar ve Youssef, 2012; Youssef ve ark., 2016; Youssef ve El Sayed, 2018).

Tablo 4. Biyopolimer bazlı nanokompozitlerin bazı temsilcileri ve bunların ambalaj malzemesinde geliştirdikleri özellikler (Mihindukulasuriya ve Lim, 2014).

Polimer	Nanomalzeme	Geliştirilen özellik
Soya proteini izolatu	Montmorillonite (MMT)	Çekme direnci
Selüloz asetat	Organik montmorillonite	Su buharı ve oksijen iletim hızı,
Poli (laktik asit)	CNC ve gümüş nanopartikülleri	Oksijen iletim hızı
Kitosan ve karanfil yağı	Magnezyum oksit	Çekme direnci, uzama yeteneği
Soya proteini	Kil	Oksijen geçirgenliği
Aljinat	MMT ve selüloz nanoparçacıkları	Buhar geçirgenliği, çekme
Nişasta	Silisyum karbür	Oksijen geçirgenliği
Pektin/Polietilen glikol	Halloysite nanotüpler	Su alımı
Termoplastik nişasta	Kil MMT	Su emme
Agar	Gümüş nanopartiküller	Buhar geçirgenliği
Poli l laktik asit	Kil MMT	Oksijen bariyerliği
Kitosan/poli sepiolit (vinilasol)	Sepiyolit	Çekme direnci, nem alımı
Sago nişastası/Sığır jelatini	Çinko oksit nanorotları	Mekanik ve ısı yalıtım özelliği

Aktif Paketleme

Tüketicilerin son yıllarda doğal kalitedeki, yüksek güvenilirli, minimal işlenmiş, yemeye hazır ve daha uzun raf ömrüne sahip gıdalara olan talebi artmıştır. Çevre koruma bilincinin artması ve gıda kaynaklı hastalıkların oranında görülen yükselme, gıda endüstrisini biyoaktif paketleme gibi daha yenilikçi çözümler getirmeye zorlamıştır. Çevre dostu kaplamalar ve kapsülleme sistemlerinde nanoteknoloji uygulamaları ile gıda kalitesini, güvenliğini, dengesini ve verimliliğini arttırma imkanı ortaya çıkmıştır. Gıda bilimi ve beslenme alanındaki bir sonraki teknolojik devrim, aktif maddelerin biyoaktif, biyobozunur ve biyonanokompozit ambalajlar ile kombinasyonu yoluyla kontrollü salınımını sağlayan konsept olacaktır (Imran ve ark., 2010).

Aktif paketleme ve kaplamalar, gıda maddelerini işleme sonrası kontaminasyonlardan koruma, patojen mikroorganizmaların çoğalmasını en aza indirme veya önleme için tüketime hazır gıdalara uygulanan yenilikçi bir yaklaşım olarak önerilmektedir. Aktif paketlemenin gıdanın duyu özelliklerinin geliştirilmesine veya korunmasına da önemli katkıları vardır. Ayrıca, hem taze hem de işlenmiş gıdaların kalitesini korumak için biyolojik olarak parçalanabilen malzemelerden yenilebilir kaplamaların ve filmlerin geliştirilmesi teşvik edilmektedir (Imran ve ark., 2010).

Aktif paketleme sistemlerinde, ambalaj paketinin gıda maddesini koruma fonksiyonu antimikrobiyal bileşikler, koruyucular, oksijen emiciler, su buharı emicileri, etilen geri alıcılar ve benzerleri gibi aktif bileşikler kullanılarak arttırılmaktadır. Burada aktif bileşenler, bir gıda paketine entegre edilebilen bir aktif bileşen taşıyıcısı ile nanoteknoloji kullanılarak birleştirilir (Mihindukulasuriya ve Lim, 2014).

Aktif paketleme ile; yüzey kirlenmesinin etkin kontrolü, su aktivitesi yüksek gıdaların korunması, antimikrobiyal aktivitenin uzun süre devam ettirilmesi, gıdanın raf ömrünün artırılması, patojen gelişme riskinin azaltılması, bakterisidal ve bakterostatik aktif maddelerin kontrollü diffüzyonu, spesifik mikroorganizma gruplarının hedef alınması, nisbeten düşük koruyucu madde kullanımının sağlanması, koruyucu madde ilavesi ve paketleme aşamasının birleştirilmesiyle üretim işleminin basitleştirilmesi, duyu özelliklerinin iyileştirilmesi, sporların çimlenmesinin önlenmesi, tüketime hazır gıdalara uygulanabilmesi, işlem sonrası kontaminasyonun zorunlu kontrolü ve gıda kaynaklı enfeksiyonlar nedeniyle meydana gelen ekonomik kayıpları ve ölümleri önlemesi gibi avantajlar sağlamaktadır. Aktif ambalajlarda antimikrobiyal etki elde etmek amacıyla nanoteknolojik yöntemler ile gümüş süstitüe edilmiş zeolit, organik asitler ve bunların tuzları, nisin ve pediosin gibi bakteriosinler, lizozim gibi enzimler, EDTA ve laktoferrin gibi şelatörler, organik bileşik triklosan, bitki özleri, kitosan veya bu maddelerin birkaçı ambalaj malzemesine dahil edilebilmiştir. Avrupa Birliğinde bu uygulamalarda kullanılan maddeler için gıda katkı maddesi yerine gıda ile temas eden madde yaklaşımı benimsenmeye başlanmıştır (Imran ve ark., 2010).

Nanoteknolojik yöntemlerle üretilen antimikrobiyal ambalajlama sistemleri, gıda ile etkileşimde bulunan mikroorganizmaların çoğalmasını engelleyip sayılarını azaltarak ve logaritmik üreme periyodunu uzatarak endüstriyel gıdaların kalitesini ve raf ömrünü arttırabilmektedir. Ambalaj malzemesinin matrisindeki antimikrobiyal nanoparçacık kaplamalar, gıda ürününün üzerinde veya yakınındaki bakterilerin gelişimini yavaşlatabilir, sterilize edilmemiş gıdalarda mikrobiyal çoğalmayı engelleyebilir ve post-kontaminasyonu önleyerek pastörize gıdaları koruyabilir. Antimikrobiyal ambalajlama sistemleri; pakete antimikrobiyal nanopartikül keseciklerinin eklenmesi, ambalaj içinde biyoaktif maddelerin dağıtılması; ambalaj malzemesinin yüzeyinin biyoaktif maddeler ile kaplanması şeklinde üretilebileceği gibi film oluşturma özelliğinde veya yenilebilir matrisler içeren antimikrobiyal makromoleküller kullanılması ile de yapılabilmektedir (Coma 2008; Neethirajan ve Jayas, 2011).

Yüzeyden bozulmaya eğilimli peynir, dilimlenmiş et ve fırıncılık ürünleri gibi gıdalar, antimikrobiyal nanopartiküller ile kaplanmış temaslı ambalajlar ile korunabilir. Bu amaçla nanoteknoloji kullanılarak geliştirilen antifungal aktif kağıt ambalajların (katı balmumu parafiniyle tarçın yağını içeren kaplama ile üretilmiş) unlu mamuller için etkili bir ambalaj malzemesi olduğu gösterilmiştir. Kekik yağı ve elma püresi ile çalışan ve *E. coli* bakterisini öldürebilen yenilebilir gıda filmleri geliştirilmiştir. Yine bu amaçla antimikrobiyal nanopartiküllerden gümüş oksit, çinko oksit ve magnezyum oksit gibi partiküller ve lizozim, oksidoredüktaz enzimleri gibi enzimler bu amaçla kullanılmaktadır (Rojas-Grau ve ark., 2006; Rodriquez ve ark., 2008; Neethirajan ve Jayas, 2011).

Bir nanoteknoloji firması Almanya'da, gıda ambalajları ve et işleme tesislerinde kullanılmak üzere kendi kendini temizleyen yüzeyler oluşturmak için bir nano ölçekli kir itici kaplama üretip satmaktadır. Bu teknolojinin esası; nanopartiküllerin sıvı bir ortamda ve nanohidrofobizasyon eylemiyle askıya alındığı sol-jel prosesine dayanmaktadır. Böylece temizlenecek yüzeylerin emiciliği ortadan kaldırılmakta ve yüzey temizlendikten sonra çevresel kirlilik faktörlerine karşı daha dayanıklı olmaktadır. Bu teknolojinin diğer bir avantajı, biyolojik olarak parçalanabilen ve gıda ile kullanım için onaylanmış bir sistem olmasıdır (Neethirajan ve Jayas, 2011).

Gıda maddelerinin içindeki oksijen, yağların oksidasyonunun ve aerobik mikroorganizmaların üremesine bağlı gıda bozulmasının temel nedenidir. Ayrıca oksijen, gıda ambalajı içinde renk değişimlerine, doku değişikliklerine, koku ve lezzet problemlerine yol açan süreçleri hızlandırmaktadır. Nanoteknolojik yöntemler ile, dilimlenmiş işlenmiş et, bira, meşrubat, pişmiş makarnalar ve hazır atıştırmalıklar için etkili oksijen toplayıcı ambalajlar üretilebilir. Taze et, kümes hayvanları ve balıklar için nem emici tabakalar; meyve ve sebzelerin ambalajlanması için de etilen tutucu torbalar yapılabilir. Oksijen iletiminin ve aromayı etkileyen enzimlerin selektif kontrolü için aktif ambalaj filmleri nanoteknoloji yaklaşımına dayanılarak geliştirilmiştir. Nanoölçülerde üretilen malzemelerin dispersiyon maddeleri ile modifiye edilmiş yüzeyleri, oksidoredüktaz enzimleri için substratlar olarak işlev görebilmektedir. Gıda kökenli

enzimlerle katalize edilen reaksiyonlara dayanan oksijen emici poşetler Finlandiya, ABD, Hindistan ve Almanya gibi ülkelerde ticari olarak üretilip satılmaktadır. Almanya'da üretilen silikat nanopartikülleri ile zenginleştirilmiş ambalaj filmi, oksijen ve diğer gazların girişini ve nemin çıkışını azaltarak gıdaların bozulmasını önleyebilmektedir. ABD'de; bira, meyve suyu ve alkolsüz içeceklerin ambalajlanması için kullanılan polietilen tereftalat şişelerin üretiminde nanokompozit teknoloji ile üretilen kil nanopartiküller geliştirilmiş ve plastik şişelere gömülü kil nanopartiküller ambalajı sertleştirerek, gaz geçirgenliğini azaltıp biradan karbondioksit kaybını ve şişeye oksijen girişini en aza indirmekte ve böylece birayı taze tutarak raf ömrünü altı aydan daha fazla arttırmaktadır (Rivett ve Speer, 2009; Neethirajan ve Jayas, 2011).

Çevre Dostu Gıda Ambalajlarının Üretilmesi

Günümüzde gıda ambalajlanmasında kullanılan birçok paketleme materyali tabiatta uzun süre bozunmayacak ve çevre sorunları yaratacak yapıdadır. Çevre dostu gıda ambalajlarının üretimi için materyal geliştirmek amacıyla çeşitli biyopolimerler kullanılmıştır. Ancak, bu biyopolimerlerin kullanımı zayıf mekanik ve bariyer özellikleri nedeniyle sınırlı kalmıştır. Bu biyopolimerler takviye bileşikleri (dolgu maddeleri) ilave edilerek kompozitlerin oluşturulmasıyla geliştirilebilir. En az bir nano ölçekli boyutta (nanopartiküller) dolguların kullanılması ile nanokompozitler üretilmektedir. Nanoparçacıklar, mikro-matris karşıtlarına göre göreceli olarak daha büyük bir yüzey alanına sahiptir, bu da dolgu-matris etkileşimleri ile ambalaj malzemesinin performansını arttırmaktadır (Da Azeredo, 2009).

Bu amaçla geliştirilen doğal biyopolimer biyokompozit bazlı paketleme malzemeleri hem gıda kalitesini arttırmak için hem de çevre dostu olarak büyük bir potansiyele sahiptirler. Bu ambalajlar, yenilikçi bir ambalaj çeşidi olarak gıda işleme teknolojisinde güvenli ve istikrarlı bir şekilde kullanılabilirler. Avustralya'da nanoteknoloji kullanılarak organik mısır nişastasından üretilen, biyolojik olarak parçalanabilen ve tamamen kompostlaştırılabilen biyoplastik ambalaj malzemeleri satışı yapılmaktadır (Neethirajan ve Jayas, 2011).

Nişasta ve protein gibi doğal biyopolimerlerden hazırlanan biyobozunur biyo-nanokompozit ambalaj malzemeleri; gıdalarda organoleptik özellikleri (görünüş, koku, lezzet gibi) geliştirebilmeleri, parçacıklı gıdaları tutabilme yeteneği gösterebilmeleri, fonksiyonel olarak aktif maddeler için taşıyıcı olarak kullanılabilmesi ve besin takviyeleri sunabilmeleri gibi özellikleriyle de benzersiz avantajlara sahiptirler. Biyobozunur yeşil gıda ambalajı üretmek amacıyla doğal bir polimer olan kitinden de faydalanılmaktadır. Almanya, A.B.D., Birleşik Krallık gibi ülkelerde mısır bitkisinin polimer nanokompozitlerinden elde edilen biyobozunabilir polilaktik asit ve polikaprolaktondan elde edilen ambalajlar ticari olarak üretilerek satılmaktadır (Rhim ve ark., 2006; Zhao ve ark. 2008).

Gıda Ambalajlarında Nanosensörlerin Kullanılması ve Akıllı Ambalajlar

Akıllı ambalajlar; gıda ile çevre arasında fiziksel bir bariyer oluşturmanın ötesinde, tanımlanmış belirli bir işlevselliği sağlayan herhangi bir tipte ambalajlardır. Akıllı ambalajlar, iç ve dış göstergeler aracılığıyla gıda, ambalaj ve çevre arasındaki etkileşimi izleyen paketleme teknolojileridir. Bu tür ambalajlar sistemi analiz eder, bilgiyi işler ve genel olarak gıda üzerinde herhangi bir etki göstermeden sunarlar. Bu amaçla enzimatik, polimerik, kimyasal ve biyolojik reaksiyon bazlı farklı tiplerde akıllı ambalajlar geliştirilmiştir. Bu ambalajlar ile ürünlerde sıcaklık, zaman, pH, gaz varlığı ve bileşimi, nitrojen bileşikleri, aminler, organik asitler, etanol, glikoz ve sülfür bileşikleri gibi değişkenler sürekli izlenebilir. Üründeki gazların ve çözünmüş karbondioksitinin saptanması için plastik optik flüoresans filmler oldukça hassas malzemelerdir. Ürünlerdeki kalite niteliklerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesinde akıllı sensör etiketler ve biyosensörler tasarlanmış ve ticari olarak piyasaya sürülmüştür (Fuertes ve ark., 2016).

Nanosensörleri içeren akıllı ambalajlar, gıda endüstrisi için büyük faydalar sağlayacaktır. İnsan gözü tarafından görülemeyen küçük çipler biçimindeki bu nanomakineler, yiyeceklerin tüm

aşamalarında (üretim, işleme, dağıtım ve tüketim) izlenmesini sağlayan elektronik barkod olarak kullanılmak üzere gıda ve kaplara gömülüdür (Fuertes ve ark. 2016b).

Gıda ambalajı içerisine yerleştirilen nanosensörler ile ürünün tazeliği, üründe mikrobiyal bozulma olup olmadığı, toksin ve kirletici maddelerin miktarı ve üründe meydana gelen oksidatif acılaşıma ve sıcaklığa bağlı değişimler sürekli olarak izlenebilmektedir. Üretimin bütün aşamalarında gıdanın kalitesindeki değişimler, düşük maliyetli nanoteknolojik sensörler ile izlenebilir ve böylece kalite güvencesi sağlanabilir (Neethirajan ve Jayas, 2011).

Özellikle tahıllardaki böceklerin ve mantarların varlığını doğru bir şekilde tespit etmek için tek bir sensör üzerine binlerce nanopartikül yerleştirilebilmektedir. Minyatür ve düşük güç gereksinimi ile nanosensörler küçük ve hafif olarak üretilmektedirler (Neethirajan ve Jayas, 2007). Gıdaların ürettiği gazlara aşırı duyarlı ve sensör şeridinin rengini değiştirmesine neden olarak net bir görüntü sinyali veren bir dizi nanosensörden oluşan izleme sistemleri de geliştirilmiştir (Ruengruglikit ve ark. 2004).

Nanoteknoloji, akıllı ambalaj sistemlerinin geliştirilmesi için disiplinler arası güçlü bir araçtır. Akıllı ambalajların gelişimi için, sensörlerin, nanosensörlerin ve göstergelerin entegrasyonu ile teknolojik gelişimi önemlidir. Nanoteknoloji, gıda ambalajında kullanılan nanosensörler ile tüketiciye kaliteli ürün sağlamak için kalitenin kontrol edilmesine katkı sağlamaktadır. Nanoteknoloji, ürün özelliklerini doğrulamaya, izlemeye ve yerleştirmeye yardımcı olabilmektedir. Genel olarak gıdaların iç ve dış koşullarını kontrol etmek için sensörler/nanosensörler gıda ambalajına yerleştirilmektedir. Mikrobiyolojik açıdan bakıldığında ana amaç, nanosensörlerin patojen tespit sürelerini günlerden saatlere ve hatta dakikalara indirmelerini sağlamaktır. Ürünlerdeki gazlar ve mikroorganizmaların tespitinde, yiyeceklerden açığa çıkan gazların belirlenmesinde son derece hassas bir dizi nanosensörden oluşan ve gıda paketine yerleştirilen elektronik dil kullanılmaktadır. Gıdalarda patojen ve toksinleri saptamak için floresans nanopartiküller kullanılmaktadır. Gıdadaki sıcaklık değişimlerini, allerjilerin ve beslenme eksikliklerinin profilinin tespitinde, nem ve sıcaklık değişimlerini saptamada nanosensörleri kullanan yöntemler geliştirilmiştir (Fuertes ve ark., 2016a).

Nanosensörler, çeşitli gıdalarda farklı gıda patojenlerinin kontaminasyon riskini hemen tespit etmek için “verimli alarm” olarak kullanılan en etkili yöntemlerden biridir. Bunlara ek olarak; enzim, immünoassay, mikrobiyal ve DNA sensörleri gibi nanosensörler gıda güvenliği kontrolünü daha da iyileştirmek için gerçek zamanlı izleme cihazları olarak daha fazla geliştirme ve uygulama potansiyeline sahiptirler. Son yıllarda *Esherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *Shigella*, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio*’lar, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum* ve *Campylobacter* spp. gibi gıda patojenlerini, sularda ağır metal kalıntılarını ve ilaç, pestisit ve kimyasal madde kalıntılarını tespit edebilen nanosensörler geliştirilmiştir (Prakitchaiwattana ve Det-udom, 2017; Verdian, 2018; Ullah ve ark., 2018).

Yenilebilir Filmler ve Kaplamalar

Yenilebilir kaplamalar; gıdaların işlevselliği ile özelliklerini korumak ve raf ömrünü uzatmak amacıyla gıda yüzeyinde ince bir tabaka halinde oluşturulan düşük maliyetli uygulamalardır. Kaplamaların püskürtme, daldırma veya sürtünme ile uygulanması kolaydır. Tüketimden önce nadiren ortadan kaldırılmaları gerekir. Günümüzde nanoteknoloji, belirli esansiyel yağ asitlerinin, vitaminlerin ve polifenoller gibi diğer bitki ekstraktlarının antimikrobiyal ve antioksidan özellikleriyle taşınması için bir araç geliştirme fırsatı sunmaktadır. Ayrıca, bunların mikron altı büyüklükleri; mekanik direnç, şeffaflık, işlevsellik, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite gibi özelliklerini geliştirirken, gaz taşıma özelliklerini ve doğal ürünlerin salınmasını modifiye etmenin yeni bir yolunu da sunmaktadır. Aynı kimyasal bileşimin daha büyük partikülleriyle karşılaştırıldığında nanopartiküller, kütle başına daha büyük yüzey alanı oluşturulmasına izin verirken, nanosistemleri daha kararlı ve biyolojik olarak daha aktif hale getirmektedir. Böylece, gıdanın görünümünü veya şeffaflığını büyük

ölçüde değiştirmeyen hidrofobik ve/veya aktif maddelerin dahil edilmesine izin vermekte ve gıdaların raf ömrünü arttırmaya yardımcı olmaktadır (Zambrano-Zaragoza ve ark. 2018).

Gıdalar için uygulanması kabul edilebilir bileşenler içeren nanosistemlerin hazırlanmasındaki gelişmeler; nanoemülsiyonları, polimerik nanopartikülleri, nano lifleri, katı lipit nanopartikülleri, nanoyapılı lipit taşıyıcıları, nanotüpleri, nano-kristalleri veya karışımları birleştiren yenilebilir kaplamaların fonksiyonel modifikasyonlarını keşfetmeyi mümkün kılmıştır. Nanokompozitlerin gelişimi, yenilebilir kaplamaların, aktif maddeleri bir matris filminden gıdaya salıveren ve korumayı iyileştiren “geçici dağıtım sistemleri” olarak kullanılmasını sağlamıştır (Mallakpour ve Sadaty, 2016; Liu ve ark., 2017).

Bu konuda gümüş nanopartiküllerinin (AgNP) tavuk sosislerinde yenilebilir kaplama olarak kullanılması ile elde edilen antimikrobiyel aktivite sayesinde laktik asit bakterileri inhibe edilebilmiş ve gıdanın raf ömrü arttırılmıştır. Örneklerde lipid oksidasyonu artarken, sosis yüzeyinden içeriye doğru önemli bir gümüş nanoparçacık göçü tespit edilememiştir (Marchiore ve ark., 2017).

Nanomalzemeler, gıda ambalajlama için film oluşturucu matrisler olarak kullanılan polimerlere dahil edildiklerinde, bunlarda dolgu maddesi olarak hareket ederek polimerlerin fiziksel-mekanik performanslarını geliştirdikleri bilinmektedir. Bu uygulama ile diğer özellikler (gıda kaynaklı patojenlere ve/veya bozulma mikroorganizmalarına karşı biyolojik aktivite gibi) de geliştirilebilir ve gıdaların korunması için biyopolimer bazlı malzemelerde anahtar özellikler olarak kullanılabilir. Gıda sınıfı biyopolimerler, yenilebilir filmlerin üretimi ile biyobozunurluk sağlamak ve besinsel-duyusal değerlere sahip yenilebilir paketleme materyali üretmek için önemli materyallerdir. Film oluşturucu polisakaritler ve polipeptitlerden faydalanma olasılığı nedeniyle umut verici olan alternatif paketleme malzemelerindendirler. Bu yenilebilir malzemeler ayrıca spesifik nano-ölçekli katkı maddeleri kullanıldığında, arttırılmış aktif rollere (özellikle antimikrobiyal ve antioksidan) sahip olabilirler (Espitia ve Otoni, 2018).

Yenilebilir filmlerin yiyecek kalitesini ve güvenliğini artırma kabiliyetleri onları özellikle yiyeceklerin korunmasında ilginç kılmaktadır. Yenilebilir filmlere antimikrobiyal ve antioksidan ajanların eklenmesi, aktif ambalaj üretimi için iyi bir uygulama olabilir. Tüketicilerin, kimyasal koruyuculardan arındırılmış ve aynı zamanda çevre dostu filmlerle paketlenmiş kaliteli ve güvenli yiyeceklerin tüketilmesine yönelik artan bir ilgileri vardır. Bu nedenlerden dolayı, uçucu yağlar gibi doğal koruyucuların gıda endüstrisinde kullanımı üzerinde durulmaktadır. Ancak bunlar suda düşük çözünürlüğe sahiptir ve ısı ile ışık altında denatüre olabilirler. Bu sınırlamaların üstesinden gelmek için uçucu yağların nanoemülsiyonları kullanılabilir. Nanoemülsiyon, bir yağ fazı, sulu faz ve kinetik stabilizeye sahip yüzey aktif maddeler içeren bir koloidal sistemdir. Kararlı nanoemülsiyonlar üretmek için birkaç yöntem vardır. Prob sonikasyonunun uygulanması, uygun parçacık boyutuna sahip nanoemülsiyon üretimi için basit, ucuz ve etkili bir yöntemdir. Bu emülsiyon yenilebilir-filmler üretmek için kullanılabilir. Emülsiyon bazlı yenilebilir filmler, farklı gıda ürünleri için kullanılabilir ve gıdanın raf ömrünü uzatarak kalitesini yükseltebilir. Yenilebilir filmlerin hidrokolloid bileşikleri polisakaritler ve proteinler gibi biyobozunur bileşikler olabilir. HPMC, düşük maliyetli, biyolojik bozunabilirlik, yüksek şeffaflık ve esneklik nedeniyle gıda ürünlerinde etkili ve kabul edilebilir bir uygulamaya sahip olan polisakarit bileşikleridir (Moghimi ve ark., 2017).

Nanoteknolojinin Geleceği

Son yarım yüzyılda nanoteknoloji endüstriyel uygulamalar için dikkate değer bir gelişme ve büyüme sağlamıştır. Gıda endüstrisinde nanomalzemelerin kullanılması üretim, ambalajlama, raf ömrü ve biyoyararlanımda önemli gelişmeler ve faydalar sağlamıştır. Nanopartiküllerden gıda patojenlerine karşı antimikrobiyal etkileri ile ambalajlarda faydalanılırken, nanosensörler ile gıda kalitesi ve güvenliği daha hızlı, ucuz ve hassas bir şekilde saptanmaya başlanmıştır (Hulla ve ark. 2015).

Nanoteknolojik malzemelerden biyonompozitler, yeni ambalaj malzemeleri üretmek için ilham verici araçlardır. Montmorillonit ve kaolinit, çinko oksit, titanyum dioksit, altın ve gümüş tanecikleri gibi uygun nanopartiküller kullanılarak mekanik, bariyer ve termal performansı iyileştirilmiş ambalaj filmleri üretilmeye başlanmıştır. Nanosensör takılı nanomalzemeler ambalaj malzemesi haline geldiğinde, içindeki yiyeceklerin durumu kötüye giderse tüketiciyi uyarmaktadır. Biyonompozitler, özellikle esnek, ısıya dayanıklı, antimikrobiyal ve şeffaf bariyer özellikli ambalaj filmleri için yakın gelecekteki paketleme uygulamalarında kullanılacak “yeni” malzemeler için uygun bir teknoloji olarak gözükmektedir. Biyonompozitlerin ambalaj malzemesi olarak kullanılabilmesi alanlarda, ambalaj malzemelerinin raf ömrünü, kalitesini ve pazarlanabilirliğini geliştirmek için daha fazla bilimsel araştırma ve gelişmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Yakın bir gelecekte; birçok faydalı fonksiyonu gerçekleştirebilen ve aynı zamanda biyolojik olarak parçalanabilir özelliği ile çevreci niteliklere sahip olan, ayrıca ambalaj olarak kullanıldığı gıdadaki mikrobiyolojik ve kimyasal değişikliklere tepkiler verebilen çoklu işlevlere sahip nanoambalajlar tasarlanabilecektir. Bu ambalajlar, biyonomnanoyapı polimerlerinin nanokompozitlerinden imal edebilecekler ve doğada bulunan bir çok yapıyı taklit edebilecek özelliklere sahip olacaklardır. Böylece doğadaki olağan yapılarının sentetik eşdeğerleri yapılmaya başlanacaktır (Youssef ve Sayed, 2018).

Genellikle büyük hacimli cihazların kullanıldığı ve bu nedenle saha için pratik olmayan mevcut klasik yöntemlerle karşılaştırıldığında; nanoteknolojik materyaller ve sensörler uygun kullanım protokolleri ve basit optik, kolorimetrik, florimetrik ve dijital okumaya izin veren kullanım kolaylıklarıyla gelecek vadetmektedirler. Nanomalzemeler çok küçük boyutlarıyla standart matrislere, özellikle de gıda numunesiyle temas eden ambalajlara entegre edilebildikleri ve düşük maliyetli oldukları için süpermarketteki ürünlerin üreticiler ve tüketiciler tarafından kontrol edilmesinde büyük kolaylık sağlarlar (Jiang ve ark., 2015).

Tüketicilerin gıdalarla ilgili tercihleri (taze, lezzetli, uzun raf ömürlü ve kalitesi kontrol edilmeye elverişli gıdalar), perakende satış uygulamaları (bölgeler ve ülkeler arası gıda satışları) ve müşteri yaşam tarzları (taze besinler için alışverişe daha az zaman harcanan ve hızlı pişirmeyle sürdürülen hızlı tempolu yaşam şekli), gıda güvenliğini ve kalitesini koruyan, raf ömrünü uzatan yeni ve yenilikçi paketleme tekniklerinin gelişimini sağlayan ana faktörlerdir. Son 20 yılda, piyasadaki gelişmelere, tüketici tercihlerindeki değişikliklere ve gıda kalitesini ve güvenliğini korurken gıda üretiminin çevresel etkisini azaltma ihtiyacına yanıt olarak aktif, akıllı ve yeşil ambalajlar geliştirilmiştir (Jiang ve ark., 2015). Biyobozunur paketleme teknolojisinin ortaya çıkmasında etkili olan kalite ve güvenlik eğilimleri, paketleme tekniklerinde yeniliklerle sonuçlanmıştır. Yeni ve yenilikçi paketleme tekniklerinin uygulanabilirliği sağlık üzerindeki etkileri nedeniyle geniş bir şekilde ele alınmaktadır. Yakın gelecekte bu yeni teknolojiler hızla küresel pazara girerken geleneksel ambalajlama teknikleri yenilikçi gıda ambalajlama teknikleriyle değiştirilecektir (Majid ve ark., 2018).

Nanoteknoloji İle İlgili Sağlık ve Güvenlik Endişeleri

Ambalaj materyali özelliklerinin geliştirilmesine bakılmaksızın, nanomalzemelerin gıda paketleme materyallerinde kullanılması, tüketiciler arasında bu nanomalzemelerin yutulmasından kaynaklanan etkiler hakkında ciddi endişelere neden olmuştur. Bu materyallerin gıda matrislerine olası göçlerini ve toksisitelerini kontrol etmek, bu nanoparçacıkların insan vücudundaki aksiyon dinamiklerini bilmek, ayrıca metabolizasyon ve eliminasyon mekanizmaları ile izleme sorunlarını tanımlamak ve anlamak çok önemlidir (Azeredo ve ark., 2011).

Wick ve ark. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada; 240 nm'ye kadar çapa sahip floresan polistiren parçacıkların plasenta tarafından alındığı ve plasental eksplantın canlılığını etkilemeden plasenta bariyerini geçebildiği gösterilmiştir. Araştırmacılar, nanomalzemelerin transplasental transfer potansiyeline sahip olduğunu ve bunların organ ve sistemler üzerindeki etkileri hakkında daha fazla nanotoksikolojik çalışmaya ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir. Bilim adamları, özellikle gıda ambalajlarında nanoparçacıkların kullanımıyla ilgili olarak, farklı nanomalzemelerin

kullanılmasının beraberinde insan ve çevre güvenliği ile ilgili gittikçe artan çok sayıda soruyu da ortaya koymaya başladığını bildirmektedirler (Klaine ve ark., 2012).

Bugün nanoteknoloji her gün hayatımızı daha fazla etkilemekte ve günlük hayatımıza daha çok girmektedir. Ancak nanopartiküllere insanların çok fazla maruz kalması nedeniyle potansiyel sağlık riskleri ve çevresel riskler konusunda endişeler de giderek artmaktadır. Nano-bileşiklerin gıda tüketimi sırasında yutulmasıyla ilgili büyük endişeler vardır ve nanopartiküllerin insan vücudunda nasıl göç ettikleri ile toksik ve immunolojik etkilerine yönelik detaylı araştırmalara ihtiyaç vardır. Bu endişeler, nanotoksikoloji ve nanotıp gibi bilimsel disiplinlerin doğmasına neden olmuştur. Nanotoksikoloji; nanopartiküllerin sağlık üzerindeki potansiyel olumsuz etkilerini incelemektedir ve doku mühendisliği, biyomateryaller, biyosensörler ve canlılarla ilgili diğer alt sektörleri kapsamaktadır. Nanotıp ise; tıp ve tıbbi cihazlarda kullanılan nanomalzemelerin yararlarını ve risklerini belirlemek için geliştirilmiştir. Nanomalzemelerin risk değerlendirmesi için ilaç ve toksik kimyasallar için kullanılan risk değerlendirme tekniklerinin kullanılmasının bazı problemlere yol açabileceği ve bu konuda ciddi veri eksiklikleri olduğu bildirilmiştir (Hulla ve ark. 2015; Bajpai ve ark., 2018).

Walker ve Bucher (2009), nanomateryallerin güvenlik değerlendirmesinin geleneksel yöntemlerden farklı olmasının başlıca dört nedeni olduğunu bildirmişlerdir.

1. Yeni bir hücrenel nanomateryal, yeni hücrenel portallara girmek için yeterince küçük olduğunda yeni maruziyet yolları ortaya çıkabilmektedir
2. Nanomateryallerin yüzey özellikleri, benzer büyüklükteki malzemelerin toksikokinetiğini değiştirdiği için dozimetriyi etkilemektedir
3. Yeni ticari uygulamalar, yeni biyolojik etkileşimlere ve öngörülemeyen toksisiteye yol açabilmektedir
4. Kütle cinsinden ifade edilen doz kullanılarak göreceli riskin değerlendirilmesi yanlış sonuçlara yol açabilir, çünkü bazı nanomateryallerin dozu yüzey alanı gibi büyüklüğe bağlı bir özellik ile ölçülebilmektedir

Nanomalzemelerin fiziksel özellikleri, ABD risk değerlendirme/yönetim paradigmasında, yani tehlike tanımlaması, doz-cevap değerlendirmesi ve maruz kalma değerlendirmesinde ilk üç aşama ile ilgili olduğundan, risk karakterizasyonu dördüncü adım ile ilgilidir. Nano materyallerle ilgili gerekli olan fiziksel özellik bilgileri (şekil, bileşim, yüzey alanı, yüzey özellikleri ve aglomerasyon durumu gibi) yeterli olmadığından, güvenilir ve tekrarlanabilir maruz kalma ve toksisite verilerine ve daha fazla araştırmaya olan ihtiyaç devam etmektedir. Nanomalzemelerin toksisite testi için uluslararası kabul görmüş standart protokoller ve iyi karakterize edilmiş-pozitif kontroller az sayıdadır. Mevcut uygulamada, araştırmacılar kendi protokollerini kullanmakta ve sonuçları araç kontrolü ile karşılaştırmaktadırlar. Yayınlanan nanotoksisite sonuçlarını karşılaştırmak zordur. Bu bağlamda, düzenleyici kurumların nano malzemelerin güvenliğini değerlendirmesini sağlamak için uluslararası kabul görmüş modeller ve yöntemler geliştirmeleri gerekmektedir. Nanomalzemelerin güvenlik değerlendirmesi için yeni bazı standart yöntemler de önerilmiştir (Cook ve Fairweather, 2006).

Birleşik Krallık'ta (UK), nanoteknoloji uygulamasının, gıda üretimi ve paketlemesinde kullanılmadan önce gıdalardaki kalıntı nanomalzemelerin insan üzerindeki toksik etkilerini tespit etmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir. İngiltere'de insanların nanoteknoloji alanında endişeleri bulunduğu, bu teknolojinin uzun vadeli yan etkileri, etkinliği ve gıda güvenliğini sağlama kabiliyetinin sorgulandığı bilinmektedir. Nanoteknoloji, İngiltere'deki gıda üretimi ve paketlemedeki kullanımıyla ilgili mevcut ihtilafli sorunlar nedeniyle risk azaltma sağlama yöntemi olarak seçilmiştir. Et ambalajındaki "nanosensörler" gıda zehirlenmelerinde, gıdaları tüketmenin güvenli olup olmadığını tespit etmek için renk kodlu bir gösterge ile gösterilen ölçülebilir azalmalar sağlayabilmektedir. Nanoteknolojimin tavuk etlerinin paketlenmesinde kullanılmasıyla ilgili olarak İngiltere'de yapılan bir araştırmada, tüketicilerin bu konuda heterojen bir tavır sergiledikleri ve paketlemede kullanılan nanoteknolojinin tüketicilerden ciddi bir tepki almadığı bildirilmiştir (Erdem, 2014). Bazı araştırmacılar nanoteknolojinin gıda üretiminden çok gıda ambalajlamada kullanılmasının tüketiciler tarafından daha fazla kabul gördüğünü

bildirmişlerdir (Siegrist ve ark., 2008). Bazen tüketicilerin nanoteknolojik yöntemler ile üretilen ürünleri daha çok tercih ettikleri de görülmüştür (Cook ve Fairweather, 2006).

Nanotoksosite testi için referans materyaller üzerine çalışmalar Birleşik Krallık'ta Nanoteknoloji Araştırma Koordinasyon Grubu ve ABD Ulusal Nanoteknoloji Karakterizasyon Laboratuvarı tarafından başlatılmıştır. The International Alliance for Nano Environment ve Human Health and Safety Harmonization, nanotoksosite testi için test protokolleri geliştirmeye başlamıştır. ABD Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) tarafından önerilen toksosite testi ışığında, nanomalzemelerin yüksek verimli taraması umut verici ve mümkün görünmektedir. Nanomalzemelerin karmaşık doğası, güvenlik değerlendirmelerinin gelişmesini zorlaştırırsa da, nanoteknolojinin geleceği parlak görünmektedir. Nano dolgu maddelerinin biyobozunur polimerlerde kullanılmasıyla ilgili alternatif önemli kaygı, biyobozunurluğunun onarımıdır (Hulla ve ark. 2015).

Sonuç

Nanoteknolojik uygulamalar, gıda endüstrisinde yeni fırsatlar ve çözümler sunan büyük ve ilginç bir araştırma alanıdır. Nano gıda pazarının 2016 yılında 30 milyar ABD doları civarında olduğu ve 2020 yılına kadar gıda ürünlerinin %50'den fazlasının nanoteknoloji temelli olacağı tahmin edilmektedir. Nanoteknolojinin 2020 yılında dünya ekonomisinde en az 3 trilyon dolarlık bir büyüklüğe ulaşacağı ve farklı alanlardaki 6 milyon işveren tarafından talep edileceği hesaplanmaktadır. Bununla birlikte, tüketicilerin nanoteknolojik ürünlerin kullanımında seçim yapabilmelerini ve söz konusu ürünlerin yararlarını ve risklerini değerlendirecek bilgiye sahip olmalarını sağlamak özellikle önemlidir. Gıda endüstrisinde nanopartiküllerin kullanımı için uluslararası düzenleme sistemine acil ihtiyaç bulunmaktadır (Duncan, 2011; Trujillo ve ark., 2016).

Türkiye de, Dünya çapında önemli yatırımlar yapılan ve hızlı bir gelişim gösteren nanoteknoloji temelli çalışmalarda geride kalmak istememekte, çeşitli ulusal programlar ve yatırımlarla bu alanda rekabet gücünü arttırmayı hedeflemektedir. Bu amaçla Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı'nın da katkılarıyla Bilkent Üniversitesi tarafından 2006 yılından itibaren gerçekleştirilen bir projeye Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi (UNAM) kurulmuştur. Nanoteknolojideki gelişmelere ve eğilimlere paralel olarak nanobiyoteknoloji, nanomalzeme ve kimya, enerji ve hidrojen ekonomisi, katalizör tasarımı gibi güncel konularda çalışmalar yürütülmektedir.

KAYNAKLAR

- Adams, F.C., Barbante, C. (2013). Nanoscience, nanotechnology and spectrometry. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy* 86: 3-13.
- Anonymous. Food Nanotechnology. Nanowerk; Erişim Tarihi: 19 Kasım 2018. <http://www.nanowerk.com/nanotechnology-in-food.php#ixzz2rx2SfZwv>.
- Azeredo, H.M.C., Mattoso, L.H.C., McHugh, T.H. (2011). Nanocomposites in food packaging—A review. B. Reddy (Ed.), *Advances in Diverse Industrial Applications of Nanocomposites* P: 550.
- Bajpai, V.K., Kamle, M., Shukla, S., Mahato, D.K., Chandra, P., Hwang, S.K., Kumar, P., Huh, Y.S., Han, Y.K. (2018). Prospects of using nanotechnology for food preservation, safety, and security. *Journal of Food and Drug Analysis* 26: 1201-1214.
- Bryksa, B.C., Yada, R.Y. (2012). Nanotechnology: the word is new but the concept is old. An overview of the science and technology in food and food products at the nanoscale level. *International Journal of Food Studies* 1 (2), 188-210.

- Chellaram, C., Murugaboopathi, G., John, A.A., Sivakumar, R., Ganesan, S., Krithika, S., Priya, G. (2014). Significance of nanotechnology in food industry, APCBEE Procedia 8: 109-113.
- Coma, V. (2008). Bioactive packaging technologies for extended shelf life of meat-based products. *Meat Science* 78 (2), 90–103.
- Cook, A. and Fairweather, J. (2006). New Zealander reactions to the use of biotechnology and nanotechnology in medicine, farming and food. Technical Report 287, Lincoln University, Christchurch.
- Das, S.K., Das, A.R., Guha, A.K. (2009). Gold Nanoparticles: Microbial Synthesis and Application in Water Hygiene Management. *Langmuir* 25: 8192-8199.
- De Azeredo, H.M.C. (2009). Nanocomposites for food packaging application. *Food Research International* 42 (9), 1240-1253.
- De Souza Lima, M.M., Borsali, R. (2004). Rodlike cellulose microcrystals: structure, properties and applications. *Macromolecular Rapid Communications* 25: 771-787.
- Duncan, T.V. (2011). Applications of nanotechnology in food packaging and food safety: barrier materials, antimicrobials and sensors. *Journal of Colloid and Interface Science* 363: 1–24.
- Durán, N., Marcato, P.D. (2012). Nanobiotechnology perspectives. Role of nanotechnology in the food industry: a review. *International Journal of Food Science and Technology* 48 (6), 1127-1134.
- Espitia, P.J.P., Otoni, C.G. (2018). Nanotechnology and Edible Films for Food Packaging Applications. In: Ahmed S. (Eds) *Bio-based Materials for Food Packaging*. Springer, Singapore.
- Esteban-Tejeda, L., Malpartida, F., Esteban-Cubillo, A., Pecharroman, C., Moya, J.S. (2009). The antibacterial and antifungal activity of a soda-lime glass containing silver nanoparticles. *Nanotechnology* 20 (50), 505701.
- Feynman, R.P. (1960). There's plenty of room at the bottom. *Engineering and Science* 23 (5), 22–36.
- Finnigan, B. (2009). Barrier polymers. K.L. Yam (Ed.), *The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology*, John Wiley and Sons, Inc., New York, pp. 103-109.
- Fuertes, G., Soto, I., Carrasco, R., Vargas, M., Sabattin, J., Lagos, C. (2016a). Intelligent Packaging Systems: Sensors and Nanosensors to Monitor Food Quality and Safety. *Journal of Sensors* 8 pages.
- Fuertes, G., Soto, I., Vargas, M., Valencia, A., Sabattin, J., Carrasco, R. (2016b). Nanosensors for a monitoring system in intelligent and active packaging. *Journal of Sensors* 8 pages.
- Handford, C.E., Dean, M., Henschion, M., Spence, M., Elliott, C.T., Campbell, K. (2014). Implications of nanotechnology for the agri-food industry: Opportunities, benefits and risks. *Trends in Food Science and Technology* 40 (2), 226-241.

- Hulla, J.E., Sahu, S.C., Hayes, A.W. (2015). Nanotechnology: History and Future. *Human & Experimental Toxicology* 34 (12), 1318-1321.
- Iijima, S. (1991). Helical microtubules of graphitic carbon. *Nature* 354 (6348), 56-58.
- Imran, M., Revol-Junelles, A., Martyn, A., Tehrany, E.A., Jacquot, M., Linder, M., Desobry, S. (2010). Active Food Packaging Evolution: Transformation from Micro- to Nanotechnology, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 50 (9), 799-821.
- Jiang, X., Valdeperez, D., Nazareno, M., Wang, Z., Stellacci, F., Parak, W.J. ve ark. (2015). Future perspectives towards the use of nanomaterials for smart food packaging and quality control. *Particle and Particle Systems Characterization* 32: 408–416.
- Kalia, S., Dufresne, A., Cherian, B.M., Kaith, B.S., Avérous, L., Njuguna, J. ve ark. (2011). Cellulose based bio-and nanocomposites: A review. *International Journal of Polymer Science* 837875: 35 pages.
- Klaine, S.J., Koelmans, A.A., Horne, N., Carley, S., Handy, R.D., Kapustka, L. (2012). Paradigms to assess the environmental impact of manufactured nanomaterials. *Environmental Toxicology and Chemistry* 31: 3-14.
- Lagarón, J.M., Sanchez-Garcia, M. (2008). Thermoplastic nanobiocomposites for rigid and flexible food packaging applications. E. Chiellini (Ed.), *Environmentally Friendly Food Packaging*, Woodhead Publishers, Boca Raton, FL pp. 62-89.
- Li, H., Wang, J., Liu, H., Zhang, H., Li, X. (2005). Zinc oxide films prepared by sol–gel method, *Journal of Crystal Growth* 275 (1–2), e943-e946.
- Liu, R., Liu, D., Liu, Y., Song, Y., Wu, T., Zhang, M. (2017). Using soy protein SiO₂ nanocomposite film coating to extend the shelf life of apple fruit. *International Journal of Food Science and Technology* 52: 2018-2030.
- Majid, I., Nayik, G.A., Dar, S.M., Nanda, V. (2018). Novel food packaging technologies: Innovations and future prospective, *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences* 17 (4), 454-462.
- Mallakpour, S., Sadaty, M.A. (2016). Tiamin hidroklorür (B vitamini 1 TiO için değiştirici madde olarak) 2 nanopartiküller ve poli (vinil klorür), optik, mekanik ve termal özellikleri kompozit filmler. *RSC Advances* 6:92596-92604.
- Marchiore, N.G., Manso, I.J., Kaufmann, K.C., Lemes, G.F., Pizolli, A.P.D.O., Droval, A.A. ve ark. (2017). Migration evaluation of silver nanoparticles from antimicrobial edible coating to sausages. *LWT-Food Science and Technology Brazil* 76: 203-208.
- Mihindukulasuriya, S.D.F., Lim, L.T. (2014). Nanotechnology development in food packaging: a review. *Trends in Food Science and Technology* 40: 149–167.
- Moghimi, R., Aliahmadi, A., Rafati, H. (2017). Antibacterial hydroxypropyl methyl cellulose edible films containing nanoemulsions of *Thymus daenensis* essential oil for food packaging. *Carbohydrate Polymers* 175: 241-248.
- Mulvaney, P. (2015). Nanoscience & Nanotechnology-Defining the Field. *ACS Nano* 9 (3), 2215-2217.

- Nair, S.S., Sharma, S., Pu, Y., Sun, Q., Pan, S., Zhu, J., ve ark. (2014). High shear homogenization of lignin to nanolignin and thermal stability of nanolignin-polyvinyl alcohol blends. *ChemSusChem* 7: 3513-3520.
- Nassar, M.A., Youssef, A.M. (2012). Mechanical and antibacterial properties of recycled carton paper coated by PS/Ag nanocomposites for packaging. *Carbohydrate Polymers* 89: 269-274.
- Neethirajan, S., Jayas, D.S. (2011). Nanotechnology for the food and bioprocessing industries. *Food and Bioprocess Technology* 4 (1), 39-47.
- Neethirajan, S., Jayas, D.S. (2007). *Sensors for grain storage*. In: 2007 ASABE Annual International Meeting, 17-20 June 2007, Minneapolis, USA.
- Pal, S., Tak, Y.K., Song, M. (2007). Does the antibacterial activity of silver nanoparticles depend on the shape of the nanoparticle? A study of the gram-negative bacterium *Escherichia coli*. *Applied and Environmental Microbiology* 73: 1712-1720.
- Polat, S., Fenercioğlu, H. (2014). Gıda ambalajlanmasında nanoteknoloji uygulamaları: İnorganik nanopartiküllerin kullanımı. *Gıda* 39 (3), 187-194.
- Prakitchaiwattana, C., Det-udom, R. (2017). Contaminant sensors: nanosensors, an efficient alarm for food pathogen detection. Editor(s): Alexandru Mihai Grumezescu, Nanobiosensors, Pages 511-572, Academic Press.
- Rashidi, L., Khosravi-Darani, K. (2011). The Applications of nanotechnology in food industry. *Critical Reviews in Food Science* 51 (8), 723-730.
- Revol, J.F., Godbout, L., Gray, D.G. (1998). Solid self-assembled films of cellulose with chiral nematic order and optically variable properties. *Journal of Pulp and Paper Science* 24: 146-149.
- Rhim, J.W., Hong, S.I., Park, H.M., Ng, P.K.W. (2006). Preparation and characterization of chitosan-based nanocomposite films with antimicrobial activity. *J Agr Food Chem* 54(16): 5814-5822.
- Rivett, J., Speer, D.V. (2009). Oxygen scavenging film with good interplay adhesion. US Patent 75141512 (in English).
- Rodriguez, A., Nerin, C., Batlle, R. (2008). New cinnamon-based active paper packaging against *Rhizopusstolonifer* food spoilage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56 (15), 6364–6369.
- Rojas-Grau, M.A., Bustillos, A.R.D., Friedman, M., Henika, P.R., Martin-Belloso, O., Mc Hugh, T.H. (2006). Mechanical, barrier and antimicrobial properties of apple puree edible films containing plant essential oils. *J Agr Food Chem* 54: 9262–9267.
- Ruengruglikit, C., Kim, H., Miller, R.D., Huang, Q. (2004). Fabrication of nanoporous oligonucleotide microarrays for pathogen detection and identification. *Polymer Preprints* 45, 526.
- Sanchez, F., Sobolev, K. (2010). Nanotechnology in concrete – A review. *Construction and Building Materials* 24 (11), 2060-2071.

- Schaming, D., Remita, H. (2015). Nanotechnology: from the ancient time to nowadays. *Foundation of Chemistry* 17 (3), 187-205.
- Sekhon, B.S. (2014). Nanotechnology in agri-food prodction: an overview. *Nanotechnology Science and Applications* 7:31-53.
- Shakeel, A., Annu, S.I., Salprima, Y.S. (2016). Biosynthesis of gold nanoparticles: A green approach. *Journal of Photochemistry Photobiology B* 161: 141-153.
- Sharma, C., Dhiman, R., Rokana, N., Panwar, H. (2017). Nanotechnology: An Untapped resource for food packaging. *Frontiers in Microbiology* 8: 1735.
- Siegrist, M., Stampfli, N., Kastenzholz, H., Keller, C. (2008). Perceived risks and perceived benefits of different nanotechnology foods and nanotechnology food packaging. *Appetite* 51(2), 283–290.
- Sorrentino, A., Gorrasi, G., Vittoria, V. (2007). Potential perspectives of bio-nanocomposites for food packaging applications. *Trends Food Science Technology* 18 (2), 84-95.
- Tarafdar, J.C., Sharma, S., Raliya, R. (2013). Nanotechnology: Interdisciplinary science of applications. *African Journal of Biotechnology* 12 (3), 219-226.
- Tjong, S.C. (2006). Structural and mechanical properties of polymer nanocomposites, *Materials Science and Engineering: R: Reports*. 53 (3–4), 73-197.
- Tolochko, N. (2009). History of nanotechnology. *Nanoscience and nanotechnologies. Encyclopaedia of Life Support Systems (EOLSS)*, Developed under the auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford. [http:// www. eolss. Net](http://www.eolss.Net).
- Trujillo, L.E., Ávalos, R., Granda, S., Guerra, L.S., País-Chanfrau, J.M. (2016). Nanotechnology Applications for Food and Bioprocessing Industries. *Biology and Medicine (Aligarh)* 8: 289.
- Ullah, N., Mansha, M., Khan, I., Qurashi, A. (2018). Nanomaterial-based optical chemical sensors for the detection of heavy metals in water: Recent advances and challenges. *TrAC Trends in Analytical Chemistry* 100: 155-166.
- Verdian, A. (2018). Apta-nanosensors for detection and quantitative determination of acetamiprid – A pesticide residue in food and environment, *Talanta* 176: 456-464.
- Walker, N.J., Bucher, J.R. (2009). 21st century paradigm for evaluating the health hazards of nanoscale materials? *Toxicological Sciences* 110: 251–254.
- Walz, E., Gräf, V., Greiner, R. (2017). Potential Economic Impact of Engineered Nanomaterials in Agriculture and the Food Sector. In: *Nanotechnology in Agriculture and Food Science*. Eds: Axelos M.A.V. and Van de Voorde M., Pages: 363-372, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co., Weiheim, Germany.
- Wick, P., Malek, A., Manser, P., Meili, D., Maeder-Althaus, X., Diener, L. ve ark. (2010). Barrier capacity of human placenta for nanosized materials. *Environmental Health Perspectives* 118: 432.

- Yadav, B.C., Kumar, R. (2008). Structure, properties and applications of fullerenes. *International Journal of Nanotechnology and Applications* 2 (1), 15-24.
- Yam, K.L., Takhistov, P.T., Miltz, J. (2005). Intelligent packaging: concepts and applications *Journal of Food Science* 70: R1-R10.
- Youssef A.M., El-Sayed, S.M. (2018). Bionanocomposites materials for food packaging applications: Concepts and future Outlook. *Carbohydrate Polymers* 193: 19-27.
- Youssef, A.M., El-Sayed, S.M., El-Sayed, H.S., Salama, H.H., Dufresne, A. (2016). Enhancement of Egyptian soft white cheese shelf life using a novel chitosan/carboxymethyl cellulose/zinc oxide bionanocomposite film. *Carbohydrate Polymers* 151: 9-19.
- Zambrano-Zaragoza, M.L., González-Reza, R., Mendoza-Muñoz, N., Miranda-Linares, V., Bernal-Couoh, T.F., Mendoza-Elvira, S. ve ark. (2018). Nanosystems in edible coatings: A novel strategy for food preservation. *International Journal of Molecular Sciences* 19 (3), 705.
- Zhao, R., Torley, P., Halley, P.J.J. (2008). Emerging biodegradable materials: starch- and protein-based bio-nanocomposites. *Journal of Material Science* 43: 3058-3071.

Gıda Endüstrisinde Kullanılan Nanoteknoloji Uygulamalarının
Oluşturduğu Sağlık Riskleri (Özgür İşleyici, Tuncer Çakmak, Yakup Can Sancak, Rabia
Mehtap Tuncay)

Gıda Endüstrisinde Kullanılan Nanoteknoloji Uygulamalarının Oluşturduğu Sağlık Riskleri

Özgür İşleyici¹, Tuncer Çakmak², Yakup Can Sancak³, Rabia Mehtap Tuncay⁴

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı 65090 Kampüs, Van,
E-mail: oisleyici@yyu.edu.tr

²Van İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Gıda ve Yem Şube Müdürlüğü, Tuşba, Van
E-mail: vettuncer@gmail.com

³Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı 65090 Kampüs, Van
E-mail: ycsancak@yyu.edu.tr

⁴Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı 65090 Kampüs, Van
E-mail: r.m.gunes@yyu.edu.tr

Özet: Nanoteknoloji son yıllarda gıda endüstrisinde yoğun bir şekilde kullanılan ve gelecek vaat eden inovatif bir bilimsel alandır. Nanoteknolojik yöntemlerle elde edilen ticari ürünler marketlerde yerini almaya başlamış ve bu teknoloji gıda ambalajlarından gıda patojenlerinin tespitine kadar alanda kullanılmaya başlanmıştır. Gıda endüstrisinde yoğun bir şekilde kullanılan nanomalzemelerin sağlık ve çevre üzerine etkileri ile ilgili hem araştırmacıların hem de tüketicilerin giderek artan endişeleri vardır. Yapılan birçok araştırma nanomalzemelerin insan sağlığı üzerinde olumsuz önemli etkilerinin olabileceğini göstermiştir. Ancak bu konuda elimizdeki veriler henüz yeterli değildir. Nanomateryallerin toksikolojik etkilerini ölçebileceğimiz standart metotlar geliştirilmeye çalışılmaktadır. Nanomalzemelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile insan vücudundaki davranışları ve etkileri konusunda daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışmada gıda endüstrisinde kullanılan nanomalzemelerin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: nanoteknoloji, gıda endüstrisi, nanomateryaller, halk sağlığı

Health Risks of Nanotechnology Applications Used in Food Industry

Özgür İşleyici¹, Tuncer Çakmak², Yakup Can Sancak³, Rabia Mehtap Tuncay⁴

¹Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Van Yuzuncu Yil University, 65090 Campus, Van/Turkey, E-mail: oisleyici@yyu.edu.tr

²Van Provincial Directorate of Agriculture and Forestry, Department of Food and Feed Branch Office, Van, Turkey,
E-mail: vettuncer@gmail.com

³Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Van Yuzuncu Yil University, 65090 Campus, Van/Turkey, E-mail: ycsancak@yyu.edu.tr

⁴Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Van Yuzuncu Yil University, 65090 Campus, Van/Turkey, E-mail: r.m.gunes@yyu.edu.tr

Abstract: Nanotechnology is an innovative scientific field that has been used extensively in the food industry in recent years. Commercial products obtained by nanotechnological methods have begun to take their place in the markets and this technology has been used in many areas ranging from food packaging to detection of food pathogens. There is growing concern among both researchers and consumers about the effects of nanomaterials that are used extensively in the food industry on health and the environment. Many studies have shown that nanomaterials may have negative effects on human health. However, the data we have on this subject is not yet sufficient. We try to develop standard methods for measuring the toxicological effects of nanomaterials. Further studies are needed on the physical and chemical properties of nanomaterials and their behavior and effects on the human body. In this study, information about the negative effects of nanomaterials used in food industry on human health is given.

Key Words: nanotechnology, food industry, nanomaterials, public health

1. Giriş

Nanoteknoloji maddenin “nano” ölçekte manipülasyonunu içeren anahtar bir teknoloji olarak tanımlanabilir. Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Nanoteknoloji Grubu (NNI) nanoteknolojiyi; “benzersiz olayların yeni uygulamalara imkan tanıdığı yaklaşık 1 ile 100 nanometre boyutlarındaki maddenin anlaşılması ve kontrolüdür ” şeklinde tanımlamakta ve “nanoölçekli bilim, mühendislik ve teknolojiyi kapsayan nanoteknoloji, bu uzunluktaki maddede görüntüleme, ölçme, modelleme ve manipülasyonu içerir” şeklinde açıklamaktadır (Satakar ve ark., 2016).

Çok kısa bir tanımlama ile nanoteknoloji, nanometre ölçeğinde malzemelerin uygulamalarını, üretilmesini ve işlenmesini içeren bir alandır. Maddeyi bu boyutta manipüle etmek için hem geleneksel hem de yenilikçi gıda işleme teknolojilerini kullanan biyolojik ve fiziksel yenilikçi yaklaşımlar, gıda endüstrisine yeni işlevlere sahip malzemeler sunmaktadır. Nanoteknolojik çalışmalar sonucu elde edilen işlevselleştirilmiş nanoyapılı malzemeler, yeni nanosensörler, geliştirilmiş mekanik ve bariyer özelliklerine sahip yeni ambalaj malzemeleri ile verimli ve hedefli besin dağıtım sistemleri gibi yeni uygulamalar gıda endüstrisinin pek çok alanında kullanılmaktadır (Augustin ve Sanguansri, 2009). Nanoteknolojik uygulamalar ile geliştirilen nanoemülsiyonlar, küçük damlacık boyutunda olmalarından dolayı yüksek optik berraklık, yerçekimsel bölünme ve damlacık birikimine karşı mükemmel fiziksel tutarlılık ve kapsüllenmiş malzemelerin biyoyararlanımı gibi geleneksel emülsiyonlara karşı sayısız avantajlara sahiptirler. Nanokapsülleme, biyoaktif kimyasallar oluşturma imkanı olan en önemli teknolojilerden birisidir. Nanokompozitler özellikle yüksek dayanım ve bariyer özellikleri ile çevreci niteliklere sahip gıda ambalajları geliştirilmesinde gelecekte insanoğlunun elindeki en önemli materyallerden birisi olacaklardır. Nanosensörler tarım ve gıda alanında hem ürünlerin kalitesinin izlenmesinde hem de patojen ve toksik maddelerin tespiti gibi konularda önemli avantajlar sunmaktadırlar (Thiruvengadam ve ark., 2018).

Gelecek vadeden yeni bir teknoloji olmasına rağmen nanoteknolojinin tarım ve gıda endüstrisi başta olmak üzere insan ve çevre ile ilgili birçok alanda giderek artan kullanımı, nanomateryallerin insan sağlığı ve çevre üzerine olumsuz etkilerinin olabileceği endişelerini de beraberinde getirmiştir. Nanomalzemelerin tarımsal faaliyetlere kasıtlı ve kontrolsüz olarak sokulması, istenmeyen sağlık sorunlarının oluşmasına neden olabilir. Toprak, tarımsal ürünler ve besinlerdeki nanomateryallerin kalıntıları ile çevre ve besin zincirindeki olası biyolojik birikimler nedeniyle insan ve çevre maruziyeti öngörülenden daha fazla olabilir. Bu nedenle nanoteknoloji tarafından geliştirilen uygulamaların beklenen gelişmiş ve yenilikçi faydalar yanında hem insan hem de çevre sağlığı için yeni tehlikelerle sonuçlanması da mümkündür (Iavicoli ve ark., 2017). Bu derlemede gıda endüstrisinde giderek artan oranda kullanılan nanomalzemelerin ve nanoparçacıkların insan sağlığı üzerine etkilerinin ele alınması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. Gıda Alanında Kullanılan Nanoteknoloji Uygulamaları

İnsanlar çok uzun zamanlardan beri gıdalarını daha uzun süre bozulmadan muhafaza edebilmenin yollarını aramışlar ve bu amaçla soğutma, kurutma, fermentasyon, tuzlama, dumanlama, kavurma, fırınlama, katkı maddeleri kullanma, reçel yapma, konserveleme, pastörizasyon gibi teknikler kullanmışlardır. Ancak giderek artan dünya nüfusuna yeterli, kaliteli ve sağlıklı gıdalar tedarik edebilme arayışı, diğer endüstriyel alanlarda getirdiği devrim niteliğindeki değişikliklerle kendini ispat etmiş olan nanoteknolojinin gıda alanında da kullanılabilmesi düşüncesini gündeme getirmiştir. Nanoteknolojinin gıda endüstrisine dahil edilmesi, daha iyi termal stabilite, daha iyi çözünürlük, yeni ve daha yüksek biyoyararlanıma sahip gıdaların üretilmesine yol açmıştır. Gıdaların raf ömrünün arttırılması, gıda kirleticilerinin daha iyi izlenmesi, gıdaların daha uzun süre depolanabilmesi, gıda takviyeleri ve antibakteriyel maddeler gibi gıda koruyucularının gıdalara daha iyi dahil edilebilmesinin önünü açan nanoteknoloji uygulamaları, nanoteknolojinin son girdiği alanlardan birisi olmasına rağmen gıda endüstrisi için önemli yenilik ve gelişmeler sağlamaktadır (Hamad ve ark., 2018).

Gıda sektörü toplam hacmi trilyon dolarlar seviyesinde olan küresel bir endüstridir. Gıda üretimi alanında faaliyet gösteren şirketler sürekli olarak üretim verimliliği ve gıda güvenliği üzerinde çalışmakta, gıdaların özelliklerini iyileştirmek için yeni yollar aramaktadırlar. Rekabetin çok yoğun olduğu ve inovasyonun hayati önem taşıdığı bu endüstride nanoteknoloji, gelişmiş özelliklere sahip kaliteli gıdaların üretimi için önemli bir potansiyel taşımaktadır. Nanoteknoloji uygulamaları ile elde edilen nanomalzemeler ve nanopartiküller aşağıdaki nanofomlardan birisini içermektedirler (Som ve ark., 2010; Cushen ve ark., 2012).

- Nanopartiküller (100 nm veya daha az ölçeklerde üç boyuta sahip bir yapı)
- Nanotüpler (silindirik kafes düzeninde nanomalzemeler)
- Fullerenler (küresel geometride bir moleküler düzenlemeye sahip nanoyapılar)
- Nanolifler (uzunluk-çap oranı en az 3:1 olan nano aralıktaki malzemeler)
- Nanowhiskers (nano aralıkta ince lifler olup birkaç mikrometrelik çapraz kesitlerde 5-20 nm'dirler)
- Nanosheets (sadece bir boyutun nano aralıkta olduğu bir malzeme düzenlemesidir)

Nanomalzemelerin üretiminde “yukarıdan aşağıya” ve “aşağıdan yukarıya” şeklinde özetlenebilen iki temel strateji bulunmaktadır. “Yukarıdan aşağıya” şeklinde ifade edilen üretim tekniği; daha büyük madde parçacıklarının boyutsal olarak sadece nanometre ölçeğindeki parçacıklara fiziksel ya da kimyasal yolla parçalanması şeklinde tanımlanabilir. Buğday kepeğinin kuru öğütülerek biyoaktif besin olarak kullanılması, yeşil çayın antioksidan etkisinin boyutu küçültülerek artırılması ve yağ küreciklerinin basınç kullanılarak boyutunun küçültülmesi buna örnek olarak verilebilir (Shibata, 2002; Brody ve ark., 2008; Zhu ve ark., 2010; Cushen ve ark., 2012). “Aşağıdan yukarıya” şeklinde ifade edilen nanoteknolojik üretim tekniğinde ise; kristalleştirme, tabaka tabaka biriktirme, çözücü ekstraksiyon/buharlaştırma, kendi kendine montaj, mikrobiyel sentez ve biyokütle reaksiyon tekniği gibi yöntemlerle parçacıkların spesifik özelliklere sahip olacak şekilde tasarlanması için adım adım moleküllerin düzenlenmesini içeren teknikler kullanılmaktadır. Böylece kararlı bir nanomalzeme elde edilmesiyle sonuçlanan ve daha karmaşık moleküler yapılar elde edilebilen bir tasarım süreci söz konusudur (Brody ve ark., 2008; Cushen ve ark., 2012).

Günümüzde nanosistemler ve nanomalzemeler gıda işleme, paketleme, muhafaza, kalite kontrol, kalıntı tespiti, patojenlerin belirlenmesi gibi gıda endüstrisinin pek çok alanında kullanılmaktadırlar (Duncan, 2011).

2.1. Nanokapsülasyon

Nanokapsülleme; minyatür maddeleri paketlemek için nanokompozit, nanoemülsifikasyon ve nanoyapısallaştırma gibi teknikleri kullanan teknoloji olarak tanımlanır ve nano ölçekte biyolojik aktif paketleme anlamına gelmektedir. Gıda endüstrisinde işlevsellik ve kararlılığa sahip fonksiyonel gıdaların üretimi için bu teknik kullanılarak vitaminler, antioksidanlar, proteinler ve lipidler gibi biyoaktif bileşiklerin korunması da sağlanmaktadır (Quintanilla-Carvajal ve ark., 2010). Nanokapsüllerin üretiminde farklı teknikler geliştirilmiştir. Bunlar fiziksel yöntemler (spreyle kurutma, kaplama, ekstrüzyon gibi), kimyasal yöntemler (ara yüzey polimerizasyonu, moleküler katılma gibi) ve fiziko-kimyasal yöntemler (basit ve karmaşık koaservasyon, lipozomlara tutunma gibi) şeklinde 3 grupta incelenebilirler (Yañez ve ark., 2002).

Kapsülleme ile yiyecekler daha iyi korunur ve içerdiği bileşeni barsaklardan kolayca geçirebilir. Gıda endüstrisinde kullanılan nanokapsülleme tekniği ile gıdanın oksidasyona karşı korunması, stabilitesinin artırılması, uçucu maddelerin daha iyi tutulması, tadın iyileştirilmesi, nemin tetiklediği kontrollü salınım, çoklu aktif bileşiklerin sürekli olarak verilebilmesi, pH tetiklemeli kontrollü salıverme, organoleptik özelliklerin daha uzun süre korunması ve biyoyararlanımın artması gibi faydalar elde edilir (Chaudhry ve ark., 2008; Hamad ve ark., 2018).

Nanokapsülleme tekniği, farklı kokularından veya tatlarından dolayı balık yağları gibi katkı maddeleri için gıda ürünlerinde istenmeyen tat ve kokuların maskelenmesi, yine gıdaların üretim

ve muhafazası süresince bozulmalarının engellenmesi, suda çözünmeyen gıda bileşenlerinin dağılımının sağlanması gibi birçok farklı alanda kullanılabilir (FAO, 2009).

2.2. Nanoemülsiyonlar

İki karışmaz sıvı fazdan biri diğerinin içerisinde damlacıklar halinde dağıldığında, ortaya çıkan karışım bir emülsiyon olarak adlandırılır. Nanoemülsiyonlar; sulu bir kesintisiz faz içinde dağılmış, her biri yüzey aktif madde molekülleri ile çevrili, nano boyutta (10 ile 100 nm arasında) yağ damlacıklarının meydana getirdiği emülsiyonlardır. Nanoemülsiyonları hazırlamak için emülsifikasyon-buharlaştırma, emülsifikasyon-difüzyon, çözücü yer değiştirme ve çökeltme gibi yüksek veya düşük enerji teknikler geliştirilmiştir. Nanoemülsiyonları stabilize etmek için bir emülsiyonlaştırıcı veya emülsiyonlaştırıcı kombinasyonu gerekmektedir. Emülsiyonlaştırıcı moleküller, iki faz arasındaki ara yüzeyde adsorbe olur, ara yüz gerilimini azaltır ve aralarında itme kuvvetlerini artırarak dağılmış fazdaki parçacıkların birikmesini önler veya yavaşlatırlar. Emülgatörler proteinlerden katyonik, anyonik veya iyonik olmayan yüzey aktif maddelere ve hatta polisakaritlere kadar çeşitlilik göstermektedirler (Chu ve ark., 2007; Silva ve ark., 2012).

Nanoemülsiyonlar; nutrasötikler, ilaçlar, tat vericiler, antioksidanlar ve antimikrobiyal ajanlar gibi lipofilik bileşikler için taşıyıcılar veya taşıyıcı sistemler olarak görev yapmaktadırlar. Nanoemülsiyon bazlı dağıtım sistemleri ayrıca, küçük parçacık büyüklüğü ve yüksek yüzey/hacim oranı nedeniyle kapsüllenmiş bileşenlerin biyoyararlanımını da artırabilmektedir. Nanoteknolojideki ilerleme, suda çözünürlüğü ve örneğin lipofilik fonksiyonel bileşiklerin biyoyararlanımını arttırmak için çözümler sunmaktadır. Nanoemülsiyonlar; tatlandırıcılar, aromalı yağlar, salata sosu içecekleri ve diğer işlenmiş gıdaların üretiminde kullanılırlar. Nanoemülsiyonların, Gram-pozitif bakterilerde daha etkili olan antimikrobiyal ajanları içerebildiği de bilinmektedir. Bundan dolayı, nanoemülsiyonlar, gıda ambalajı ürünlerinin dezenfekte edilmesi için kullanılmaktadırlar. Tributyl fosfat, soya fasulyesi veya noniyonik yüzey aktif maddelerden yapılan nanoemülsiyonlar, mikrobiyal büyümeyi kontrol etmek ve böylece yiyecek bozulma derecesini azaltmak için kullanılmıştır (Chu ve ark., 2007; Silva ve ark., 2012; Hamad ve ark., 2018).

2.3. Gıda ambalajları ve muhafazasında nanomateryallerin kullanılması

Gıda paketleme uygulamaları, gıda kalitesinin bozulmadan kalmasını ve tüketim için güvenli olmasını sağlar. Paketleme işlemi, gıdaların bozulmasına yol açabilecek oksijen ve diğer gazları ortadan kaldırarak gıdaları dış parazitlerden, sıcaklıktan ve mikroorganizma istilasından koruyarak fiziksel koruma da sağlamaktadır. Nanoteknoloji, gıda ambalajlama için biyolojik olarak parçalanabilir materyaller kullanılması sağlayarak çevre kirliliğinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Antimikrobiyal nitelikte ambalajların üretilmesi, yüksek bariyer dayanımlı ambalajların geliştirilmesi, gıdalardaki kirleticileri ve bozuklukları tespit edebilen ve izleyebilen akıllı ambalajların geliştirilmesi, nanoteknolojinin ele aldığı konulardır. Nanoteknoloji, gıda muhafazasında ve ambalajlanmasında nanosensörlerin kullanımı gibi konularda geliştirdiği teknikler ile gıdaların daha iyi korunmasına yardımcı olacak yenilikler ve güvenilir teknikler geliştirmiştir. Bu amaçla nanokompozitler, nanopartiküller ve nanolifler gibi materyallerden geniş ölçekte faydalanılmaktadır (Bouwmeester ve ark., 2009; Davis ve ark., 2013; Hamad ve ark., 2018). Nanoteknoloji ile üretilen aktif ve akıllı ambalajlar ile gıda, gıdanın içinde bulunduğu ambalaj ve ambalajlı gıdanın içinde yer aldığı çevrenin durumunu izlemek veya müdahale etmek mümkün olabilmektedir (Fuertes ve ark., 2016).

Gıda ambalajlarında kullanılan nanoteknoloji ürünü ENPs'ler (Engineered Nano Particles/Tasarlanmış Nano Partiküller); antimikrobiyal özellikleri, sensor olarak kullanılmaları, kendi kendilerini tamir edebilme yetenekleri ve diğer bir çok özelliklere sahip olmalarından dolayı esnek kullanıma sahip fonksiyonel ürünler olup, ultraviyole ışınları ve istenmeyen bileşikler absorbe ederek gıdaları korumakta ve böylece ürünün raf ömrünü uzatabilmektedir

(Rezić ve ark., 2017). Nanomateryel kaplı bira kutuları, antimikrobiyal etki amacıyla nanogümüş içeren polipropilen ambalajlar, gıdaları kapatmakta kullanılan nano çinko oksit içeren film kaplamalar, gıdaların muhafaza ve taşınmaları sürecinde izlenmesini sağlamak için biosensörler bu amaçla kullanılan ürünlerdendir (Stone ve ark., 2009). Gıda ambalajlarında kritik konulardan biri nanomateryallerin gıda matriksine istenmeden migrasyon yapmasıdır. Bu durumdan tüketici sağlığı ve ürün kalitesi etkilenebilmektedir. Örneğin TiO_2 'in gıdanın lipid matriksine geçmesi sonucunda ransidite oluşumu artabilmektedir (Torres ve ark., 2012; de Azeredo, 2013).

Farklı faktörler nanomateryallerin gıda maddelerine geçişini etkileyebilmektedir. Nanopartiküllerin özellikleri (konsantrasyon, partikül büyüklüğü, moleküler ağırlık, çözünürlük ve polimer difüzyonu), çevre koşulları (sıcaklık, mekanik stres), gıdanın durumu (pH değeri, bileşim), paketlenme özellikleri (polimer yapısı ve viskozitesi) ve temas süresi bu faktörler arasında sayılabilir (Huang ve ark., 2015). Yüksek sıcaklık ve düşük pH'larda sıvı halde bulunan metal nanomateryallerde çözünürlük artmaktadır (Song ve ark., 2011). Daha fazla serbest hacme sahip düşük moleküler ağırlıklı polimerler, göç oranını ve nanopartiküllerin difüzyonunu hızlandırmaktadır. Yine nanopartiküllerin büyüklüğü ile migrasyon oranı arasında ters bir orantı bulunmaktadır (Schmidt ve ark., 2011; Cushen ve ark., 2012). Eğer gıda maddesinin doğal yapısı ile ambalaj materyali arasında bir etkileşim olursa bu durumda polimer zincirler arasındaki bağlantılar genişleyerek polimer matriks içine doğru gıda maddesinin kendisi tarafından absorpsiyon gerçekleşmekte böylece migrasyon artmaktadır. Bu duruma yağlarda tanık olunmaktadır. Polietilen/polipropilen materyallere karşı yağlar yüksek affinite gösterdiklerinden ambalaj materyali tarafından absorbe edilebilirler ve böylece daha yüksek migrasyon miktarına ve plastik göçünde artışa neden olabilecektir (Huang ve ark., 2015). Gıdaların muhafazası için kullanılan yöntemler de ayrı bir öneme sahip olup nanopartiküllerin migrasyon oranını etkileyebilmektedir. Mikrodalga ısıtma yönteminin ambalajın yapısal olarak değişimine neden olarak gümüş iyonlarının gıda maddesi içine migrasyonunu hızlandırdığı bildirilmiştir. Ayrıca ambalaj materyalindeki diğer bileşenler nanopartiküllerin migrasyonunu etkileyebilirler. Ambalaj ürünündeki diğer bileşenlerin bu etkisi migrasyonu hızlandırıcı veya yavaşlatıcı şeklinde olmaktadır (Echegoyen ve Nerin, 2013).

2.4. Gıda endüstrisinde nanosensörlerin kullanılması

Teknolojik gelişmeler ve araştırmalar sayesinde nanoölçekli bileşenlerin tasarımı ve üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu bileşenler ile nanometre ($1\text{ nm}=10^{-9}\text{ m}$) boyutunda nanomakina adı verilen temel yapısal ve fonksiyonel cihazlar üretilebilmiştir. Bu teknolojinin ürünü olarak üretilen nanosensörler genellikle gıdaların iç ve dış koşullarını kontrol etmek için gıda ambalajına yerleştirilerek kullanılmaktadırlar. Mikrobiyolojik açıdan bakıldığında nanosensörlerin kullanılmasındaki asıl amaç, patojen tespit süresini gün ve saatlerden dakikalara indirmektir. Bu nanomakinalar gazların, molekülerin ve mikroorganizmaların tespitinde kullanılmaktadırlar. Böylece gıdadaki gazları, patojenleri, pestisit kalıntılarını ve toksinleri saptamak, tazeliğini yada bozulmasını tespit etmek kısa sürede mümkün olabilmektedir (Fuentes ve ark., 2016). Nanosensörler gıdalardaki bu değişikliklere karşı duyarlılık ve seçiciliğe sahiptir. Bu da onları geleneksel sensör yöntemlerinden daha verimli kılmaktadır. Gaz sensörleri genellikle altın, platin ve paladyumdan yapılmıştır. Sütte bulunan aflatoksin B₁ toksini altın bazlı nanopartiküller tarafından tespit edilebilir. Tarımda, sebze ve meyvelerin yüzeyinde böcek ilaçlarının tespit edilebildiği nanosensörler de kullanılmaktadır. Bazı nanosensörler de gıda maddelerinde kanserojenlerin tanımlanmasında kullanılmıştır (Hamad ve ark., 2018).

2.5. Nanokompozitler

Nanopartiküllerin polimerlerle kombinasyonu ile nanokompozitler elde edilir. Nanokompozitler, kombinasyonlarına girdikleri polimerleri fiziksel ve mekanik özellikler yönünden daha dayanıklı hale getirir. Nanokompozitlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin gelişmiş olması onları gıda ambalajlarında bariyer özelliklerinin geliştirilmesi için uygun materyaller haline getirir.

Nanokompozitler kullanılarak elde edilen ambalajlar; gıdayı mikroorganizma kontaminasyonlarından koruyarak daha uzun süre taze olarak muhafaza edilmesine yardımcı olurlar, bazen gaz bariyeri görevi görerek karbonatlı içecekler gibi gazlı ürünlerde karbondioksit sızıntılarını en aza indirirler ve böylece ürünlerin raf ömrünü arttırlar (Pandey ve ark., 2013). Düşük mekanik özellikler ve düşük bariyer özellikleri gibi doğal polimer bazlı ambalaj malzemelerinin doğal eksiklikleri, nanokompozit teknolojisi uygulanarak giderilebilir. Örneğin, polimer nanokompozitler, özellikle doğal biyopolimer tabakalı silikat nanokompozitler, büyük nanoparçacık yüzey alanı ve belirgin en boy oranları nedeniyle önemli oranda geliştirilmiş paketleme özellikleri sergilerler. Ayrıca, doğal biyopolimerler mikroorganizmalara karşı da hassastırlar ve ambalaj malzemeleri endüstrisinde umut verici malzemelerdir (Attaran ve ark., 2017).

2.6. Nanopartiküller

Nanopartiküllerin gıda işlemede önemli avantajlarından biri, gıda stabilitesini, rengini ve akış özelliğini arttırmaktır. Daha önceleri ilaçların hazırlanmasında kullanılan nanopartiküller, artık gıda endüstrisinde de ilgi çekmekte ve farklı amaçlarla kullanılması için çalışmalar yapılmaktadır. Nanopartiküllerin etkinlikleri büyük ölçüde onların biyoyararlanımlarına bağlıdır. Silikat ve diğer nanoparçacıklar, ambalaj kaplarındaki oksijen akışını sınırlandırmak için kullanılmaktadırlar (Jones ve ark., 2008). Bu tip ambalajlar ile gıdadaki nem kaybı da kontrol edilerek azaltılabilmektedir. Böylece yiyecek daha uzun süre taze kalmaktadır. Seçici olarak patojenlere bağlanan ve böylece süreç içinde onları tamamen ortadan kaldıran belirli nanopartiküller de bulunmaktadır (Nam ve ark. 2003). Tipik antimikrobiyal ajanlar arasında titanyum, gümüş, çinko oksit, selenyum, bakır, magnezyum ve altın bulunmaktadır. Bu nanoparçacıkların ambalaj yüzeylerine kaplanmış antimikrobiyal malzemeler olarak uygulanması ile elde edilen nanomateryallerden; gıda işleme ve ambalajlama, su arıtma, sentetik kumaşlar, tıbbi ekipman vb. çeşitli sektörlerde yararlanılmaktadır (Hoseinnejad ve ark., 2018).

ENPs sadece gıda ambalaj materyallerinde değil aynı zamanda gıda ürünlerinde de bulunmaktadır. Titanyum dioksit, jöle ve şekerlerde, pudinglerde, tartlarda ve kahve kremalarında kullanılan bir nanopartiküldür (FAO, 2009).

3. Nanoteknoloji ile İlgili Tüketici Tercihleri ve Endişeleri

Son yıllarda, birçok araştırma, tüketicilerin gıda üretimi ve işlenmesinde kullanılan yeni teknolojilere yatkınlığının analizine odaklanmıştır. Bu araştırmalar yeni teknolojik yöntemler ile üretilen gıdaların tüketiciler tarafından tercih edilmesinde ürünlerle ve yeni teknolojiyle ilgili sağlık endişelerinin en önemli faktör olduğunu göstermiştir. Ancak yapılan araştırmalar sağlık endişelerinin yanında çevresel tutumların ve yeni teknolojinin gıda üretiminin hangi aşamasında kullanıldığı gibi faktörlerin de tüketicilerin satın alma davranış ve tercihlerini etkileyebileceğini göstermiştir (Matin ve ark., 2012). Fransa'da ve Almanya'da tüketicilerin nanoteknoloji ile üretilen vitaminler, nanoambalaj kullanılan gıdalar ve nanotakviye ürünler ile ilgili tercihlerini değerlendirmek üzere yapılan bir çalışmada, genel olarak bu ürünlere para ödemeye karşı bir isteksizlik olduğu, Fransız tüketicilerin nanoambalajları, Alman tüketicilerin de nanotakviyeleri kabul etme eğiliminde olmadıkları tespit edilmiştir (Bieberstein ve ark., 2012). Benzer çalışmaların birçoğunda üretiminde ya da ambalajlanmasında nanomateryallerin kullanıldığı gıda maddelerine karşı genel bir isteksizlik olduğu bildirilmiştir (Siegrist ve ark., 2008; Marette ve ark., 2009). Bazı araştırmalar nanomateryallerin kullanıldığı ambalajlama uygulamalarının tüketiciler tarafından nanoparçacık içeren gıdalara göre daha fazla kabul gördüğünü ortaya koymuştur (Siegrist ve ark., 2008; Stampfli ve ark., 2010). Diğer yandan Çin gibi bazı ülkelerde tüketicilerin genetiği değiştirilmiş ürünler gibi yeni teknolojiyle elde edilen gıdaları satın alma konusunda diğer ülkelere göre daha istekli oldukları ve bu tür gıdalarla ilgili tercihleri üzerinde, bilgi düzeyi ile fiyatın iki önemli etkili faktör olduğu bildirilmiştir (Huang ve ark., 2006).

Bazı araştırmacılar nanoteknolojinin gıda üretiminden çok gıda ambalajlamada kullanılmasının tüketiciler tarafından daha fazla kabul gördüğünü bildirmişlerdir (Siegrist ve ark., 2008). Bazen tüketicilerin nanoteknolojik yöntemler ile üretilen ürünleri daha çok tercih ettikleri de görülmüştür (Cook ve Fairweather, 2006).

Her ne kadar nanoteknoloji birçok endüstriyel sektörde büyük potansiyele sahip olan çok umut verici bir teknoloji olsa da, gıda endüstrisinde kullanımı ile ilgili endişeler bulunmaktadır. Nanomalzemeler için sağlık ve çevresel risk değerlendirmeleri henüz başlangıç aşamasındadır ve ters yan etkiler genellikle bilinmemektedir. Nanomalzemelerin biyobozunması veya geri dönüşümü sınırlı olabilir. Bazı nanoparçacıkların, çevrede veya insan sindirim kanalında faydalı bakterilerin büyümesine veya bakteriyel direnci etkileyip etkilemeyeceklerine dair bilgiler belirsizdir. Yapılan bazı çalışmalar, nanopartiküllerin hücrelere girebileceğini veya muhtemelen merkezi sinir sistemini etkileyebilecek düzeyde kan-beyin bariyerini geçebileceğini göstermektedir. Nanomalzemelerin tehlikeleri ve toksisitesi ile ilgili kesin bilimsel kanıtların bulunmamasının bir sonucu olarak, nano gıda ürünlerini piyasaya sürerken ihtiyati ilke benimsenmelidir (Stampfli ve ark., 2010).

Nanoteknoloji gıda üretimi alanında çığır açacak inovatif bir teknoloji olduğu iddiası ile örneğin, daha iyi paketlenme ve daha sağlıklı gıdalar üretmeyi vaat etmektedir. Ancak, genetiği değiştirilmiş gıdalarla ilgili tartışmalar, yeni bir teknoloji ile üretilen ürünlerin sağlık ve çevresel etkileri ile ilgili endişelerin, o ürünlerin ya da teknolojilerin halk tarafından kabul edilmesini ciddi şekilde engelleyebileceğini göstermiştir. Bu tecrübeden yola çıkarak, nanoteknoloji uygulamalarını kullanan gıda endüstrisinin bu teknoloji ile ilgili sağlık ve çevresel etki endişelerini giderecek çalışmaları hızla yapmaları gerektiğini ortaya koymaktadır (Siegrist ve ark., 2008). Farklı nanoteknolojiler kullanılarak elde edilen nano gıdalarla ilgili risk ve fayda algıları, bu ürünlerin sağlık ile çevre üzerine olan etkileri ve nihayet hayvan refahı gibi konularla ilgili kaygılar tüketici tercihlerini etkileyen en önemli faktörlerdir. Bu teknoloji ve ürünlerinin kabul edilmesini etkileyen bir başka faktör, ürünün satıldığı ülkenin halk sağlığının korunmasından sorumlu olan kurumlarına olan güvendir. Bu güven ne kadar fazla ise, kamu otoritelerinin satışına izin verdiği yeni gıda ürünlerinin tüketiciler tarafından kabulü de o ölçüde kolaylaşmaktadır (Frewer ve ark., 2014).

Nihayetinde, yeni bir teknoloji olan nanoteknoloji ile üretilen gıdalarla veya bu teknoloji ile üretilmiş ambalaj vs. ile temas eden gıdalarla ilgili sağlık ve çevresel etki kaygılarının giderilmesi, bu konuda yapılacak araştırmalar ile sağlıklı verilerin elde edilmesine ve geliştirilecek etkin kontrol mekanizmaları ile bu tür ürünlerdeki toksik seviyelerin belirlenebilmesi ve sınırlamalar getirilebilmesine bağlı olacaktır. Bu nedenle bu ürünlerin sağlık üzerine etkiler ile ilgili yeterli çalışmaların yapılması gerekmektedir (Bouwmeester ve ark., 2009).

4. Nanoteknoloji ile İlgili Sağlık ve Güvenlik Endişeleri

Bir mühendislik ürünü olan tasarlanmış nanoteknolojik materyallerin (ENM/Engineered Nanomaterials) kullanıldığı ürünlerin potansiyel kullanımları ve faydalı etkileri genellikle tam olarak tanımlanmıştır. Ancak, ENM'lerin potansiyel toksikolojik etkileri hakkında az düzeyde bilgi bulunmaktadır (Savolainen ve ark., 2010). Gıda alanında kullanılan bu yeni teknolojinin birçok yararı olsa da, potansiyel olumsuz etkilerinden endişe duyulmaktadır. Parçacıklı nanomalzemelerin insan vücudu ile kontrollü ya da kontrolsüz temas etmesi durumunda, olumsuz etkilerin ortaya çıkabileceğine dair ciddi endişeler bulunmaktadır. Nanoteknoloji ile elde edilen malzemelerin parçacık büyüklüğündeki azalma, bu yabancı maddelerin insan vücuduna girmelerini ve vücuttaki biyokimyasal ve fizyolojik süreçleri etkilemelerini kolaylaştırmaktadır. Gıda endüstrisinde nanomalzemelerin kullanımının, partiküllü nanomalzemelerin insan vücudundaki dokulara erişmesine neden olarak, toksik kirlenici maddelerin birikmesine ve dolayısıyla insan sağlığını olumsuz yönde etkilemesine neden olabileceğine dair artan bir endişe vardır (Chau ve ark., 2007; Cushen ve ark., 2012). Nanomalzemelerin gıda ambalajlama materyallerinde kullanılması, tüketiciler arasında bu nanomalzemelerin yutulmasından kaynaklanan etkiler hakkında ciddi endişelere neden olmaktadır. Bu materyallerin gıda

matrikslerine olası göçlerini ve toksisitelerini kontrol etmek, bu nanoparçacıkların insan vücudundaki aksiyon dinamiklerini bilmek, ayrıca metabolizasyon ve eliminasyon mekanizmaları ile izleme sorunlarını tanımlamak ve anlamak çok önemlidir (de Azeredo ve ark., 2011).

Nanotoksikoloji, ilk nanoteknoloji çalışmalarının yapılmasından yıllar sonra çeşitli nanomalzemelerin bir dizi endüstriyel proses ve üründe kullanılmasının ardından yakın zamanda ortaya çıkmıştır. Moleküler seviyede dökme malzemelerin ve/veya kimyasalların özelliklerini büyük ölçüde anlamış olsak da, “molekül” ve “dökme” arasındaki bölgede keşfedilen nano ölçekli malzemelerin yeni özellikler vardır. Dökme malzemeler çok daha küçük (nano boyutta) parçalara ayrıldığında yüzey kimyaları değişir ve kimyasal reaktiviteleri artar. Nanomalzemelerin yüksek oranda artan reaktif yüzeyleri, yüzey-hacim oranının artmasından kaynaklanır ve nanotoksikolojideki çalışmaların odağını oluşturur. Kaçınılmaz olarak çevresel ve insan maruziyetine yol açan, gittikçe karmaşıklaşan bu yeni nanomalzeme kullanımına karşı acil eyleme geçilmesi, nanomalzemelerin toksikolojik potansiyeli üzerine yapılan araştırmaların nanoteknolojinin hızlı büyümesini yakalaması gerekmektedir (Elsaesser ve Howard, 2012).

5. Gıda Endüstrisinde Kullanılan Nanoteknolojik Materyallerin Vücuda Giriş Yolları ve Sağlık Üzerine Etkileri

Nanopartiküllerin insan maruziyeti ile ilişkili olası toksik etkileri hakkında bilgiler yetersizdir. Genellikle “rahatsız edici tozlar” olarak tanımlanan bir çok partikül, nano ölçeklerde tasarlandığında benzersiz yüzey özellikleri kazanmakta ve canlı organizmalarda toksik biyolojik etkiler gösterebilir hale gelebilmektedir. Bu nano tozlar uzak bölgelere taşınarak olumsuz sağlık etkilerine neden olabilmektedir. Nanoteknolojik üretim süreçlerinde çalışanların mesleki maruziyetlerine ek olarak tıbbi uygulamalar, ortamdaki hava kirliliği ve besinler aracılığıyla doğrudan insan maruziyeti önemli bir endişe kaynağıdır. Solunum yolu ile alınan nanopartiküller fagositozdan, çapraz hücreli zarlardan kaçabilir ve sağlık üzerine sistemik etkileri ile vücudun diğer bölgelerine dağılır (Gwinn ve Vallyathan, 2006).

İnsan derisi, bağırsakları ve akciğerleri çevre ile her zaman temas halindedir. Cilt bir bariyer gibi davranırken akciğerler ve bağırsaklar su, besin ve oksijen gibi çeşitli maddelerin taşınmasına (aktif ya da pasif) izin vermektedirler. ENPs’lerin ve ENM’lerin insan vücuduna girişi inhalasyon (akciğerler), beslenme (bağırsaklar) ve temas (deri) yoluyla olmaktadır. Yaşam için sürekli solunumun elzem olması nedeniyle ENPs’lerin insan vücuduna girişinde inhalasyon yoluyla alım belki de en önemli olanıdır. ENPs’ler bu yollardan başka ikincil organlara da geçebilirler ancak bu sadece küçük miktarlarda gösterilmiştir (Hoet ve ark., 2004; Savolainen ve ark., 2010; Elsaesser ve Howard, 2012). Nanoteknoloji temelli medikal ürünler, ilaç enjeksiyonu ve implantların salınımı süreci de ENPs’lerin insan vücuduna giriş yollarından olabilmektedir (Bouwmeester ve ark., 2009).

Gıda endüstrisinde nanomateryallerin inhalasyon ve deri yoluyla alımı daha çok üretim süreçlerinde çalışanlarla ilgili iken, temel maruz kalma son tüketicilerde gıda tüketimi yoluyla olmaktadır. Gıdalarda ENPs’lerin varlığı nanoteknolojik olarak üretilmiş materyallerden bu maddelerin gıdaya migrasyonu ve direkt temas yolu ile olmaktadır (Aschberger ve ark., 2011; Baltic ve ark., 2013). ENPs’lerin gıdalarla alımı ve bağırsaktan emilimi sonrasında sirkülasyona dahil olduklarında karaciğer ve dalak dağılım gösterdikleri başlıca iki organdır (Silvestre ve ark., 2011; Baltic ve ark., 2013).

5.1. Nanopartiküllerin akciğerlerden alınması ve etkileri

Solunan katı maddenin patojenik etkileri öncelikle yeterli bir akciğer yükü oluşmasına bağlıdır. Bu yükün oluşması ise akciğerlerin temizleme mekanizmalarının gücü ile solunan maddenin fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Küre formundaki katı maddelerin çapı 10 mikrondan küçük olduğunda solunabilmektedir. Parçacıklar ne kadar ufak olursa, akciğer

içerisinde girebilecekleri derinlikte o kadar fazla olmakta, 2.5 mikrondan küçük parçacıklar alveollere bile ulaşabilmektedir. Ultra ince parçacıklar (aerodinamik çapı 100 nm'den az olan nanoparçacıklar) esas olarak alveoler bölgede birikmektedir. Küçük çaplı lifler daha derinlere nüfuz edebilirken, çok uzun lifler (>20 mikron) daha yukarıda bulunan hava yollarında sıkışmaktadır (Oberdörster, 2000; Oberdörster, 2001; Oberdörster, 2002).

Mukosilier yürüyen merdiven, üst solunum yollarındaki boşluğa hakimdir ve derin akciğer bölgelerinden (alveoller) yabancı cisimleri uzaklaştırma ağırlıklı olarak makrofaj fagositozu yoluyla olmaktadır. Mukosilier yürüyen merdiven, hava yollarını kaplayan mukusu, sıkışmış katı maddelerle birlikte ağza doğru iten etkili bir taşıma sistemidir. Partiküllerin ve liflerin fagositozu makrofajların aktivasyonu ile sonuçlanır ve kemokinlerin, sitokinlerin, reaktif oksijen türlerinin ve diğer mediatörlerin salınımını sağlar. Bu sürekli inflamasyona ve sonunda fibrotik değişikliklere neden olabilir. Fagositoz etkinliği, katı maddenin fiziksel ve kimyasal) özelliklerinden etkilenebilir. Fagositize edilemeyecek kadar uzun lifler (alveolar makrofajın çapından daha uzun lifler) çok yavaş bir şekilde temizlenmektedir. Solunan yabancı madde miktarı düşük ise akciğerlerin temizleme kapasitesi yeterli olmakta ve yabancı maddeler 70 gün içerisinde atılmaktadır. Ancak yabancı madde miktarı fazla ise yeterli atılma gerçekleşmemekte, biyo-kalıcı katı maddeler, mutajenik maddeler, asbest lifleri ve silika içeren partiküller kanser gelişim riskini arttırmaktadırlar (Hoet ve ark., 2004).

Warheit ve ark. (2004) ile Lam ve ark. (2004) intratrakeal ve in vivo olarak tek cidarlı karbon nano tüplerin pulmoner etkilerini araştırmışlar ve farelerde toksisite belirtisi gösterdiklerini bildirmişlerdir. Deney gruplarının ikisinde de granülom oluşumu ve interstisyel inflamasyon bildirilmiştir. Karbon nanotüplerin akciğerlere ulaşması durumunda karbon kömüründen ve kuvarstan çok daha toksik olduklarını göstermişlerdir. Nitekim havadaki nanotüplerin ya tamamının ya da büyük bir kısmının solunumla alınabildiği bildirilmiştir (Maynard ve ark. 2004). Uzun düz tek duvarlı karbon nanotüplerin asbeste benzer şekilde mezotelyomaları indükleyebileceği ve akciğerden pleuraya yer değiştirebilecekleri bildirilmiş, uzun süreli ve yüksek dozlarda TiO₂'nin akciğer tümörlerine neden olduğu belirtilmiştir (Aschberger ve ark., 2011). Elder ve ark. (2009), inhalasyon yolu ile alınan magnezyum oksit (MgO) nanopartiküllerinin burunda koku sinir aksonlarından ön beyinde bulunan koku demetlerine girebildiğini, böylece solunum sistemi yoluyla bu maddelerin alınması durumunda beynin diğer kısımlarında da miktarının artabileceğini bildirmişlerdir.

Nanopartiküllerin parçacık yüzeyi, biyoyumluluk ve yüzey yüklerinin ve yüzey kimyalarının onların hücre ve dokulardaki etkileri ile direkt ilişkili olduğu ve diğer dökme malzemelerin etkilerinden daha yüksek düzeyde olduğu bildirilmiştir. Fare gibi deney hayvanlarında yapılan çalışmalarda titanyum dioksit gibi nanopartiküllerin yüzey alanının fazla olmasının onların tümörojenik etkilerini arttırdığı bildirilmiştir (Lee ve ark., 1986). Nurkiewicz ve ark. (2008), ratlarda inhalasyon yolu ile nano miktarlarda titanyum oksit (TiO₂) alınması durumunda bile sistemik dolaşımda artan miktarının tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Diğer yandan akciğerler vasıtasıyla alınan partiküllerin diğer organlar veya sistemler üzerinde de etkilerinin olabileceği, özellikle aritmi ve pıhtılaşma gibi kardiovasküler sistem fonksiyonlarında problemler oluşturabileceği, otonom sinir sistemi üzerine olumsuz etkilerinin olabileceği bildirilmiştir. Bu etkilerin makrofaj fagozitozu gibi yollar ile diğer doku ve organlara taşınan partiküllere bağlı olarak ortaya çıkabileceği gibi akciğerlerde nanopartiküllerden kaynaklanan yangısel değişimlerde meydana gelen mediatörlere bağlı olarak da oluşmuş olabileceği belirtilmektedir (Hoet ve ark., 2004). Yapılan bir çalışmada parçacıkların saatte 2.5 mm hızla ilerleyerek sinirlere taşındığı gösterilmiştir (Oberdörster ve ark., 2002).

Katı materyalin pulmoner epitelden sirkülasyona geçişi nanopartiküller ile sınırlı gibi görünmektedir. Ancak, parçacık translokasyonu (alveollerde trans-epitelyal taşıma ve sinir hücreleri yoluyla taşıma) konusu açıklığa kavuşturulmalıdır. Bu nedenle, maruz kalma şekli, doz, boyut, yüzey kimyası ve zaman süreci gibi partikül translokasyonunu etkileyen faktörlerin rolü araştırılmalıdır (Hoet ve ark., 2004). Nanopartiküllerin akciğerlerden karaciğere, dalağa, kalbe ve muhtemelen diğer organlara yer değiştirebildiği düşünülmektedir. Bu yer değiştirme için ana

mekanizma alveolar epitel hücrelerinin endositozisi olarak görülmektedir (Elsaesser ve Howard, 2012).

Çapı <100 nm olan elyafların biyolojik dayanıklılığı muhtemelen daha büyük inhale edilebilen elyaflardan farklı değildir ve bu nedenle nano elyaflarla temas halinde büyük özen gösterilmeli, bunları içeren ürünler serbest bırakılmadan önce biyo-dayanıklılık testleri yapılmalıdır. Yüksek teknik ilgiye sahip olan karbon nanotüpler, biyolojik kalıcılığı ve kanser riski ile ilgili derinlemesine test edilmesi gereken malzemelerden birisidir. İlk toksikolojik çalışmalar, karbon nanotüplerin insan sağlığı için risk oluşturabileceğini göstermiştir (Lam ve ark., 2004; Warheit ve ark., 2004).

5.2. Nanopartiküllerin bağırsak yoluyla alınması ve etkileri

Nanoteknolojik olarak üretilmiş materyallerin sindirim sistemindeki durumu ile ilgili az sayıda çalışma mevcut olup ENPs'lerin gastrointestinal sistem içerisinde hızlıca elimine edildikleri bildirilmiştir (Oberdörster ve ark., 2004). Barsaklardan partikül translokasyonunun kinetiği, mukus yoluyla difüzyon ve erişilebilirliğe, enterosit veya M hücreleri ile ilk temasa, hücre alışıverişe ve translokasyon sonrası olaylara bağlıdır. Translokasyon hızı ve miktarı nanopartiküllerin elektriksel yüküne ve çapının küçüklüğüne bağlı olarak da değişebilmektedir. Parçacıklar alt mukozal dokulara, lenfatik ve kılcal damarlara girebilir. Kılcal damarlara girenler sistemik hale gelerek diğer farklı organ ve dokulara ulaşabilirler. Farelerde yapılan bir deneyde polistiren küreler (50 nm ve 3 mikron büyüklükte) 10 gün boyunca farelere verilmiş ve %34 ve %26 oranında emildikleri, 300 nm'den büyük olanların kanda bulunmadığı, kalp ve karaciğer dokusunda partikül saptanmadığı bildirilmiştir (Jani ve ark., 1989; Jani ve ark., 1990).

ENPs'ler gıda katkı maddesi olarak veya gıda işleme ve ambalajlamada giderek daha fazla kullanıldığından, nanopartiküllerin gastro-intestinal asimilasyon yoluyla kan akımına erişebileceği endişesi vardır. Bağırsaktan nanoparçacık alımının mümkün olduğu ve bunun nanopartikülün boyutuna bağlı olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, gastro-intestinal asimilasyona daha fazla ışık tutmak için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (Elsaesser ve Howard, 2012). Gastrointestinal sistemin transmural inflamasyonu ile karakterize olan Crohn hastalığının etiyolojisi ile partikül maruziyeti arasında bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Hoet ve ark., 2004).

5.3. Nanopartiküllerin deri yoluyla alınması ve etkileri

Deri organizmayı dış tehlikelerden koruyan önemli bir bariyerdir. Epiderminin dış katı, stratum corneum, vücudun tamamını kaplar ve sadece kuvvetli keratinize olan ölü hücreleri içerir. Çoğu kimyasal madde için bu tabaka perkütan absorpsiyon (penetrasyon) oranını sınırlayan önemli bir bariyerdir. Bu bariyerin bir çok partikül için ciddi bir tutucu olduğu düşünülürken, bazı araştırmacılar 5-20 nm boyutlarındaki nanopartiküllerin bu tabakaya girebildiğini, hatta cildin epidermis ve dermis tabakasına ulaşabildiğini ve bağışıklık sistemi ile etkileşime girebileceklerini bildirmişlerdir (Kreilgaard, 2002).

Cilde nüfuz eden nanopartiküller hakkında sınırlı literatür bilgi mevcuttur. Cilt bariyerinden nüfuz partikül boyutuna bağlıdır. Nano boyutlu parçacıkların cilde daha büyük boyutlu parçacıklardan daha derine girme olasılığı daha yüksektir. Derinin daha derin katmanlarında farklı tiplerde parçacıklar bulunur ve mevcut bilgilerimizle ciltteki bir parçacığın davranışını tahmin etmek imkansızdır. Bir partikülden (örneğin metallerden) çözünebilen veya sızabilen veya daha küçük parçalara ayrılabilen malzemeler muhtemelen cilde nüfuz edebilirler. Cilde nüfuz eden partiküllerin de sistemik dolaşıma girdiğine dair doğrudan bir kanıt yoktur. Cam elyafları ve taşıyıcı elyafları, çoğunlukla asbest elyaflarının değiştirilmesi için önemli hale gelen yalıtım malzemeleri olarak, çoklu uygulamaları nedeniyle, yaygın olarak dağılmış insan yapımı mineral elyaflardır. Deri ile temasında, bu lifler mekanik tahriş yoluyla dermatiti tetikleyebilir. "Küçük" elyafların güçlü cilt tahrişine neden olabileceği gerçeği uzun süredir bilinmektedir (kaşıntı tozu). Ayrıca bazı insan yapımı elyaf türlerinin alerjik olmayan dermatitleri kolayca

tetikleyebileceği de yaygın olarak kabul edilmektedir. Bu ortak bilgi olmasına rağmen, bu lifleri neyin tahriş edici kıldığı net değildir (Hoet ve ark., 2004; Monteiro-Riviere ve ark., 2007). Tinkle ve ark. (2003) tarafından yapılan bir çalışmada 1 µm'den daha küçük latex partiküllerinin derinin kıvrımlı bölgelerinden penetre olabildiği tespit edilmiştir. Diğer taraftan bazı çalışmalarda nanopartiküllerin sağlıklı ve sağlam deriden penetre olamadığı bildirilmektedir (Tsuji ve ark., 2006). Nanomateryallerin insan vücuduna olan etkisi daha çok nanomateryalin özelliklerine bağlı olmaktadır. Araştırmalar göstermiştir ki ENPs'lerin sistemik dolaşımında aşırı şekilde arttığında hidrofilik ve yüzey yükleri pozitif özellik göstermektedirler (Silvestre ve ark., 2011; Baltic ve ark., 2013).

6. Nanoparçacıkların Vücutta Dağılımı ve Sistemik etkileri

Gıda endüstrisinde nanoteknolojik materyallerin kullanılması ile ilgili en büyük endişe ENPs'lerin vücuda girdikten sonra ve kan dolaşımına geçtiğinde diğer organlara da ulaşabilmeleridir. Vücuttaki doğal bariyerlerden (akciğerdeki hava-kan bariyeri, kan-beyin bariyeri veya materno-fetal bariyer) geçişine büyük önem verilmektedir. Bazı ENPs'lerin kan beyin bariyerini geçebildikleri, organlara ve hücrelere girebildikleri, plasenta yoluyla fötusa geçebildikleri ya da metabolizma ile etkileşim içerisinde olabilecekleri bildirilmiştir. Wick ve ark. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada; 240 nm'ye kadar çapa sahip floresan polistiren parçacıkların plasenta tarafından alındığı ve plasental eksplantın canlılığını etkilemeden plasenta bariyerini geçebildiği gösterilmiştir. Araştırmacılar, nanomalzemelerin transplasental transfer potansiyeline sahip olduğunu ve bunların organ ve sistemler üzerindeki etkileri hakkında daha fazla nanotoksikolojik çalışmaya ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir (Elsaesser ve Howard, 2012; Klaine ve ark., 2012).

Nanopartiküllerin biyo-dağılım çalışmaları sonucunda nanopartiküller karaciğerde, dalakta, kalpte ve beyinde düşük konsantrasyonlarda bulunmuşlardır. Diğer bir endişe, nanopartiküllerin belli organlarda biyolojik birikimidir. Henüz vücut idrar salgısı ile nanopartiküllerin atılmasının ne kadar mümkün olduğu açık değildir. Nanopartiküllerin belirli organlarda veya vücudun boşaltım sistemlerinde bloke olup olmadığı bilinmemektedir. Son çalışmalarda %40 ve %50'ye kadar klirens oranları bulunmuştur. Bununla birlikte, nanopartiküllerin yavaş translokasyon oranları, aglomera oluşturma yetenekleri ve biyo-yüzeyle yapışma eğilimleri göz önüne alındığında, kronik maruziyet, biyolojik birikim (biyoakümülyasyon) ve vücutta dağılım oranı, büyük ölçüde ENPs'lerin yüzey özelliklerine bağlıdır. İstenmeyen nanoparçacıkların alımında bu özellikler, belirli bir vücut bölgesinde belirli bir parçacık tipinin birikimini güçlü şekilde etkileyebilmektedir (Silvestre ve ark., 2011; Elsaesser ve Howard, 2012; Baltic ve ark., 2013).

Yapılan epidemiyolojik çalışmalar, partikül hava kirliliği ile miyokard enfarktüsü gibi kardiovasküler rahatsızlıklar arasında bir korelasyon olduğunu göstermektedir. Yine ENPs'lerin solunum yoluyla alındıktan sonra kan dolaşımına girdiği ve damar çeperlerini bir astar gibi kaplayarak tromboz oluşumuna, damar sertliğine, kardiovasküler disfonksiyonlar ile pulmoner tutulum ve inflamasyonlara neden olabileceği bildirilmektedir. Partikül kaynaklı pulmoner ve sistemik inflamasyon, hızlanmış ateroskleroz ve değişmiş kardiyak otonomik fonksiyon, partikül hava kirliliğini kardiyovasküler mortalite ile birleştiren pato-fizyolojik yolların bir parçası olabilir. Ayrıca, alveollerde biriken parçacıkların, alveolar makrofajlar ve epitel hücreleri tarafından sitokin üretiminin aktivasyonuna yol açtığı ve enflamatuvar hücrelerin toplanmasına yol açtığı gösterilmiştir. Plazma viskozitesinde, fibrinojen ve C-reaktif protein artışında, partikül hava kirliliği ile bağlantı, rastgele seçilen sağlıklı yetişkin örneklerinde gözlenmiştir (Peters ve ark., 2001; Pekkanen ve ark., 2002; Nemmar ve ark., 2003; Nurkiewicz ve ark., 2008).

Tek duvarlı karbon nanotüplerin (SWCNT) ve çoklu duvara sahip karbon nanotüplerin (MWCNT) trombositlerde kümelenmeler ve vasküler tromboz ile insanlarda akciğer hücreleri üzerinde olumsuz yan etkilere neden olduğu bildirilmektedir. Kan dolaşımında bulunan ENM ve ENPs'lerin vücuttaki herhangi bir organı etkileme potansiyeli nedeniyle kan ve damarlar üzerine olan etkilerinin neler olduğu ve düzeylerinin belirlenebilmesi için daha fazla araştırma yapılması gerektiği bildirilmektedir (Radomski ve ark., 2005; Elder ve ark., 2009).

Nanomalzemelerin toksisitesi ile ilgili olarak yapılan *in vivo* çalışmalarda; karbon nanotüpler (CNTs), C₆₀ fullerinler, metal ve metal oksit ENPs'ler, *in vitro* çalışmalarda da karbon nanotüpler (CNTs), C₆₀ fullerinler, Quantum dotlar (QDs, 2-10 nm büyüklüğündeki nanokristaller), metal ve metal oksit ENPs'ler araştırılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda; *in vivo* SWCNT'lerin fare ve sıçanlarda 0-0.5 mg kg⁻¹ dozlarında 7 ila 90 gün boyunca uygulandığında doz miktarına bağlı olarak gastrointestinal inflamasyona ve lezyonlara neden olduğu (Lam ve ark., 2004), SWCNT'lerin pulmoner toksisitesinin araştırıldığı bir çalışmada farelere 1 ila 3 ay boyunca 1-5 mg kg⁻¹ dozlarında yapılan uygulama sonrasında doza bağlı olmaksızın akciğerlerde granulomların oluştuğu (Warheit ve ark., 2004), C₆₀ fullerinlerin canlı organizmada oksidatif stresi indüklediği, erkek köpeklerde yapılan bir çalışmada 1 mg kg⁻¹ dozunda C₆₀(OH)₁₈'in intravenöz uygulanmasından sonra oksidatif stresin bir göstergesi olan lipit peroksidaz miktarında önemli düzeyde artışa neden olduğu (Lai ve ark., 2000), insanlarda metal ve metal oksit ENPs'lerden olan çinko maruziyetinin etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada 2 saat süreyle 5 mg m⁻³ dozunda inhalasyon yoluyla çinko alımından sonra bireylerin boğaz ağrısı, göğüs gerginliği, ateş ve titreme, baş ağrısı hissetmeye başladıkları (Gordon ve ark.,1992) bildirilmiştir. SWCNT ve MWCNT'lerle ilgili *in vitro* birçok sitotoksikite çalışması da rapor edilmiştir (Bottini ve ark., 2006; Shvedova ve ark., 2006). Cui ve ark. (2005) doz ve zamana bağlı dozajlama etkisini araştırdıkları çalışmalarında, 0.8 ve 200 µg L⁻¹ dozlarında SWCNT'lere maruz bırakılan insan embriyosu böbrek hücrelerinde hücrelerin yapışma kabiliyetinde azalmalar ve hücre proliferasyonunda inhibisyon olduğunu tespit etmişlerdir.

Nanotoksikoloji alanında yapılan ilk çalışmalarda; nanomalzemelerin neden olduğu potansiyel toksikolojik riskler değerlendirilirken DNA'ya özel dikkat çekmiştir. Araştırmacılar nanopartiküllerin nükleer zarfa girebileceğini bildirdiklerinden, nanopartiküllerin olası genotoksik etkileri üzerinde durulmuştur. Genotoksikite açısından çeşitli nanopartiküller test edilmiştir. Bununla birlikte, bu tip çalışmalar hangi nanoparçacık parametresinin pozitif veya negatif sonuçlardan sorumlu olduğunu açıkça tanımlayamamıştır. Ayrıca, potansiyel DNA hasarının mekanizması, doğrudan interkalasyon veya nanopartiküller ile fiziksel ve/veya elektrokimyasal etkileşim dışında tam olarak anlaşılmamıştır. Reaktif oksijen türlerinin yine DNA hasarında önemli bir rol oynadığına inanılmaktadır. Bu durum, parçacıkların mutlaka çekirdeğe ulaşması gerektiği, örneğin oksidatif stres yoluyla genotoksikiteyi tetikleyebileceği anlamına gelmektedir (Elsaesser ve Howard, 2012).

Nanomateriyallerin tam anlamı ile reaktif oksijen türlerini nasıl ürettiği ve biçimlendirdiği gerçek anlamda anlaşılmamasına rağmen bu ürünlerin toksisitesinin oksidatif stres temelli olduğu düşünülmektedir. Toksikite nanopartiküllerin özelliklerine, vücuda giriş yollarına, konsantrasyonuna, maruz kalma süresine aynı zamanda bireysel duyarlılığa ve organizmanın durumuna bağlı olmaktadır (Dimitrijevic ve ark., 2015). Yine nanomateriyallerin sağlık ve ekolojik çevre üzerine olan zararlı etkileri arasında reaktif oksijen türlerinin oluşumuna bağlı olarak oksidatif stres, yangı, protein denaturasyonu ve oksidasyonu, membran hasarı, DNA'da hasar, enerji aktarımının engellenmesi, bağışıklık sisteminde olumsuzluklar (stimülasyon-süpresyon), granulom oluşumu, mitokondrilerde hasar ve toksik yapıların salınımı sayılabilir (Burello, 2017).

7. ENPs'lerde Risk Yönetimi

Her gün hayatımıza daha fazla giren nanoteknolojik ürünler sağlığımızı ve çevremizi daha fazla etkilemektedir. ENPs'lere insanların çok fazla maruz kalması nedeniyle potansiyel sağlık riskleri ve çevresel riskler konusunda büyük endişeler vardır ve ENPs'lerin insan vücudundaki göçleri ve davranışları ile toksik ve immunolojik etkilerine yönelik detaylı araştırmalara ihtiyaç vardır. Bu endişeler, nanotoksikoloji ve nanotıp gibi bilimsel disiplinlerin doğmasına neden olmuştur. Nanotoksikoloji; nanopartiküllerin sağlık üzerindeki potansiyel olumsuz etkilerini incelemekte, nanotıp ise; tıp ve tıbbi cihazlarda kullanılan nanomalzemelerin yararlarını ve risklerini belirlemek için çalışmaktadır. ENPs'lerin risk değerlendirmesi için ilaç ve diğer toksik kimyasallarda kullanılan risk değerlendirme tekniklerinin kullanılmasının bazı sorunlara yol

açabileceği ve bu konuda ciddi veri eksiklikleri olduğu bildirilmiştir (Hulla ve ark. 2015; Bajpai ve ark., 2018). Walker ve Bucher (2009), nanomateryallerin güvenlik değerlendirmesinin geleneksel yöntemlerden farklı olmasının başlıca dört nedeni olduğunu bildirmişlerdir.

5. Yeni bir hücrenel nanomateryal, yeni hücrenel portallara girmek için yeterince küçük olduğunda yeni maruziyet yolları ortaya çıkabilmektedir
6. Nanomateryallerin yüzey özellikleri, benzer büyüklükteki malzemelerin toksikokinetiğini değiştirdiği için dozimetriyi etkilemektedir
7. Yeni ticari uygulamalar, yeni biyolojik etkileşimlere ve öngörülemeyen toksisiteye yol açabilmektedir
8. Kütle cinsinden ifade edilen doz kullanılarak göreceli riskin değerlendirilmesi yanlış sonuçlara yol açabilir, çünkü bazı nanomateryallerin dozu yüzey alanı gibi büyüklüğe bağlı bir özellik ile ölçülebilmektedir

Nanomalzemelerin fiziksel özellikleri, ABD risk değerlendirme/yönetim paradigmasında, yani tehlike tanımlaması, doz-cevap değerlendirmesi ve maruz kalma değerlendirmesinde ilk üç aşama ile ilgili olduğundan, risk karakterizasyonu dördüncü adım ile ilgilidir. Maddelerin ve malzemelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri hakkında bilginin artması, risk değerlendirmelerinde esastır. Standart özelliklerin (örneğin bileşim, yapı, moleküler ağırlık, erime noktası, kaynama noktası, buhar basıncı, suda çözünürlük, aktivite, stabilite) incelenmesi çoğu kimyasal bileşiğin karakterizasyonu için yeterli iken ENPs'ler için, daha derin bir incelemeye ihtiyaç vardır ve parçacık büyüklüğü, dağılımı, yüzey alanı/hacim oranı, şekil, elektronik özellikler, yüzey özellikleri, dağılma/topaklanma durumu ve iletkenlik gibi diğer özelliklerin de araştırılması gerekmektedir. Bununla birlikte, ENPs'lerin yüksek karmaşıklığı ve çeşitliliği, karakterizasyonu çok zorlaştırmaktadır (Plata ve ark., 2008; EPA 2009).

ENPs riskleri ile ilgili çok önceden başlayan tartışmalardan bu yana, kimyasal risk değerlendirmesi (CRA), bu riskleri anlamak, değerlendirmek ve ölçmek için en uygun yaklaşım olarak ortaya konmuştur. CRA dört adımda uygulanmakta olup bu basamaklar;

- a- Tehlike tanımı,
- b- Doz-cevap değerlendirmesi,
- c- Maruz kalma değerlendirmesi
- d- Riskin tanımlanması

şeklinde. Kimyasalların düzenlenmesi için çok önemli bir araç olan CRA aynı zamanda Avrupa Birliği'nin yeni kimyasallar politikası olan ve kimyasalların kaydı, değerlendirilmesi, izni ve kısıtlanması (REACH- Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) olarak bilinen düzenlemesi için de temel bir bileşen olarak kabul edilmektedir. CRA metodolojisi uluslararası olarak tanınmakta olup Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ve ayrıca bazı Avrupa ve ABD ajansları tarafından da kullanılmaktadır (Nielsen ve ark., 2007; Hristozov ve Malsch, 2009).

Nanomalzemelerin toksisite testi için uluslararası kabul görmüş standart protokoller ve iyi karakterize edilmiş-pozitif kontroller az sayıdadır. Mevcut uygulamada, araştırmacılar kendi protokollerini kullanmakta ve sonuçları araç kontrolü ile karşılaştırmaktadırlar. Yayımlanan nanotoksosite sonuçlarını karşılaştırmak zordur. Bu bağlamda, düzenleyici kurumların nano malzemelerin güvenliğini değerlendirmesini sağlamak için uluslararası kabul görmüş modeller ve yöntemler geliştirmeleri gerekmektedir. Nanomalzemelerin güvenlik değerlendirmesi için yeni bazı standart yöntemler de önerilmiştir (Cook ve Fairweather, 2006).

Avrupa Birliği mevzuatı olan REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals), kimyasalların kaydı, değerlendirilmesi, izni ve kısıtlanmasını öngören yeni bir mevzuattır ve nanomateryallere uygulanmaktadır (EC, 2008a, EC, 2008b). Ancak bu düzenleme özellikle nanopartiküller için değildir. Bununla birlikte CSA (Chemical Safety Assessment), REACH terminoloji içerisinde yer alan ve risklerin sonuçta nasıl kontrol edileceğine dair risk değerlendirmelerinin yapıldığı kurum olan Avrupa Kimyasallar Ajansı (ECHA, 2008)'nin Teknik Rehber Dökümanları'nda şu anda parçacık ve nano formlardaki maddelerin risk değerlendirmesine yönelik çok az referans bilgi bulunmaktadır.

AB tarafından finanse edilen ENRHES (Engineered Nanoparticles: Review of Health and Environmental Safety-Tasarlanmış Nanopartiküller: Sağlık ve Çevre Güvenliğinin İncelenmesi, Stone ve ark., 2009) projesi kapsamında nanomalzemelerin dört farklı şekilde sınıflandırılması (metaller (nano-gümüş), metal oksitler (nano-titanium dioxide (TiO_2) ve nano-çinko oksit (ZnO ; sadece çevresel), fulerinler ve karbon nanotüpler (CNT)) temelinde bir risk değerlendirmesi yapılmıştır ve literatür bilgileri bulunmaktadır.

Ocak 2008'de ABD Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST) ENPs'ler için ilk referans standartlarını yayınlamıştır (10, 30 ve 60 nm altın küreleri) (NIST, 2009). Bu yeni referans materyalleri, şu anda Amerikan Test ve Malzemeler Derneği (ASTM) performans kıyaslama çalışmasında kullanılan ve kurumlar arası test sonuçlarının tutarlılığını ve kalitesini artırmak için kullanılan beş ENP örneğinden üçüdür. NIST, Ocak 2008'den itibaren çeşitli ülkelerdeki diğer ulusal ölçüm enstitüleri ile Avrupa Komisyonu'nun Referans Materyaller ve Ölçümler Enstitüsü (IRMM) ile ortaklaşa karşılaştırmalı çalışma başlatmıştır.

Nanotoksosite testi için referans materyaller üzerine çalışmalar Birleşik Krallık'ta Nanoteknoloji Araştırma Koordinasyon Grubu ve ABD Ulusal Nanoteknoloji Karakterizasyon Laboratuvarı tarafından başlatılmıştır. The International Alliance for Nano Environment ve Human Health and Safety Harmonization, nanotoksosite testi için test protokolleri geliştirmeye başlamıştır. ABD Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) tarafından önerilen toksisite testi ışığında, nanomalzemelerin yüksek verimli taraması umut verici ve mümkün görünmektedir. Nanomalzemelerin karmaşık doğası, güvenlik değerlendirmelerinin gelişmesini zorlaştırırsa da, nanoteknolojinin geleceği parlak görünmektedir. Nano dolgu maddelerinin biyobozunur polimerlerde kullanılmasıyla ilgili alternatif önemli kaygı, biyobozunurluğunun onarımıdır (Hulla ve ark. 2015).

8. Nanomateryallerle İlgili Yasal Düzenlemeler

Gıda ambalaj ürünlerinde kullanılan bazı nanomateryaller dışında bu alanda spesifik yasal bir düzenleme bulunmamaktadır. Avrupa Birliğinde son düzenlemelere göre üç nanomateryal için (karbon karası, TiN -Titanyum Nitrür ve silikon dioksit) plastik gıda ambalajlarında kullanım izni verilmiş bulunmaktadır. Diğer yandan Birleşik Devletlerde alüminyum, nanokiller ve ZnO (Çinko Oksit) için materyalin tamamını oluşturmamak koşulu ile FDA tarafından GRAS (Generally Recognized As Safe) statüsü verilmiştir (Bumbudsanpharoke ve ark., 2015).

9. Nanomateryallerin Analiz Teknikleri

Nanomalzemenin gıda matrikslerine geçişini tespit etmek, yapılarının karmaşıklığı ve bunların bütün gıda içerisinde sadece çok küçük bir kısmını temsil etmesi nedeniyle daha hassas analitik teknikler gerektirmektedir. Bu materyallerin, gıda gibi karmaşık matrikslerde tespitinde, tek başına kullanılan hiçbir analiz yöntemi ayrıntılı bilgi veremediğinden kombine metodolojiler gerektirmektedir. Mikroskopik, spektroskopik ve kantitatif analiz tekniklerinin hepsi bu amaç için kullanışlıdır. Transmisyon elektron mikroskobu (TEM), taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve atomik kuvvet mikroskobu (AFM), her birinin kendine özgü avantaj ve dezavantajları bulunan iyi mikroskopik yöntem örnekleridir (Honarvar ve ark., 2016). Bu yöntemlerle nanopartiküllerin boyut, şekil, yapı, dağılım gibi genel özellikleri ve çökeltme durumları tespit edilebilmektedir. Gıda ambalajlarında kullanılan nanomalzemelerin miktarının belirlenmesi de güvenlik nedeniyle hayati bir konudur. Bu amaçla, migrasyona uğrayan nanomateryalin tespitinde ICP-MS (inductively coupled plasma mass spectrometry, ICP-AES (inductively coupled plasma atomic emission spectrometry) ve ICP-OES (inductively coupled plasma optical emission spectrometry) element ve miktar belirlenmesinde kullanılan 3 önemli temel analiz cihazıdır. Bu yöntemlerin avantajları arasında yüksek seçicilik, hassasiyet ve doğruluk sayılabilir. Bu yöntemler kullanılarak, nanopartiküller 0.1-10 ppm kadar düşük miktarlarda tespiti yapılabilmektedir (Huang ve ark., 2015). Nanopartikül tespiti için ICP'ye alternatif bir yaklaşımda AAS (atomic absorption spectrometry) olup gıdalar gibi birçok alanda AAS örneklerdeki kimyasal elementlerin

miktar tayini için kullanılmaktadır. Ancak bir dezavantaj olarak AAS ile birden fazla element analizi yapılamamaktadır (Liu ve ark., 2012).

10. Sonuç

Nanoteknolojik uygulamalar, gıda endüstrisinde yeni fırsatlar ve çözümler sunan büyük bir araştırma alanıdır. Nano gıda pazarının 2016 yılında 30 milyar ABD doları civarında olduğu ve 2020 yılına kadar gıda ürünlerinin %50'den fazlasının nanoteknoloji temelli olacağı tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, tüketicilerin nanoteknolojik ürünlerin kullanımında seçim yapabilmelerini ve söz konusu ürünlerin yararlarını ve risklerini değerlendirecek bilgiye sahip olmalarını sağlamak özellikle önemlidir. Gıda endüstrisinde nanopartiküllerin kullanımı için uluslararası düzenleme sistemine acil ihtiyaç bulunmaktadır (Duncan, 2011; Trujillo ve ark., 2016).

Dünya genelinde ENPs'leri içeren ürünlerin etiketlenmesi ve bu tür ürünlerin uyması gereken özellikleri tanımlayan bir mevzuat bulunmamaktadır. Bazı açılardan çok yararlı olabileceği öngörülen nano gıdalar konusunda mevzuat ve standartlar hazırlanırken “çok sıkı” ve “çok gevşek” opsiyonlar arasında mutlaka bir denge kurulması gerekmektedir. Yüzyılımızın en önemli keşfi olarak nitelenen nanoteknoloji ve nano ürünler tarım, gıda, sağlık gibi pek çok alanda hızlı bir gelişme göstermektedirler. Buna karşın çok yeni olan bu teknolojinin avantaj ya da dezavantajları, sağlık üzerindeki etkileri henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Bu nedenle nano ürünlerin üretimi, kontrolü ve güvenliği için gerekli olan ulusal ve uluslararası yasal düzenlemelerin en kısa sürede hayata geçirilmesi ve olası olumsuz etkilerinin ortaya konulması gerekmektedir. Böylece bu ürünlerin kullanımındaki endişeler giderilmiş ve bu ürünlerden maksimum fayda sağlanmasına olanak sağlayabilecektir.

Gıda endüstrisinde, temel öncelik gıda kalitesi ve güvenliğidir. Bu nedenle bu alandaki sağlık risklerinin değerlendirmeleri esastır. Nanopartiküller gıda ve ilgili endüstrilerde kullanıldığı için nanopartiküllerin toksikolojisinin araştırılması gerekmektedir. Bu alanda çalışan araştırmacılar, ENPs'lerin ve ENM'lerin vücuda giriş yolları, vücuttaki göçleri ve olası etkilerine özellikle odaklanmalıdırlar. Nanopartiküller, dokularda yüksek konsantrasyonlarda biriktiklerinde sağlık üzerinde ciddi etkiler yaratabilir ve sonunda doku fonksiyon bozukluğuna veya hasara neden olabilirler. Belki de nanopartiküllerin toksisitesi ile ilgili çelişkili bilgilerin ana nedeni karakterizasyon ve farklı test metotlarının kullanımınıdır. Bu nedenle risk değerlendirmesi için standart protokollerin oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca, insanlar ve laboratuvar hayvanları arasındaki fark, sonuçların ekstrapolasyonunu engellemektedir. Nanoteknolojiyi gıda ve ilgili sektörlerde tam olarak kullanabilmek için boyut, doz, yüzey kimyası gibi daha bir çok özelliklerinin tam olarak ortaya konulması gerekmektedir ve bu yönde daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç vardır (Amini ve ark., 2014).

KAYNAKLAR

- Amini, S.M., Gilaki, M., Karchani, M. (2014). Safety of nanotechnology in food industries. *Electronic Physician* 6 (4), 962-968.
- Aschberger, K., Micheletti, C., Sokull-Klüttgen, B., Christensen, F.M. (2011). Analysis of currently available data for characterising the risk of engineered nanomaterials to the environment and human health-lessons learned from four case studies. *Environment international* 37 (6), 1143-1156.
- Attaran, S.A., Hassan, A., Wahit, M.U. (2017). Materials for food packaging applications based on bio-based polymer nanocomposites: A review. *Journal of Thermoplastic Composite Materials* 30 (2), 143-173.

- Augustin, M.A., Sanguansri, P. (2009). Nanostructured Materials in the Food Industry. In: *Advances in Food and Nutrition Research*, Chapter 5, Academic Press, pp, 58: 183-213.
- Bajpai, V.K., Kamle, M., Shukla, S., Mahato, D.K., Chandra, P., Hwang, S.K., Kumar, P., Huh, Y.S., Han, Y.K. (2018). Prospects of using nanotechnology for food preservation, safety, and security. *Journal of Food and Drug Analysis* 26: 1201-1214.
- Baltic, Z.M., Boskovic, M., Ivanovic, J., Dokmanovic, M., Janjic, J., Loncina, J., Baltic, T. (2013). Nanotechnology and its potential applications in meat industry. *Tehnmesa* 54 (2), 168-175.
- Bieberstein, A., Roosen, J., Murette, S., Blanchemanche, S., Vandermoere, F. (2012). Consumer choices for nano-food and nano-packaging in France and Germany. *European Review of Agricultural Economics* 40 (1), 73-94.
- Bottini, M., Bruckner, S., Nika, K., Bottini, N., Bellucci, S., Magrini, A., Bergamaschi, A., Mustelin, T. (2006). Multi-walled carbon nano tubes induce t-lymphocyteapoptosis. *Toxicology Letters* 160: 121-126.
- Bouwmeester, H., Dekkers, S., Noordam, M.Y., Hagens, W., Bulder, A.S., De Heer, C., ten Voorde, S.E.C.G., Wijnhoven, S.W.P., Marvin, H.J.P., Sips, A.J.A.M. (2009). Review of health safety aspects of nanotechnologies in food production. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 53 (1), 52-62.
- Brody, A.L., Bugusu, B., Han, J.H., Koelsch Sand, C., McHugh, T.H. (2008). Innovative food packaging *Journal of Food Science* 73 (8), 107-117.
- Bumbudsanpharoke, N., Choi, J., Ko, S. (2015). Applications of nanomaterials in food packaging. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology* 15: 6357-6372.
- Burello, E. (2017). Review of (Q)SAR models for regulatory assessment of nanomaterials risks. *NanoImpact* 8: 48-58.
- Chau, C.F., Wu, S.H., Yen, G.C. (2007). The development of regulations for food nanotechnology. *Trends in Food Science and Technology* 18 (5), 269-280.
- Chaudhry, Q., Scotter, M., Blackburn, J., Ross, B., Boxall, A., Castle, L., Watkins, R. (2008). Applications and implications of nanotechnologies for the food sector. *Food Additives and Contaminants* 25 (3), 241-258.
- Chu, B.S., Ichikawa, S., Kanafusa, S., Nakajima, M. (2007). Preparation of protein-stabilized β -carotene nanodispersions by emulsification–evaporation method. *Journal of the American Oil Chemists’ Society* 84 (11), 1053–1062.
- Cook, A., Fairweather, J. (2006). New Zealander reactions to the use of biotechnology and nanotechnology in medicine, farming and food. Technical Report 287, Lincoln University, Christchurch.
- Cui, D., Tian, F., Ozkan, C., Wang, M., Gao, H. (2005). Effect of single wall carbon nanotubes on human HEK293 cells. *Toxicology Letters* 155: 73-85.

- Cushen, M., Kerry, J., Morris, M., Cruz-Romero, M., Cummins, E. (2012). Nanotechnologies in the food industry-Recent developments, risks and regulation. *Trends in Food Science and Technology* 24 (1), 30-46.
- Davis, D., Guo, X., Musavi, L., Lin, C.S., Chen, S.H., Wu, W.C. (2013). Gold nanoparticle-modified carbon electrode biosensor for the detection of *Listeria monocytogenes*. *Indian Biotechnology* 9 (1), 31-36.
- de Azeredo, H.M.C. (2013). Antimicrobial nanostructures in food packaging. *Trends in Food Science & Technology* 30 (1), 56-69.
- de Azeredo, H.M.C., Mattoso, L.H.C., McHugh, T.H. (2011). Nanocomposites in food packaging—A review. B. Reddy (Ed.), *Advances in Diverse Industrial Applications of Nanocomposites* P: 550.
- Dimitrijevic, M., Karabasila, N., Boskovic, M., Teodorovic, V., Vasileva, D., Djordjevic, V., Kilibardac, N., Cobanovic, N. (2015). Safety aspects of nanotechnology applications in food packaging. *Procedia Food Science* 5: 57-60.
- Duncan, T.V. (2011). Applications of nanotechnology in food packaging and food safety: barrier materials, antimicrobials and sensors. *Journal of Colloid and Interface Science* 363: 1–24.
- EC (European Commission) (2008a). EC (European Commission) Nanomaterials in REACH. Doc. CA/59/2008 rev. 1 6th meeting of the REACH competent authorities 15–15 December 2008 Brussels.
- EC (European Commission) (2008b). EC (European Commission) Communication from the Commission to the European Parliament, the Council and the European Economic and Social Committee-regulatory aspects of nanomaterials. COM 366. Brussels 17.6.2008.
- ECHA (European Chemicals Agency) (2008). ECHA (European Chemicals Agency) REACH guidance on information requirements and chemicals safety assessment. European Chemicals Agency. Available at: http://guidance.echa.europa.eu/guidance_en.htm
- Echegoyen, Y., Nerin, C. (2013). Nanoparticle release from nano-silver antimicrobial food containers. *Food and Chemical Toxicology* 62: 16-22.
- Elder, A., Lynch, I., Grieger, K., Chan-Remillard, S., Gatti, A., Gnewuch, H. (2009). Human health risks of engineered nanomaterials: critical knowledge gaps in nanomaterials risk assessment. In: Linkov, I., Steevens, J. (Eds.), *Nanomaterials: Risks and Benefits*. Springer, Dordrecht p. 3-29.
- Elsaesser, A., Howard, C.V. (2012). Toxicology of nanoparticles. *Advanced Drug Delivery Reviews* 64 (2), 129-137.
- EPA (Environmental Protection Agency) (2009). Nanotechnology White Paper; Washington, DC, USA, 2007; Available online: <http://www.epa.gov/osa/pdfs/nanotech/epa-nanotechnology-whitepaper-0207.pdf> (accessed 10 September 2009).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and World Health Organization (WHO) (2009). Report of Joint FAO/WHO Expert Meeting on the Application of Nanotechnologies in the Food and Agriculture Sectors: Potential Food Safety Implications. [cited 18 December 2009].

- Frewer, L.J., Gupta, N., George, S., Fischer, A.R.H., Giles, E.L., Coles, D. (2014). Consumer attitudes towards nanotechnologies applied to food production. *Trends in Food Science & Technology* 40 (2), 211-225.
- Fuertes, G., Soto, I., Carrasco, R., Vargas, M., Sabattin, J., Lagos, C. (2016). Intelligent packaging systems: sensors and nanosensors to monitor food quality and safety. *Journal of Sensors* 8 pages.
- Gordon, T., Chen, L., Fine, J., Schlesinger, R., Su, W., Kimmel, T., Amdur, M. (1992). Pulmonary effects of inhaled zinc-oxide in human-subjects, guinea-pigs, rats, and rabbits. *American Industrial Hygiene Association Journal* 53: 503-509.
- Gwinn, M.R., Vallyathan, V. (2006). Nanoparticles: health effects—pros and cons. *Environmental Health Perspectives* 114 (12), 1818-1825.
- Hamad, A.F., Han, J.H., Kim, B.C., Rather, I.A. (2018). The intertwine of nanotechnology with the food industry. *Saudi Journal of Biological Sciences* 25 (1), 27-30.
- Hoet, P.H., Brüske-Hohlfeld, I., Salata, O.V. (2004). Nanoparticles—known and unknown health risks. *Journal of Nanobiotechnology* 2 (1), 12.
- Honarvar, Z., Hadian, Z., Mashayekh, M. (2016). Nanocomposites in food packaging applications and their risk assessment for health. *Electronic Physician* 8 (6), 2531-2538.
- Hoseinnejad, M., Jafari, S.M., Katouzian, I. (2018). Inorganic and metal nanoparticles and their antimicrobial activity in food packaging applications. *Critical Reviews in Microbiology* 44 (2), 161-181.
- Hristozov, D., Malsch, I. (2009). Hazards and risks of engineered nanoparticles for the environment and human health. *Sustainability* 1: 1161-1194.
- Huang, J., Qiu, H., Bai, J., Pray, C. (2006). Awareness, acceptance of and willingness to buy genetically modified foods in Urban China. *Appetite* 46 (2), 144-151.
- Huang, J.Y., Li, X., Zhou, W. (2015). Safety assessment of nanocomposite for food packaging application. *Trends in Food Science & Technology* 45 (2), 187-99.
- Hulla, J.E., Sahu, S.C., Hayes, A.W. (2015). Nanotechnology: History and Future. *Human & Experimental Toxicology* 34 (12), 1318-1321.
- Iavicoli, I., Leso, V., Beezhold, D.H., Shvedova, A.A. (2017). Nanotechnology in agriculture: Opportunities, toxicological implications, and occupational risks. *Toxicology and Applied Pharmacology* 329: 96-111.
- Jani, P., Halbert, G.W., Langridge, J., Florence, A.T. (1989). The uptake and translocation of latex nanospheres and microspheres after oral administration to rats. *Journal Pharmacy and Pharmacology* 41: 809-812.
- Jani, P., Halbert, G.W., Langridge, J., Florence, A.T. (1990). Nanoparticle uptake by the rat gastrointestinal mucosa: quantitation and particle size dependency. *Journal Pharmacy and Pharmacology* 42: 821-826.

- Jones, N., Ray, B., Ranjit, K. T., Manna, A.C. (2008). Antibacterial activity of ZnO nanoparticle suspensions on a broad spectrum of microorganisms. *FEMS Microbiology Letters* 279 (1), 71-76.
- Klaine, S.J., Koelmans, A.A., Horne, N., Carley, S., Handy, R.D., Kapustka, L. (2012). Paradigms to assess the environmental impact of manufactured nanomaterials. *Environmental Toxicology and Chemistry* 31: 3-14.
- Kreilgaard, M. (2002). Influence of microemulsions on cutaneous drug delivery. *Advanced Drug Delivery Review* 54: 77-98.
- Lai, H., Chen, W., Chiang, L. (2000). Free radical scavenging activity of fullerene on the ischemia-reperfusion intestine in dogs. *World Journal of Surgery* 24 (4), 450-454
- Lam, C.W., James, J.T., Mc Cluskey, R., Hunter, R.L. (2004). Pulmonary toxicity of single-wall carbon nanotubes in mice 7 and 90 days after intratracheal instillation. *Toxicological Sciences: An Official Journal of the Society of Toxicology* 77 (1), 126-134.
- Lee, K.P., Kelly, D.P., Schneider, P.W., Trochimowicz, H.J. (1986). Inhalation toxicity study on rats exposed to titanium tetrachloride atmospheric hydrolysis products for two years. *Toxicological Applied Pharmacology* 83: 30-45.
- Liu, J., Yu, S., Yin, Y., Chao, J. (2012). Methods for separation, identification, characterization and quantification of silver nanoparticles. *TrAC Trends in Analytical Chemistry* 33: 95-106.
- Marette, S., Roosen, J., Bieberstein, A., Blanchemanche, S., & Vandermoere, F. (2009). Impact of environmental, societal and health information on consumers' choices for nanofood. *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization*, 7(2).
- Matin, A.H., Goddard, E., Vandermoere, F., Blanchemanche, S., Bieberstein, A., Marette, S., Roosen, J. (2012). Do environmental attitudes and food technology neophobia affect perceptions of the benefits of nanotechnology?. *International Journal of Consumer Studies* 36 (2), 149-157.
- Maynard, A.D., Baron, P.A., Foley, M., Shvedova, A.A., Kisin, E.R., Castranova, V. (2004). Exposure to carbon nanotube material: aerosol release during the handling of unrefined single walled carbon nanotube material. *Journal of Toxicology and Environmental Health* 67: 87-107.
- Monteiro-Riviere, N.A., Inman, A.O., Ryman-Rasmussen, J.P. (2007). Dermal effects of nanomaterials. In: *Nanotoxicology: Characterization, Dosing, and Health Effects*. (Eds. N.A. Monteiro-Riviere and C.L. Tran), Informa Healthcare, New York, NY, Chapter 19: 317-337.
- Nam, J.M., Thaxton, C.S., Mirkin, C.A. (2003). Nanoparticle-based bio-bar codes for the ultrasensitive detection of proteins. *Science* 301 (5641), 1884-1886.
- Nemmar, A., Hoylaerts, M.F., Hoet, P.H., Vermylen, J., Nemery, B. (2003). Size effect of intratracheally instilled particles on pulmonary inflammation and vascular thrombosis. *Toxicology and Applied Pharmacology* 186: 38-45.

- NIST (2009). Reference Materials are “Gold Standard” for Bio-Nanotech Research; NIST: Gaithersburg, MD, USA, 2009; Available online: http://www.nist.gov/public_affairs/techbeat/tb2008_0108.
- Nielsen, E., Ostergaard, G., Larsen, J. (2007). Toxicological Risk Assessment of Chemicals: A Practical Guide; Informa Healthcare: New York, NY, USA pp. 2-3.
- Nurkiewicz, T.R., Porter, D.W., Hubbs, A.F., Cumpston, J.L., Chen, B.T., Frazer, D.G., Castranova, V. (2008). Nanoparticle inhalation augments particle-dependent systemic microvascular dysfunction. *Particle and Fibre Toxicology* 5 (1), 1.
- Oberdörster, G. (2000). Determinants of the pathogenicity of man-made vitreous fibers (MMVF). *International Archives of Occupational and Environmental Health* 73: 60-68.
- Oberdörster, G. (2001). Pulmonary effects of inhaled ultrafine particles. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 74: 1-8.
- Oberdörster, G. (2002). Toxicokinetics and effects of fibrous and nonfibrous particles. *Inhalation Toxicology* 14: 29-56.
- Oberdörster, G., Sharp, Z., Atudorei, V., Elder, A., Gelein, R., Lunts, A., Kreyling, W., Cox, C. (2002). Extrapulmonary translocation of ultrafine carbon particle following whole-body inhalation exposure of rats. *Journal of Toxicology and Environmental Health A* 65: 1531-1543.
- Oberdörster, G., Sharp, Z., Atudorei, V., Elder, A., Gelein, R., Kreyling, W., Cox, C. (2004). Translocation of inhaled ultrafine particles to the brain. *Inhalation Toxicology* 16 (6-7), 437-445.
- Pandey, S., Zaidib, M.G.H., Gururani, S.K. (2013). Recent developments in clay-polymer nano composites. *Scientific Journal of Review* 2 (11), 296-328.
- Pekkanen, J., Peters, A., Hoek, G., Tiittanen, P., Brunekreef, B., de Hartog, J., Heinrich, J., Ibaldu-Mulli, A., Kreyling, W.G., Lanki, T., Timonen, K.L., Vanninen, E. (2002). Particulate air pollution and risk of ST-segment depression during repeated submaximal exercise tests among subjects with coronary heart disease: the Exposure and Risk Assessment for Fine and Ultrafine Particles in Ambient Air (ULTRA) study. *Circulation* 106 (8), 933-938.
- Peters, A., Dockery, D.W., Muller, J.E., Mittleman, M.A. (2001). Increased particulate air pollution and the triggering of myocardial infarction. *Circulation* 103: 2810-2815.
- Plata, D.L., Gschwend, P.M., Reddy, C.M. (2008). Industrially synthesized single-walled carbon nanotubes: compositional data for users, environmental risk assessments, and source apportionment. *Nanotechnology* 19 (18), 185706.
- Quintanilla-Carvajal, M.X., Camacho-Díaz, B.H., Meraz-Torres, L.S., Chanona-Pérez, J.J., Alamilla-Beltrán, L., Jiméniz-Aparicio, A. (2010). Nanoencapsulation: A new trend in food engineering processing. *Food Engineering Reviews* 2 (1), 39-50.
- Radomski, A., Jurasz, P., Alonso-Escolano, D., Drews, M., Morandi, M., Malinski, T., Radomski, M.W. (2005). Nanoparticle-induced platelet aggregation and vascular thrombosis. *British Journal of Pharmacology* 146 (6), 882-893.

- Rezić, I., Haramina, T., Rezić, T. (2017). Metal nanoparticles and carbonnanotubes-perfect antimicrobial nano-fillers in polymer-based food packaging materials. *Food Packaging Pages*, 497-532.
- Satalkar, P., Elger, B.S., Shaw, D.M. (2016). Defining nano, nanotechnology and nanomedicine: why should it matter? *Science and Engineering Ethics* 22: 1255.
- Savolainen, K., Alenius, H., Norppa, H., Pylkkänen, L., Tuomi, T., Kasper, G. (2010). Risk assessment of engineered nanomaterials and nanotechnologies—a review. *Toxicology* 269 (2-3), 92-104.
- Schmidt, B., Katiyar, V., Plackett, D., Larsen, E.H., Gerds, N., Koch, C.B., Petersen, J.H. (2011). Migration of nanosized layered double hydroxide platelets from polylactide nanocomposite films. *Food Additives & Contaminants. Part A, Chemistry, Analysis, Control, Exposure & Risk Assessment* 28 (7), 956-966.
- Shibata, T. (2002). Method for producing green tea in microfine powder. United States Patent US6416803B1.
- Shvedova, A., Castranova, V., Kisin, E., Schwegler-Berry, D., Murray, A.R., Gandelsman, V.Z., Maynard, A., Baron, P. (2006) . Exposure to carbon nanotube material: assessment of nanotube cytotoxicity using human keratinocyte cells. *Journal of Toxicology and Environmental Health A* 66 (20), 1909-1926.
- Siegrist, M., Stampfli, N., Kastenholz, H., Keller, C. (2008). Perceived risks and perceived benefits of different nanotechnology foods and nanotechnology food packaging. *Appetite* 51 (2), 283-290.
- Silva, H.D., Cerqueira, M.Â., Vicente, A.A. (2012). Nanoemulsions for Food Applications: Development and Characterization. *Food and Bioprocess Technology* 5 (3), 854-867.
- Silvestre, C., Duraccio, D., Cimmino, S. (2011). Food packaging based on polymer nanomaterials. *Progress in Polymer Science* 36 (12), 1766-82.
- Som, C., Berges, M., Chaudhry, Q., Dusinska, M., Fernandes, T.F., Olsen, S.I. ve ark. (2010). The importance of life cycle concepts for the development of safe nanoproducts. *Toxicology*, 269 (2-3), 160-169.
- Song, H., Li, B., Lin, Q.B., Wu, H.J., Chen, Y. (2011). Migration of silver from nanosilver-polyethylene composite packaging into food simulants. *Food Additives & Contaminants. Part A, Chemistry, Analysis, Control, Exposure & Risk Assessment* 28 (12), 1758-1762.
- Stampfli, N., Siegrist, M., & Kastenholz, H. (2010). Acceptance of nanotechnology in food and food packaging: a path model analysis. *Journal of Risk Research* 13 (3), 353-365.
- Stone, V., Hankin, S.M., Aitken, R.J., Aschberger, K., Baun, A., Christensen, F.M., et all. (2009). ENRHES-engineered nanoparticles-review of health and environmental safety. EU 7th research framework programme. <http://ihcp.jrc.ec.europa.eu/whats-new/enhres-final-report> European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion of the Scientific Committee on the Potential Risks Arising from Nanoscience and Nanotechnologies on Food and Feed Safety. 10 February 2009. [cited 16 April 2009].

- Thiruvengadam, M., Rajakumar, G., Chung, I.M. (2018). Nanotechnology: current uses and future applications in the food industry. *3 Biotech* 8 (1),74.
- Tinkle, S.S., Antonini, J.M., Rich, B.A., Roberts, J.R., Salmen, R., De Pree, K., Adkins, E.J. (2003). Skin as a route of exposure and sensitization in chronic beryllium disease. *Environmental Health Perspectives* 111 (9), 1202-1208.
- Torres, A., Guarda, A., Moraga, N., Romero, J., Galotto, M.J. (2012). Experimental and theoretical study of thermodynamics and transport properties of multi layer polymeric food packaging. *European Food Research and Technology* 234 (4), 713-722.
- Trujillo, L.E., Ávalos, R., Granda, S., Guerra, L.S., País-Chanfrau, J.M. (2016). Nanotechnology Applications for Food and Bioprocessing Industries. *Biology and Medicine (Aligarh)* 8: 289.
- Tsuji, J.S., Maynard, A.D., Howard, P.C., James J.T., Lam, C., Warheit, D.B., Santamaria A.B. (2006). Research strategies for safety evaluation of nanomaterials, part IV: Risk Assessment of Nanoparticles. *Toxicological Sciences* 89 (1), 42-50.
- Walker, N.J., Bucher, J.R. (2009). 21st century paradigm for evaluating the health hazards of nanoscale materials? *Toxicological Sciences* 110: 251-254.
- Warheit, D.B., Laurence, B.R., Reed, K.L., Roach, D.H., Reynolds, G.A., Webb, T.R. (2004). Comparative pulmonary toxicity assessment of single-wall carbon nanotubes in rats. *Toxicological Sciences*, 77 (1), 117-125.
- Wick, P., Malek, A., Manser, P., Meili, D., Maeder-Althaus, X., Diener, L., ve ark. (2009). Barrier capacity of human placenta for nanosized materials. *Environmental Health Perspectives* 118 (3), 432-436.
- Yañez, J., Salazar, J., Chaires, L., Jiménez, J., Márquez, M., Ramos, E. (2002). Aplicaciones biotecnológicas de la microencapsulación. *Avance y Perspectiva* 21: 313-319.
- Zhu, K., Huang, S., Peng, W., Qian, H., Zhou, H. (2010). Effect of ultrafine grinding on hydration and antioxidant properties of wheat bran dietary fiber. *Food Research International* 43 (4), 943-948.

Güney Karaman Koyunu Mandibula'sı Üzerinde Morfometrik Bir
Çalışma (Zekeriya Özüdoğru, Ramazan İlgün)

Güney Karaman Koyunu Mandibula'sı Üzerinde Morfometrik Bir Çalışma

Zekeriya Özüdoğru¹, Ramazan İlgün¹

¹Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veterinerlik Anatomisi Anabilim Dalı, Aksaray, e-mail:zekeriya42@hotmail.com

¹Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veterinerlik Anatomisi Anabilim Dalı, Aksaray, e-mail:rilgun1980@hotmail.com

Özet: Çalışmada Kuzey Toros Dağlarında yetiştiriciliği yapılan Güney Karaman koyununun mandibula'sının morfometrik ölçümleri yapılarak diğer koyun ırkları ile arasındaki farklılıkların ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaçla Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen 8 adet Güney Karaman koyununun (erkek) mandibulası kullanıldı. Güney Karaman koyununun mandibulası 16 noktadan ölçülmüş ve elde edilen değerler diğer koyun ırklarıyla karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda Güney Karaman koyununun mandibula uzunluk ve mandibula yükseklik değerlerinin bazı koyun ırklarından daha yüksek olduğu belirlenirken bazı koyun ırklarından ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güney Karaman koyunu, mandibula, morfometri.

Giriş

Günümüz evcil koyunların kökenini olumsuz çevre şartlarına dayanıklı ve üreme yeteneği yüksek olarak bilinen Muflon, Arkar ve Argali yabani koyunlar oluşturmaktadır.^{1,2}

Koyun insanın ilk evcilleştirdiği hayvanlardan biridir. Bu güne kadar yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlara göre, evcil koyuna köken teşkil eden yabani koyunların Batı Asya, Orta Asya ve Güney Avrupa olmak üzere üç ayrı bölgede evcilleştirildikleri kabul edilmektedir.³

Kesin bilgi olmamakla birlikte, bazı kaynaklarda Osmanlı döneminde Türkistan'dan Akdeniz'e göç eden yörükler (Türkmenler) tarafından getirilen Karagül koçlarının Antalya, Mersin ve Adana'nın dağlık bölgesinde var olan Akkaraman ve Dağlıç koyunlarla melezlemesiyle oluşan ayrı bir ırk olarak nitelendirilmektedir. Güney Karaman Koyun Irkları et ve süt yönünden oldukça verimli ırklar olarak bilinmektedir. Ayrıca çevre şartlarına karşı dayanıklılarıyla ile yine yetiştiricilikte sık tercih edilen türler arasında yer alırlar. Soğuk hava şartlarına karşı dayanıklı olan bu türde, yavrulama dönemi yine soğuk aylara denk gelmektedir. Kuzey Toros Dağlarında yetiştiriciliği yapılan ırkın, genellikle 2000-2500 rakımda otlatıldığı bilinmektedir. Bu nedenden ötürü hava şartlarına karşı dayanıklı oldukları için herhangi bir zarar oluşumu gözlenmez.⁴ Koyun ırklarının mandibula'sı üzerine bazı çalışmalar⁵⁻¹⁰ yapılmasına rağmen Güney Karaman koyunu mandibula'sının morfometrisi üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen 38-56 kg arasında değişen ağırlıkta 8 adet Güney Karaman koyunu (erkek) kafatası kullanıldı. Güney Karaman koyununun mandibula'sında literatürlere uygun olarak 16 noktadan Mitutoyo marka dijital

kumpas kullanılarak ölçümler yapıldı. Kullanılan anatomik terimlerde Nomina Anatomica Veterinaria¹¹ (NAV) esas alındı.

Condylion (cnd); processus condylaris'in caudal en uç noktası, Cr (coronion); processus coronideus'un caudal en uç noktası, Gonionventrale (Gv); Angulus mandibula'nın inferior uç noktası, Gonioncaudale (Gc); Processus angularis'in caudal en uç noktası, İnfradentale (Id); İncisiv dişler arasındaki alveolün rostro-superior noktası (Şekil 1).

U1: Gc ile Id arası uzunluk

U2: Proc. Condylarisin aboral kenarı ile Id arası uzaklık

U3: Gc ile 3. Molar dişin arka alveolar kenarı arası uzunluk

U4: 3. Molar dişin arka alveolar kenarı ile Id arası uzunluk

U5: Gc ile 2. Premolar dişin ön alveolar kenarı arası uzunluk

U6: Gc ile Foramen mentalen'in aboral kenarı arası uzunluk

U7: İlk premolar diş ile son molar diş arası uzunluk

U8: İlk ile son molar diş arası uzunluk

U9: İlk ile son premolar diş arası uzunluk

U10: Diestema uzunluğu

U11: Gv ile Cnd arası uzunluk

U12: Gv ile inc. mandibula'nın en derin noktası arası uzunluk

U13: Gv ile Cr arası uzunluk

U14: 3. Molar dişin arka alveolar kenarı seviyesindeki mandibula yüksekliği

U15: 1. Molar dişin ön alveolar kenarı seviyesindeki mandibula yüksekliği

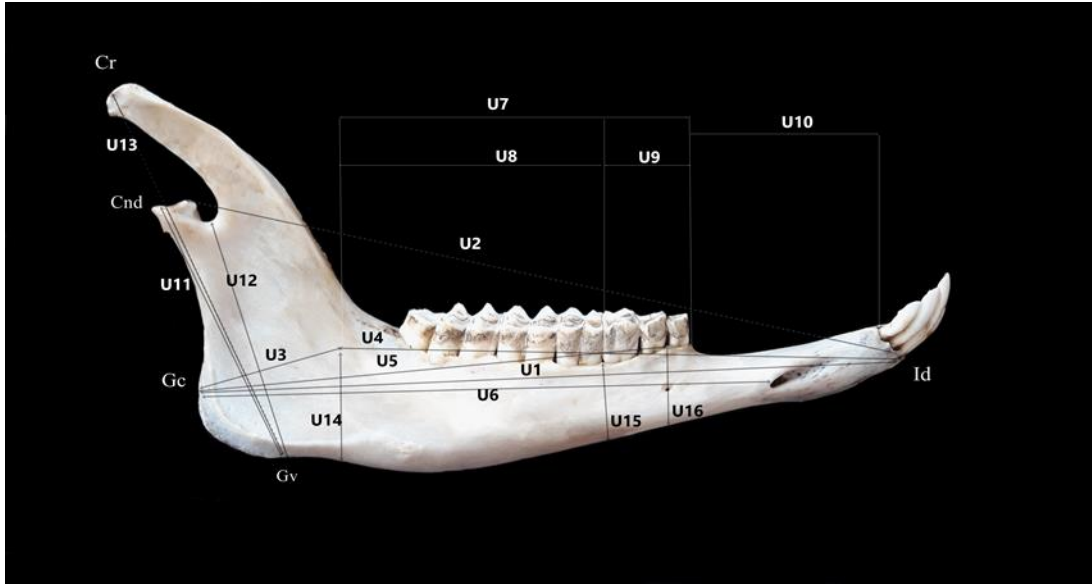
U16: 2. Premolar dişin ön alveolar kenarı seviyesindeki mandibula yüksekliği

Bulgular

Yapılan çalışmada Güney Karaman koyununun mandibula'sıyla ilgili ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Güney Karaman koyununun mandibula uzunluğu $174,19 \pm 4,12$ mm., mandibula yüksekliği ise $98,72 \pm 4,14$ mm. olarak ölçüldü. Yapılan ölçümlerde hayvanların diestema uzunluğunun $43,71 \pm 3,31$ mm. olduğu tespit edildi.

Tablo 1. Erkek Güney Karaman Koyunu Mandibula'sının Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.

Ölçüler	Güney Karaman koyunu Aritmetik ortalama±SP / mm
U1	174,19±4,12
U2	183,42±4,89
U3	49,22±3,43
U4	126,93±5,23
U5	116,61±5,89
U6	143,94±4,64
U7	73,58±5,52
U8	50,78±2,88
U9	22,25±2,28
U10	43,71±3,31
U11	68,13±3,75
U12	63,19±4,26
U13	98,72±4,14
U14	35,51±3,54
U15	21,66±0,81
U16	19,50±1,20



Şekil 1. Mandibula Üzerindeki Ölçüm Noktaları

Tartışma

Literatürlerde mandibula uzunluğu ve mandibula yüksekliği ile ilgili olarak sırasıyla Hemşin koyununda⁹ 167.8 ve 94.2 mm., Morkaraman koyununda⁷ 152.4 ve 87.0 mm.,Tuj koyununda⁷ 147.8 ve 85.4 mm., Mehra-ban koyununda¹² 157.6 ve 95.7 mm., Barbados siyah karınlı koyunlarda¹³ 181.6 ve 107.9 mm., olduğu bildirilirken Avdic ve ark.⁶ Saraybosnadaki koyunlar üzerine yaptığı bir çalışmada 176.0 mm. ve 99.6 mm. olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada Güney Karaman koyununun mandibula uzunluğunun 174,19±4.12 mm. mandibula yüksekliğinin ise 98,72±4,14 mm. olduğu tespit edilmiştir. Bu değerlendirmelere göre Güney Karaman koyununun mandibula uzunluk ve mandibula yükseklik değerlerinin Hemşin, Morkaraman,Tuj ve Mehra-ban koyunlarındakinden daha yüksek olmasına rağmen, Barbados siyah karınlı koyunlar ile Saraybosnadaki koyun ırklarından daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada Güney Karaman koyununun Gv ile Cnd arası uzunluğun 68,13mm. olduğu belirlenmiştir. Bu değer Hemşin koyununda 68.50 mm., Mehra-ban koyunlarında ise 77.50 mm. olduğu bildirilmiştir.

Bu sonuçlara göre Güney Karaman koyununun corpus mandibula'sının Hemşin ve Merha-ban koyunlarındakinden daha uzun olmasına rağmen ramus mandibula'nın ise daha kısa olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; Güney Karaman koyununun mandibulası 16 noktadan ölçülmüş ve elde edilen değerler diğer koyun ırklarıyla karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda Güney Karaman koyununun mandibula uzunluk ve mandibula yükseklik değerlerinin bazı koyun ırklarından daha yüksek olduğu belirlenirken bazı koyun ırklarından ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- 1.Kaymakçı M. (2010). İleri Koyun Yetiştiriciliği. İzmir : Meta Basım matbaacılık.
- 2.Anonim. (2007). Anadolu yaban koyunu. Veteriner Hekimler Dergisi, 78, 1.
- 3.Akçapınar H. (1994). Koyun Yetiştiriciliği. Ankara: Medisan Yayınevi,
4. <http://www.tarimblog.net/hayvansal-uretim/guney-karaman-koyun-irki/>
5. Yalçın H., Kaya MA., Arslan A., (2010). Comparative geometrical morphometries on the mandibles of Anatolian Wild sheep (*Ovis gmelini anatolica*) and Akkaraman sheep (*Ovis aries*). Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 16, 55-61.
6. Avdic R., Hadziomerovic N., Tandir F., Pamela B., Velida C., (2013). Analysis of morphometric parameters of the Roe deer mandible (*Capreolus Capreolus*) and mandible of the sheep (*Ovis Aries*). Veterinaria, 62, 1-9.
7. Demiraslan Y., Gülbaz F., Özcan S., Dayan Orhun M., Akbulut Y., (2014). Morphometric analysis of the mandible of Tuj and Morkaraman sheep. J Vet Anat, 7, 75-86.
8. Karim I., Hadipour M., Nikbakht P., Motamedi S., (2011). The lower jawbone of Mehreban sheep: a descriptive morphometric approach. World's Vet J, 2, 57-60.
9. Dalga S., Aslan K., Kırbaş G. (2017). Hemşin Koyunu mandibulası üzerinde morfometrik bir çalışma. Atatürk Üniv. Vet. Bil. Derg. 12(1), 22-27.

10. Monfared AL. (2013). Clinical anatomy of the skull of Iranian Native sheep. Global Veterinaria 10 (13), 271- 275.
11. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, (2012). General Assembly of the World Association on Veterinary Anatomists. Nomina Anatomica Veterinaria, 5th edition, Gent, pp: 16-17.
12. Karimi I, Onar V, Pazvant G, Hadipour MM, Mazaheri Y. (2011). The Cranial Morphometric and Morphologic Characteristics of Mehraban Sheep in Western Iran. Global Veterinaria 6 (2): 111-117.
13. Mohamed R, Driscoll M, Mootoo N. (2016). Clinical anatomy of the skull of the Barbados Black Belly sheep in Trinidad. Int. J. Curr. Res. Med. Sci. 2(8): 8-19.

Kurt (Canis Lupis) Nervus Ophtalmicus'u Üzerinde Macroanatomic
Bir Çalışma (Zekeriya Özüdoğru, Ramazan İlgün)

Kurt (*Canis lupis*) Nervus Ophthalmicus'u Üzerinde Makroanatomik Bir Çalışma

Zekeriya Özüdoğru¹, Ramazan İlgün¹

¹Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veterinerlik Anatomisi Anabilim Dalı, Aksaray, e-mail:zekeriya42@hotmail.com

¹Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veterinerlik Anatomisi Anabilim Dalı, Aksaray, e-mail:rilgun1980@hotmail.com

Özet: Bu çalışmada kurt gözünün innervasyonunu sağlayan sinirlerden birisi olan n. ophthalmicusun seyri ve dallanmasının tespiti amaçlanmıştır. Bu amaçla 5 adet kurt kafatası kullanılmıştır. Materyaller öncelikle %10'luk formaldehitte tespit edilmiş ve diseksiyonları yapıldıktan sonra makroanatomik olarak incelenmiştir. Yapılan incelemede n. ophthalmicus'un, n.trigeminus'un en ince dalı olduğu ve n. oculomotorius, n. trochlearis ve n. abducens ile birlikte fissura orbitalis'ten cavum cranii'yi terk ettiği ve daha sonra orbita içinde n. frontalis ve n. nasociliaris'e ayrılarak sonlandığı belirlenmiştir. N. frontalis'in orijininin hemen sonra m. rectus dorsalis'in dorsalinde seyrettiği ve orbita'yı terk ettikten sonra göz kapağı ve frontal bölgenin derisine dağılarak sonlandığı gözlenmiştir. N. nasociliaris'in m. rectus dorsalis ile m. levator palpebrae superioris arasında seyrederken n. ethmoidalis ve n. infratrochlearis isimli iki dala ayrıldığı ve bu dalları vermeden önce iris, cornea ve conjunctiva'yı innerve eden nn. ciliares longi'yi verdiği tespit edilmiştir. N. ethmoidalis foramen ethmoidale'den cavum cranii'ye girdikten sonra rostral yönde ilerleyerek os ethmoidale'nin lamina cribrosa'sı üzerinde yer alan foramen cribriformis'den geçerek chonca nasalis dorsalis'e dağıldı. n. infratrochlearis, n. nasociliaris'ten ayrıldıktan sonra m. levator palpebrae superioris'in dorsal yüzü üzerinde seyrederek göz kapağı ve çevre bölgenin derisini innerve eder.

Anahtar Kelimeler: Göz, kurt, nervus ophthalmicus.

Giriş

N. ophthalmicus, n. trigeminus'un üç dalından en ince olanıdır ve sadece sensibl sinir ipliklerini içerir (Çalışlar (1995; Tecirlioğlu 1983). Sinus cavernosus içinde n. oculomotoris ve n. trochlearis ile birlikte bulunur (Dursun 2000). Sinir orijininin sonra kedi (Getty ve Godinho 1975b; McClure ve ark. 1973) , köpek (Getty ve Godinho 1975b; McClure 1964; McClure ve Garret 1966) ve atta (Tecirlioğlu 1983) fissura orbitalis'ten cavum craniiyi terkeder. Daha sonra n. lacrimalis, n. frontalis ve n. nasociliaris olmak üzere üç dala ayrılarak, alın, üst ve alt göz kapakları, burun ve paranasal sinuslar, glandula lacrimalis, conjunktiva ile göz küresinin duyusunu alır (Dyce ve ark. 1996). Bazı yazarlar etçillerde (Çalışlar (1995; Tecirlioğlu 1983) n. lacrimalis'in n. maxillaris'ten orijin alabileceğini bildirmişlerdi. N. nasociliaris; n. ethmoidalis ve n. infratrochlearis isimli iki dala ayrılarak sonlanır (Nickel ve ark. 1984).

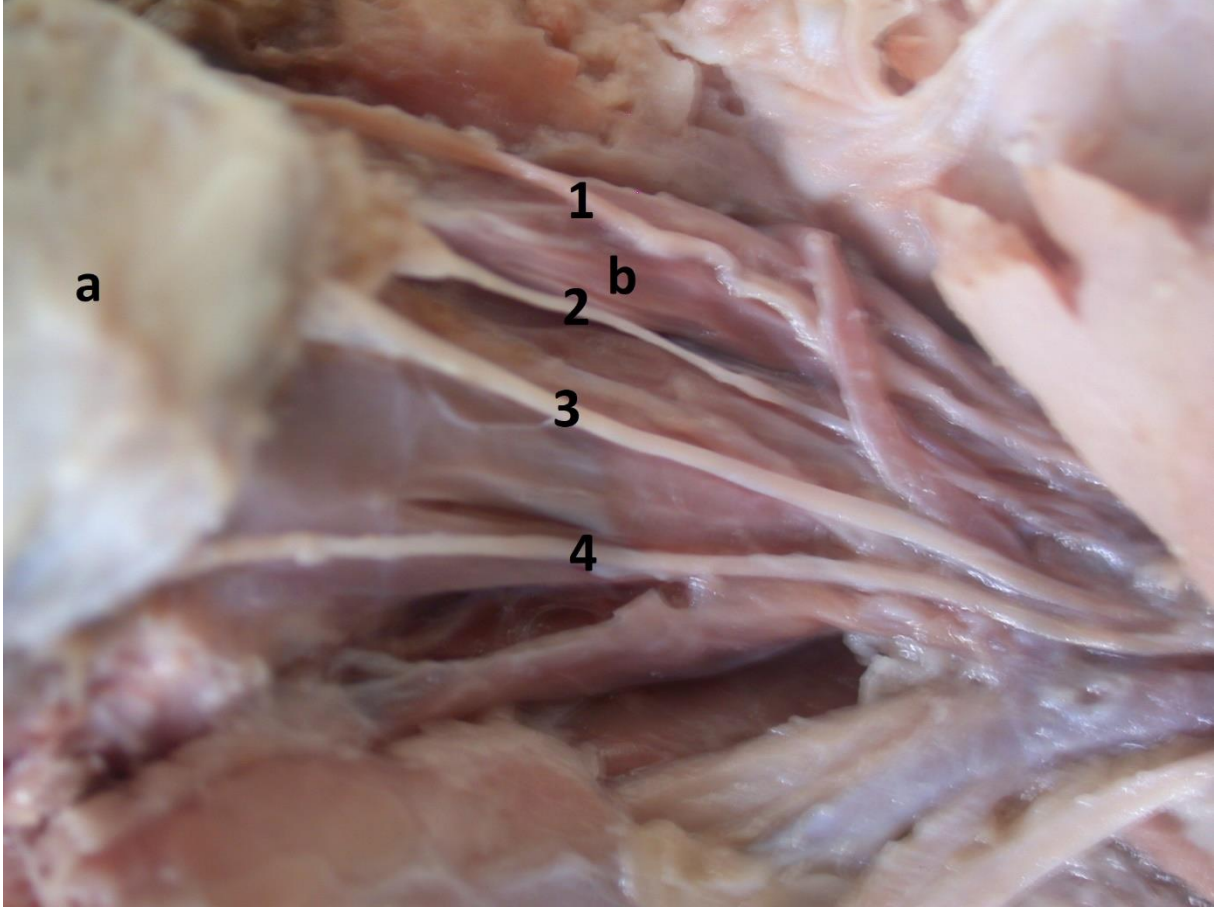
Materyal ve Metot

Çalışmada avcılar tarafından avlanan 5 adet kurt kafatası kullanılmıştır. Kafatasları 24 saat %10'luk formaldehitte tespit edildikten sonra n. ophthalmicus'un diseksiyonu yapıldı. Diseke edilen bölge fotoğraf makinasıyla fotoğraflanarak çalışmada sunuldu. İsimlendirme için kullanılan terimlerde Nomina Anatomica Veterinaria esas alındı.

Bulgular

N. opthalmicus'un, n.trigeminus'un en ince dalı olduğu ve orijininin hemen sonra rostral yönde ilerleyerek n. oculomotorius, n. trochlearis ve n. abducens ile birlikte fissura orbitalis'ten cavum cranii'yi terkettiği tespit edildi. Sinirin cavum cranii'yi terk ettikten sonra orbita içinde n. frontalis ve n. nasociliaris'e ayrılarak sonlandığı belirlendi.

N. frontalis'in (Şekil 1) orijininin hemen sonra m. rectus dorsalis'in dorsalinde seyrettiği ve ligamentum orbita'nın rostromedialinden orbita'yı terkettikten sonra göz kapağı ve frontal bölgenin derisine dağılarak sonlandığı gözlendi.



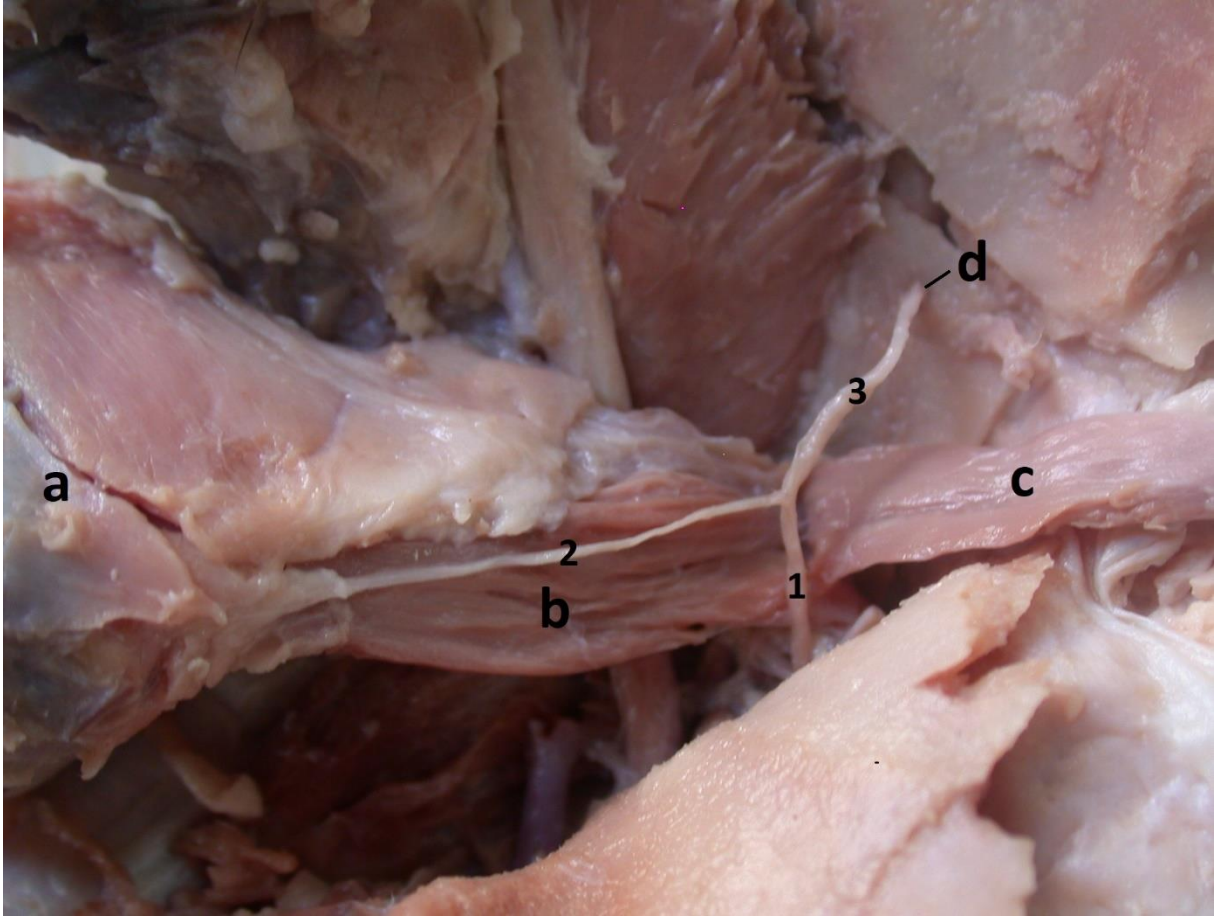
Şekil 1. Nervus Frontalis'in Lateralden Görünüşü.

1. N. frontalis, 2. N. lacrimalis, 3. N. zygomaticus'un ramus zygomaticotemporalis'i, 4. N. zygomaticus'un ramus zygomaticofacialis'i, a. Bulbus oculi, b. Musculus levator palpebra superior.

N. nasociliaris'in (Şekil 2) m. rectus dorsalis ile m. levator palpebrae superioris arasında seyrederken n. etmoidalis ve n. infratrochlearis isimli iki dala ayrıldığı saptandı. Sinir bu dalları vermeden önce iris, cornea ve conjunctiva'yı innerve eden nn. ciliares longi'yi verdi.

N. ethmoidalis'in m. levator palpebra superior'un medial yüzü üzerinde bir süre seyrettikten sonra foramen ethmoidale'den cavum cranii'ye girdiği tespit edildi. Sinir, daha sonra rostral yönde ilerleyerek os ethmoidale'nin lamina cribrosa'sı üzerinde yer alan foramen cribriformis'den geçer ve burun boşluğuna ulaşarak chonca nasalis dorsalis'e dağılarak sonlanır.

N. infratrochlearis, n. nasociliaris'ten ayrıldıktan sonra m. levator palpebrae superioris'in dorsal yüzü üzerinde seyrederek göz kapağı ve çevre bölgenin derisini innerve eder.



Şekil 2. Nervus Nasociliaris ve Dalları.

1.N. nasociliaris, 2. N. infratrochlearis, 3. N. ethmoidalis, a. Bulbus oculi, b. Musculus levator palpebra superior, c. Musculus rectus dorsalis, d. Foramen ethmoidale.

Tartışma

Yapılan çalışmada, n. ophtalmicus'un, n. oculomotorius, n. trochlearis ve n. abducens ile birlikte fissura orbitalis'ten cavum craniyi terk ettiği tespiti kedi (Getty ve Godinho 1975b; Teke 1999), köpek (Getty ve Godinho 1975b; McClure 1964) bildirimleriyle benzerdir.

Tecirlioğlu (1983), kedi ve köpekte n. ophtalmicus'un n. lacrimalis, n. frontalis, n. etmoialis ve n. infratrochlearis olmak üzere 4 dala ayrıldığını, Dursun(2000) evcil memelilerde n. lacrimalis, n. frontalis ve n. nasociliaris, Teke (1999); Özüdoğru ve Aksoy (2005) kedide n. frontalis ve n. nasociliaris'e ayrılarak sonlandığını rapor etmişlerdir. Yapılan çalışmada kurtlarda n. ophtalmicus'un dallanması ile ilgili Teke (1999) ve Özüdoğru ve Aksoy (2005)'un kedilerde bildirdikleri gibi n. frontalis ve n. nasociliaris'e ayrılarak sonlandığı tespit edilmiştir.

Çalışmada, n. nasociliaris'in orijininde sonra n. ethmoidalis ve n.infratrochlearis isimli iki dala ayrıldığı tespiti Teke (1999) ve Özüdoğru ve Aksoy (2005) kedi, Nickel ve ark. (1984) köpek

bildirimleriyle benzerdir. Ancak; Tecirlioğlu (1983)'nin adı geçen sinirin etçillerde bulunmadığı ve n. ethmoidalis ve n. infratrochlearis'in direkt olarak n. ophtalmicus'tan çıktığı bildirimleriyle uyuşmamaktadır.

Kaynaklar

- Çalışlar, T. (1995). Evcil Hayvanların Komparatif Sistematik Anatomisi. İstanbul Üniversitesi Vet. Fak. Yay. İstanbul.
- Dursun, N. (2000). Veteriner Anatomi III. Medisan Yay. Ankara.
- Dyce, K.M., Sack, W.O., Wensing, C.J.G. (1996). The Nervous System In "Text Book of the Veterinary Anatomy" Second Edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Getty, A., Godinho, H.P. (1975a). Cranial Nerves In "Sisson and Grossman the Anatomy of the Domestic Animals. "Ed: Getty, A. Volume 1, fifth edition. W. B. Saunders Company. London.
- Getty, A., Godinho, H.P.(1975b). Cranial Nerves In "Sisson and Grossman the Anatomy of the Domestic Animals. "Ed: Getty, A. Volume 2, fifth edition. W. B. Saunders Company. London.
- International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. (2005). Nomina Anatomica Veterinaria. Fourth Ed., Ithaca, New York.
- McClure. M.C. (1964). Cranial Nerves In "Miller's Anatomy of the Dog." Ed: Howard. E. E., George, C. C. Second edition. Philadelphia
- McClure, R.C., Garret, P.O. (1966).Trigeminal nerve nomenclature in the domestic animals., Anat. Rec., 154-474.
- McClure, R.C., Dallman. M.J., Garret, P.O. (1973). Cat Anatomy. An Atlas, Texts and Dissection Guide. Lea & Febiger Phil~
- Nickel. R., Schummer, A , Seiferle. E. (1984). Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band: IV. Veriag Paul Parey. Berlin und Hamburg.
- Tecirlioğlu, S. (1983). Komparatif Veteriner Anatomi, Sinir Sistemi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Yay., No: 934. Ankara Univ. Basımevi. Ankara.
- Teke, B.E. (1999). Evcil Kedi ve Beyaz Yeni Zelanda Tavşanlarının III., V., VII., ve IX. Beyin Sinirleri Uzerine Karşılaştırmalı Makro-Anatomik ve Subgros Bir Çalışma. Y.Y.U. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Özüdoğru, Z., Aksoy, G. (2005). A Macroscopical Investigation of the Nerves to the Eye and Ocular Annexes in the Van Cat, Veterinary Research Communication, 29, 361-371.

Sığırlarda Döl Verimi Üzerine Sürü Büyüklüğünün Etkisi (Tahir Karaşahin,
Şükrü Dursun)

Sığırlarda Döl Verimi Üzerine Sürü Büyüklüğünün Etkisi

Tahir Karasahin¹, Şükrü Dursun²

¹Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Aksaray
E-mail:tahirkarasahin@gmail.com

²Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Aksaray,
E-mail:sukrudursun70@hotmail.com

Özet: Yaptığımız çalışmada, hayvancılık işletme büyüklüğü ile döl verimi arasındaki ilişki araştırıldı. İşletmeler barındırdıkları hayvan sayısına göre, 20-50 baş (Grup 1), 50-100 baş (Grup 2) ve 100 (Grup 3) baştan büyük olmak üzere 3 gruba ayrıldı. Çalışma sonucunda ortalama buzağılama aralığı, gebelik başına düşen suni tohumlama sayısı ve ilkine buzağılama yaşı gruplarda sırasıyla; Grup 1’de; 482.71, 1.77, 31.12, Grup 2’de; 490.09, 1.98, 32.03 ve Grup 3’de 489.52, 2.3 ve 29.1 olarak bulundu. Yapılan çalışmada az sayıda sığır varlığı olan aile tipi (Grup 1) işletmelerinde hayvanlarının gebe kalma oranlarının ve gebelik başına düşen suni tohumlama oranlarının diğer büyük işletmelere göre daha iyi olduğu görüldü. İlkine buzağılama yaşı bakımından ise Grup 3’ün diğer gruplara göre daha iyi olduğu gözlemlendi. Küçük ölçekli işletmeciliğin hayvancılık için vazgeçilmez bir unsur olduğu kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Sığır, Döl Verimi, İşletme büyüklüğü.

Giriş

Hayvancılık işletmelerinde üreme işletmenin sürdürülebilirliği açısından önemli bir husustur. Üreme performansı sadece et/süt üretiminin iyileştirilmesi için değil, aynı zamanda genetik ilerleme için de önemlidir. Sığır yetiştiriciliği yapılan işletmelerde sürü büyüklüğü işletmede bulunan inek sayısına göre değişiklik gösterir. Coğrafi yapı, iklim şartları, arazi varlığı, yem ham maddesine ulaşım gibi birçok durum işletmelerdeki sürü büyüklüğünü etkilemektedir. Birçok ülkede sürü büyüklükleri çok farklılık arz edebilmektedir.

Türkiyede Hayvancılık işletmelerinin durumu

Türkiye’de çok farklı büyüklükte işletmeler bulunmaktadır. Birkaç baş’lık küçük aile işletmeleri olduğu gibi, Hayvan sayısı bakımından onbinleri bulan işletmeler de mevcuttur. Türkiye’de bulunan hayvancılık işletmeleri, et ve süt ihtiyacının artması ve köyden kente göç ile birlikte büyüme göstermiştir. Sürü büyüklüğü sığır yetiştiriciliğinde verim düzeyini ve birim hayvan maliyetlerini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Sığircılıkta 360-400 günler arasında her inekten bir buzağı alınması işletmenin karlılığı açısından önemlidir. Özellikle 400 günden sonra elde edilen her bir buzağı 400 günden sonraki her gün yaklaşık olarak 10 dolarlık bir ekonomik kayba yol açmaktadır. Elde ettiğimiz veriler 400 günün çok üzerinde çıkmaktadır. Yapılan çalışmada iki buzağılama arasında geçen süre ortalama 485 gün tespit edildi. Bu demek oluyor ki her işletme her bir damızlık hayvandan yıllık olarak 85 gün zarar etmektedir. Verileri incelenen işletmeler her dört damızlık ineğin biri doğurmuyor ya da birinden buzağı elde edemiyor demektir. Bunu farklı bir ifade ile damızlık bir inek dört doğum yapması gerektiği sürede üç doğum yapmaktadır. Bu durum hayvancılık işletmelerinin yılda bir buzağı elde edilmesini mümkün kılmamaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu 2017 yılı verilerine göre ülkemizde; 2 ve üzeri yaşta 3.429.735 baş saf kültür süt sığırı, 2.764.543 baş kültür melezi süt sığırı ve 680.329 baş yerli süt sığırı olmak üzere toplam 6.874.607 baş damızlık dişi sığır bulunmaktadır (TÜİK, 2017). Dörtüç günden sonra elde edilecek buzağılarda günlük kaybın 10 dolar olduğunu

düşünürsek çalışmamızda buzağılama aralığının normal şartlardan 85 gün fazla çıkması ile birlikte ortalama kayıp 850 dolar olacaktır. Bu rakamın 2 yaş üzeri sığır varlığımızla çarptığımız zaman 6 milyar dolara yakın çok yüksek bir ekonomik kayıp söz konusudur. Yaptığımız çalışmada ilkinde doğum yaşı da dünya standartlarından daha yüksek çıkmıştır. Standartlara göre bir düvenin ilkinde buzağılama yaşının 24-25 ay civarında olması beklenir. İlk doğum yaşının 23,6 ay olarak elde edilen bir çalışmada 25.6, 27.2 veya 30.3 ay ilk doğum gerçekleşen gruplara göre daha yüksek oranda süt verimi ve üretkenlik kapasitesinin arttığı görülmüştür (Meyer ve ark. 2004). İlk buzağılama yaşının 22 ay civarında olması durumunda bu hayvanlardan daha fazla ekonomik girdi elde edilmektedir (Beavers 2015). İki doğum arasının uzun olması, gebe kalma başına suni tohumlama sayısının yüksek olması ve ilkinde buzağılama yaşının yüksek olması ülkemiz için büyük ekonomik kayıplara sebep vermektedir.

Sonuç

Sığırcılık işletmelerinin büyüklükleri ile ortalama buzağılama aralığı, gebelik başına düşen suni tohumlama sayısı ve ilkinde buzağılama yaşı arasında istatistiki olarak bir fark çıkmasa da 100 baş ve üzeri sığır varlığı olan işletmelerin diğer işletmelere göre belirtilen kriterler açısından verim düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Kaynaklar

- Beavers L. Age at First Calving and Profitability. file:///C:/Users/tahir/Downloads/Age%20at%20First%20Calving%20and%20Profit%20Article%20-%20August%202015.pdf. Erişim tarihi, 06.02.2019.
- Meyer, M. J., R. W. Everett, and Amburgh ME Van. "Reduced age at first calving: effects on lifetime production, longevity, and profitability." Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports 2 (2004): 42-52.
- Tuik, 2017. Canlı Hayvan Sayısı (Baş) istatistikleri. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr. Erişim tarihi, 06.02.2019.

Sıır İn Vitro Embriyo Üretiminde Antioksidanların Kullanımı (Tahir
Karaşahin, Şükrü Dursun)

Sığır İn Vitro Embriyo Üretiminde Antioksidanların Kullanımı

Tahir Karasahin¹, Şükrü Dursun²

¹Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Aksaray
E-mail:tahirkarasahin@gmail.com

²Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Aksaray,
E-mail:sukrudursun70@hotmail.com

Özet: sığırlarda *in vitro* embriyo üretimi ileri üreme teknolojisinin vazgeçilmez unsurlarındandır. Hayvancılığın ıslah edilmesi amacıyla 1980'lerden itibaren gelişmiş ülkeler başta olmak üzere kullanılan bir biyoteknolojidir. Mezbahada kesilen sığırların ovaryumundan veya ovum pick up (OPU) yöntemiyle canlı hayvanların ovaryumun üzerindeki foliküllerin aspire edilerek bunların içerisinde bulunan oositlerin toplanması ve *in vitro* olarak inkübatörlerde uterus ortamını sağlayarak embriyo elde etme yöntemidir. İnkübatör uterus ortamını tam manasıyla sağlayamamakta ve zaman zaman inkübatör dışında canlı hücreye ilişkin müdahaleler gerekmektedir. Yapılan her ekstra işlem *in vitro* embriyo gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Aynı zamanda reaktif oksijen türleri bu olumsuzluğu iyice artırmaktadır. Normal uterus ortamında bulunan antioksidanlar reaktif oksijen türlerinin olumsuz etkisini bertaraf ederken *in vitro* üretilecek embriyolar için sistem embriyo kültür sistemlerine dışarıdan mutlaka antioksidanların ilavesi gerekmektedir. Kullanılan antioksidanlar embriyo gelişimine olumlu yönde katkı sağlamaktadır. Antioksidanlar günümüzde *in vitro* embriyo kültür ortamlarına katılan vazgeçilmez kimyasal maddeler arasındadır.

Anahtar Kelimeler: Sığır, Döl Verimi, İşletme büyüklüğü.

Giriş

Günümüzde dişi genital ortamını taklit ederek, *in vitro* ortamlarda embriyo üretimi başarıyla gerçekleştirilmektedir. Preimplantasyon aşamasındaki embriyoların *in vitro* üretimini içeren yardımcı üreme teknolojileri; infertilite tedavisi için hem insan hem de veteriner üreme tıbbında vazgeçilmez bir tekniktir. Memelilerde fertilizasyon olayının daha iyi anlaşılması, 20. yüzyılın ortalarında sperma kapasitasyon mekanizmasının anlaşılmasıyla mümkün olmuştur. Sığırlarda ilk başarılı *in vitro* maturasyon işlemi α -amilaz enzimi içeren kültür ortamında gerçekleştirilmiştir. *In vitro* mature edilmiş sığır oositinin başarılı ilk fertilizasyonu Iritani ve Niwa (1977) tarafından, ilk buzağı ise Brackett ve arkadaşları (1982) tarafından gerçekleştirilmiştir. Tümöyle *in vitro* sistemlerin kullanıldığı (*in vitro* maturasyon, *in vitro* fertilizasyon ve *in vitro* kültür) ilk gebelik, Lu ve arkadaşları (1987) tarafından ikiz buzağı elde edilmiştir. Ülkemizde ise *in vitro* embriyo üretimi konusundaki ilk çalışmalar 1984 yılında başlamıştır (Tekeli, 1984). *In vitro* ilk yavru 2001 yılında koyunlardan (Birler ve ark., 2002) alınmış ve Türkiye'nin ilk IVF buzağısı 2007 yılında doğmuştur (Akyol ve ark., 2007). *In vitro* embriyo üretimi yardımcı üreme tekniklerinden birisi olup, oositlerin ovaryumlarından toplanması, maturasyonu, fertilizasyonu ve kültüre edilmesinin ardından morula veya blastosist aşamasında embriyo üretilmesidir. Çiftlik hayvanlarında *in vitro* embriyo üretimi hayvancılık ve biyomedikal araştırmalar için çok önemlidir. Kültür sistemleri ve medyum dizaynında, embriyoların ihtiyaç duyduğu maddeleri tam olarak bilenmemektedir (Feugang ve ark., 2009).

İn vitro embriyo üretim sistem özellikleri

Embriyoların in vitro ortamlarda morula-blastosist aşamasına kadar gelmesinde ve kalitesinde, oositlerin orijini ve fertilizasyon sonrası kültür ortamının içeriği önemlidir (Feugang ve ark., 2009). İn vitro embriyo üretiminin başarısı için, çeşitli engellerin aşılması gerekir. Kültür ortamını, yumurta kanalı ve uterusu elde edilene benzer bir in vitro ortam üretmek için optimize etmek (Yuan ve diğerleri, 2003) bu amaca ulaşmak için önemli bir adımdır.

Çok sayıda araştırmada fizyolojik faktörler arasında bulunan reaktif oksijen türlerinin (ROS) yardımcı üreme tekniklerinin başarı oranlarını etkilediği bulundu. ROS, fizyolojik seviyelerde doğal olarak normal üreme için gerekli olan çeşitli fizyolojik yollara karışan yüksek oranda reaktif oksitleyici ajanlardır [4]. İn vivo ortamlarda ROS türlerinin artmasını ve dolayısıyla zararlı ROS miktarlarını temizleyen ve nötrleştiren çeşitli enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidanların varlığı ile dengelenir. Bununla birlikte, in vitro olarak, gametlerin aşırı ROS seviyelerine maruz kalması, yardımcı üreme teknikleri üzerinde olumsuz etkilere neden olur.

ROS, bazal koşullarda bile aerobik metabolizma sırasında oksijenin azaltılmasındaki ara aşamalarda oluşturulur. Bu radikaller arasında süperoksit (O₂), hidrojen peroksit (H₂O₂) ve hidroksil (OH⁻) bulunmaktadır (Sudano ve ark., 2010). Döllenmeden sonra ölü sperm hücrelerinin varlığı, proteinlerin oksidasyonu ve metalik iyonların varlığı gibi birkaç eksojen faktör, in vitro kültürde embriyo tarafından ROS üretimini artırabilir (Harvey ve ark., 2002). ROS üretimi, antioksidanlar üretmek için hücre kapasitesinden daha yüksek olduğunda embriyo oksidatif strese maruz kalır (Droge, 2002). Bu nedenle ROS ve antioksidanların varlığı arasındaki denge embriyonik gelişimin başarısında kilit bir faktördür (de Lamirande ve ark. 1997).

İn vitro embriyo üretimde oluşan ROS türlerinin etkisinin en az düzeye indirilmesi için dışardan kültür ortamlarına antioksidan maddelerin ilaveleri gerekmektedir. Oksidatif stres embriyo gelişimini kusurlu kılmakta, yavaşlatmakta ya da durdurmaktadır. İn vivo veya in vitro embriyo üretiminde oluşan serbest oksijen radikallerinin (ROS) türleri çevreden veya embriyonun kendinden kaynaklanabilmektedir.

İn vitro kültür ortamına katılan antioksidanlar

Gerek in vitro üretim aşamasında gerekse transfer, gebelik ve doğum ayrıca dondurma aşamalarında farklı kimyasallar, yöntemler kullanarak mevcut sonuçların standardize edilmesi veya iyileştirilmesi için çalışmaktadırlar (Sandal ve ark., 2015). Kültür ortamında kullanılan antioksidanların bazıları süperoksit dismutaz (SOD), katalaz, çinko (II), etilenedinitrilo tetraasetik asit (EDTA), mannitol, E vitamini, dimetil sülfid, β-Merkaptoetanol, sistein sisteamin, CAT, thioredoxin (TRX), melatonin, esansiyel yağ asitleri ve taurindir. GSH'ye ek olarak, vitaminler, mineral veya şelatlama maddeleri gibi diğer protein dışı antioksidanlar, in vitro embriyo gelişimini destekler. A-tokoferol, β-karoten, askorbat ve C vitamini gibi antioksidan vitaminler, doğrudan ROS'u temizleyen ve ROS'un zararlı etkilerine karşı koruma sağlayan bir diyet antioksidanları arasındadır (Zullo, 2015). Antioksidanları ve embriyonik gelişimi içeren araştırmaların çoğu çiftlik hayvanı dışındaki hayvanlarda, özellikle de fare ve tavşanlarda yapılmıştır. Araştırmalar, in vitro kültürdeki antioksidanların, blastosist aşamasına embriyo gelişimini geliştirdiğini göstermiştir (Anderson, 1995).

Sonuç

Kullanılan antioksidanlar embriyo gelişimine olumlu yönde katkı sağlamaktadır Antioksidanlar günümüzde in vitro embriyo kültür ortamlarına katılan vazgeçilmez kimyasal maddeler arasındadır.

Kaynaklar

- Agarwal, A. Saleh, R.A. Bedaiwy, M.A. (2003). Role of reactive oxygen species in the pathophysiology of human reproduction. *Fertility and Sterility*, 79:829-43.
- Akyol, N. Kızıl, S.H. Kardeş, T. (2007). İn vitro sığır embriyosu üretim ve transferi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 47: 1-8.
- Anderson, B. L. (1995). Effects of antioxidants on development of in vitro fertilized bovine embryos. Master of Science Utah State University.
- Birler, S. Pabuçcuoğlu, S. Atallah, H. Aklan, S. Özdaş, Ö.B. Bacınoğlu, S. Cirit, Ü. Zavar, İ. Sönmez, M.E.C. İleri, İ.K. (2002). İn vitro üretilen koyun embriyolarının transferi. *Türk Journal Veterinary Animal Science*, 26: 1421-1426.
- Brackett, B.G. Bousquet, D. Boice, M.L. Donawick, W.J. Evans, J.F. Dressel, M.A. (1982). Normal development following in vitro fertilization in the cow. *Biology of Reproduction*, 27: 147-158.
- de Lamirande, E. Gagnon, C. 1995. Capacitation associated production of superoxide anion by human spermatozoa. *Free Radical Biology and Medicine*, 18:487-495.
- Droge, W. 2002. Free radicals in the physiological control of cell function. *Physiological Reviews*, 82:47-95.
- Feugang, J.M. Camargo, R.O. Memili, E. (2009). Culture systems for bovine embryos. *Livestock Science*, 121: 141-149.
- Harvey, A.J. Kind, K.L. Thompson, J.G. (2002). Redox regulation of early embryo development. *Reproduction*, 123:479-486.
- Iritani, A. Niwa, K. (1977). Capacitation of bull spermatozoon and fertilization in vitro of cattle follicular oocytes matured in culture. *Journal of Reproduction and Fertility*, 50: 119-121.
- Lu, K.H. Gordon, I. Gallagher, M. McGovern, H. (1987). Pregnancy established in cattle by transfer of embryos derived from in vitro fertilization of follicular oocytes matured in vitro. *Veterinary Record*, 121: 159-160.
- Meyer, M.J. Everett, R.W. Amburgh, M.E. (2004). Reduced age at first calving: effects on lifetime production, longevity, and profitability." *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports* 2: 42-52.
- Sandal, A.İ. Özdaş, Ö.B. Baran, A. (2015). Çiftlik hayvanlarında transfer amaçlı dondurulan embriyoların üretiminde kullanılan antioksidanların gebelik oranları üzerine etkileri. *Türkiye Klinikleri Journal of Reproduction and Artificial Insemination-Special Topics*, 1.3: 55-58.
- Sudano, M.J. Mattos, M.C.C. Fernandes, C.B. Mazieiro, R.R. Alvarenga, F.D.C.L. (2010). In vitro production of bovine embryos using Sigma antioxidant supplement®, α -tocopherol and L-ascorbic acid. *Animal Reproduction*, 42-48.
- Tekeli T. (1984). Investigations on in vitro fertilization of rabbit ova. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 31: 186-196.
- Yuan, Y.Q. Van, S.A. Coopman, F.J. Mintiens, K. Boerjan, M.L. Van Z.A. De Kruif, A. Peelman, L.J. (2003). Influence of oxygen tension on apoptosis and hatching in bovine embryos cultured in vitro. *Theriogenology*, 59:1585-1596.
- Zullo, G. (2015). Natural antioxidants during in vitro culture improve embryo quality in cattle.

Kaya Kabartmalarının 3B Dökümantasyonunda Yersel
Fotogrametrik Ölçme Tekniklerinin Kullanılması: İvriz Kaya Anıtı
Örneği (İsmail Şanlıoğlu, Mustafa Zeybek, Güngör Karauğuz)

Kaya Kabartmalarının 3B Dökümantasyonunda Yersel Fotogrametrik Ölçme Tekniklerinin Kullanılması: İvriz Kaya Anıtı Örneği

İsmail Şanlıoğlu^a, Mustafa Zeybek^b, Güngör Karauğuz^c

a Harita Mühendisliği Bölümü, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Konya Teknik Üniversitesi, isanlioglu@ktun.edu.tr

b Harita Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Artvin Çoruh Üniversitesi, mzeybek@artvin.edu.tr

c Eğitim Fakültesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya, gkarauzugz@konya.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, Konya-Ereğli ilçesi İvriz köyünde, Aydos dağı eteklerinde Kocaburun kayası üzerinde bulunan, İvriz kaya kabartmasını belgelemek için fotogrametrik ölçüm tekniği kullanılmıştır. Kayanın ön cephesinde yerden yüksekte duran bu kabartma milattan önce 720'den beri ayakta durmakta fakat insan ve çevre faktörlerinden zarar görmektedir. Bu nedenle koruma çalışmaları için yapılan bu çalışmanın sonucunda anıtın üç boyutlu (3B) modeli elde edilmiştir. Yakın mesafe (yersel) fotogrametri tekniğiyle koruma altına alınmıştır.

Yapılan çalışmaların çoğunluğu ofis ortamında olmak üzere, çok az kısmı sahada yapılan yakın mesafe fotogrametri tekniği sayesinde, sayısal (dijital) ortamda tarihi ve kültürel mirasın 3B modellerini üretmek için ölçekli arşivlerin yanı sıra ücretsiz yazılım ve donanım kullanarak belgeleme işlemi verimli bir şekilde gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İvriz Anıtı, Yakın Mesafe Fotogrametrisi, Kültürel Miras

Giriş

Tarihi ve kültürel miraslarımızın birçoğu, doğal afetlerden ya da bakım yetersizliğinden dolayı ciddi zarar görmekte ve bunun sonucunda ortadan kaybolmaktadır. Sayısal yakın mesafe fotogrametri tekniği, tarihi ve kültürel mirasları belgelemek için önde gelen yöntemlerden biridir. 2017 yılı sonu itibarıyla taşınmaz tarihi ve kültürel varlıkların sayısı 106359 ve bunun 1720 tanesi Konya ilindedir (Url.1, 2019).

Arkeolojik anıtların geometrik olarak belgelenmesi işlemi anıtın mevcut durumunu ölçüm, değerlendirme, tescil ve sunum olarak tanımlanabilir. Örneğin üç boyutlu bir mekânda tarihi veya kültürel bir yapının konum, şekil ve boyutunun belirlenmesi işlemidir (Georgopoulos and Ioannidis, 2004). Günümüzde tarihi ve kültürel mirasları belgelemek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Tarihi ve kültürel mirasların üç boyutlu modellemesi ve görüntülenmesi bu belgeleme işleminin karmaşık ve çok yönlü bir parçasıdır (Külür and Yılmaztürk, 2005). Sayısal yakın mesafe fotogrametri tekniği, bu mirasları belgelemek için çok etkili ve kullanışlı bir yöntemdir.

Bu bildiri İvriz kaya kabartmasının hassas 3B sayısallaştırma ve görselleştirilmesi için sayısal yakın mesafe fotogrametri tekniğinin bir uygulamasıdır. Bildiride anıt ve anıtın fotogrametrik tekniklerle 3B modellenmesinin temel aşamaları içeren bilgiler sunulmaktadır.

İvriz, Hitit İmparatorluğu döneminde kült geleneğinin devam ettiğini gösteren dini miras

perspektifinden çok önemli bir yerdir. İvriz kaya kabartması, ilk kez Kâtip Çelebi adlı bir Osmanlı gezgininin ünlü bir kitabı olan Cihannuma'da (Çelebi, 1732) belirtilmiştir. 18. yüzyıldan beri bilim dünyasına aşina olmuş ve bu konuda birçok makale yazılmıştır (Çelebi, 1732; Messerschmidt, 1906).

Hititler ve İvriz Kaya Kabartması

Kaya kabartması Toros sıra dağlarının kuzey eteklerinde modern Ereğli ilçesi sınırlarında, İvriz çayının kaynağının yanında dik bir kayanın üzerinde yer almaktadır (Şekil 1.)



Şekil 1.İvriz anıtının konumu 37°24'36.6'' kuzey, 34°10'21.3'' doğu

Milattan önce (M.Ö.) sekizinci yüzyılın sonlarına doğru Anadolu platosundaki Neo-Hitit dönemine ait kazı alanları nadirdir ve sekizinci yüzyılın ikinci yarısından kalma bir grup dışında kalan eserlerin sayısı azdır. Bunların arasında Tuwana'nın Warpalavas'ı (= klasik Tyana, Niğde ilinde) ile ilgili heykeller göze çarpmaktadır.

İvriz kaya kabartması, hak ettiği şekilde kendi çağının bilinen en iyi anıtlarından biridir. Anıtın sağ tarafında kral Warpalavas'ın sevgi ve hayranlık tavrını gösteren küçük sekli, sol tarafında bir diğer Warpalavas yazıtında isimlendirdiği gibi "Üzüm bağının Tarhunzası (Tarhundası)" tanrısının büyük figürü ve figürün ayağında köklenen üzüm ve buğday başağı resmedilmiştir. Ayrıca bereket tanrısı olarak isimlendirilen figürün bir elinde üzüm salkımı ve arker elinde buğday başağı figürü bulunmaktadır. Tanrı figürü modernize tarzda işlenmiş geleneksel elbiseyle gösterilir ve elbise üzerindeki detaylar cömertliği ve bolluğu temsil eder. Kral zengince giyinir ve kemer tokasının özenle işlenmiş detayları ve kıyafetlerinin nakışları dikkat çekicidir. M.Ö. 738 ile 732 yılları arasında Asur kralı III.Tiglath-Pileser'e vergi verdiği ispatlanmış, M.Ö: 710 yıllarında hala tahtta olduğu bilinmektedir. M.Ö. 700 ve M.Ö. 605 yılları arasında Firiklerin ve Asurların baskısı altında kalan Anadolu platosunun ayakta kalan Hitit krallarının en belirginlerinden biridir. Kısaca, İvriz kabartması Geç Hitit Döneminin özelliklerini yansıtan gerçekten önemli bir anıttır (Boardman, 1984).

İvriz kabartması 4.30 x 2.40 m ebatlarındadır. Büyük figürün yüzü önünde bir hiyeroglif yazı yer almaktadır. “Ben hakim ve kahraman Tuwana Kralı Warpalavas. Sarayda prens iken bu asmaları diktirdim. Tarhunzas onlara bolluk ve bereket versin” yazmaktadır. Hiyeroglif yazıttan, anıtın Kral Warpalavas tarafından diktirildiği anlaşılmaktadır (Akurgal 1987 ve Akurgal 1998).

İvriz bir kavşakta yer almakta olup, orta demir çağı Hitit imparatorluk dönemi kült geleneğini yansıtan önemli bir dini merkezi temsil etmektedir. Ayrıca Warpalavas için başka bir siyasi merkez olarak kullanıldığı düşünülmektedir (Karauguz, 2006).

Belgeleme Metotları

Uygun metot ve doğruluklarının seçimi, üretilen belgelemenin tipine, kültürel mirasın yerinin önemine, doğasına, proje gerektesinimlerine, kayıt amacına ve kültürel içeriğe uygun olmalıdır. Erişilemeyen bölgelerde olan anıtlarda uzaktan ölçme teknikleri tercih edilmelidir. Amaçlanan kapsam ve kayıt yönteminin seçimi için gerekçe açık bir şekilde belirtilmeli ve nihai kayıtları hazırlamak için kullanılan araç ve malzemeler sağlam olmalıdır. Kayıt araçları ve teknolojilerinin geliştirilmesi ve kullanılması için önerilen çerçeve, beklenen doğruluk için tercih olabilir (Letellier ve ark, 2007).

Kültürel varlıkların değerlendirilmesi ve belgelenmesi için çeşitli yöntemler kullanılabilir (Böhler ve Heinz, 1999; Arias ve ark., 2005; Scherer, 2002, Chueca ve ark., 1996). Bu yöntemler iki gruba ayrılır, biri geleneksel yöntem, diğeri teknolojik yöntemdir. Geleneksel ölçme teknikleri ve topoğrafik yöntemler şu anda dokümantasyon için en az kullanılan yöntemler olup çağımızın gerektesinimlerini karşılamamaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle, uzaktan algılama ve aktif sensörler, son on yıl boyunca nesnelerin ve arkeolojik alanların belgelenmesinde kullanılmaktadır (Akca, 2012). Lazer tarama tekniği ve yakın mesafe fotogrametri teknikleri en yeni yöntemlerdir. Bu tekniklerin nesneyle fiziksel temas kurmasına gerek yoktur. Ancak, lazer tarama tekniği çok pahalı bir ölçme cihazıdır ve nokta veri kümelerinin işleme adımları çok karmaşıktır (Bornaz ve Rinaudo, 2004; Nuttens ve ark., 2010). Bu bildiride düşük maliyetli fotogrametrik teknik kullanılarak kaya kabartması koruma altına alınmıştır.. Bu tekniğin seçilmesindeki temel neden, tekniğin geleneksel kameralarla nesnelere hakkında bilgi oluşturmak ve elde etmede ucuz ve kolay olmasıdır. Bu anıt kültürel mirasımızın önemli anıtlarından biridir ve varlığının doğa ve insan eliyle imha edilmemesi için korunması gerektiği düşünülerek bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

Yakın Mesafe Fotogrametri Tekniği

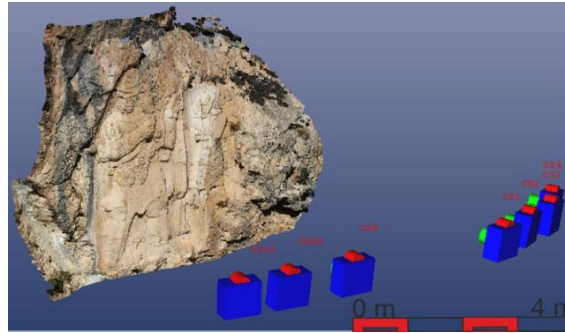
Yakın mesafe fotogrametri tekniği, yakın ve uzak mesafeden iki boyutlu çizimlerin oluşturulmasına izin veren bir yöntemdir ve özel değerlendirme yazılımı kullanılarak gerekli yönlendirmelerden sonra, fotoğrafların yüzeyinden tek veya çift kameralar yardımıyla üç boyutlu modeller oluşturulmaktadır. Bu yöntem, bir nesne hakkında 3B konum bilgisi elde etmede kullanılır (Toz ve Duran, 2004). Fotogrametri, son yıllarda, kültürel mirasın kaydedilmesinde, modellemede ve 3B ölçümler almak için yararlı bir araç olarak kullanılmaktadır (Arias ve ark 2007).

Ölçüm süresinin çok kısa olması fotogrametrinin en önemli özelliğidir. Bu yöntem mevcut olarak kesin, güvenilir, ekonomik ve hızlı yöntemlerden biridir. Fotogrametrik arşivlemeyle, belirli bir süre sonra veya alandaki farklı ölçümlerin yapılması için anıtın bulunduğu bölgeye gitmek zorunda olmadan arşivlerden ölçüm yapmak mümkündür. Bu avantajları nedeniyle fotogrametri genellikle en yaygın kullanılan ölçüm tekniğidir (Arias et al., 2005). Uygun maliyetli ticari kameralar

kullanılarak fotogrametrik bir çalışma yapılabilir ve teknik mimari, arkeoloji, adli tıp çalışmaları ve birçok mühendislik uygulamasında kullanılabilir (Karağuz ve ark., 2009).

Fotogrametrik Uygulama

Bu çalışmada, görüntü tabanlı fotogrametrik tarama tekniklerini kullanarak kabartma heykel kültürel mirası hakkında veri edinmeye odaklanılmıştır. Saha çalışmasında sabit odaklı kamera ile 11 fotoğraf çekilmiştir, ancak işlem için yedi fotoğraf yeterli olmuştur. Kamera istasyonları Şekil 2'de görülebilir.



Şekil 2. Kamera istasyonları

Kameranın odak uzaklığı 18.2116 mm'dir. Görüntüler ve kabartma arasındaki ortalama mesafe 6 m'dir. Yönlendirme, yataylama ve ölçeklendirme sağlayan resim kontrol noktalarının koordinatları (x, y, z), lazerle ölçü yapan, Japon marka Topcon GPT 3007 serisi Total station cihazıyla, yerel koordinat sisteminde belirlenmiştir.

Saha çalışmasında, bu anıtın yerel koordinat sisteminde (x, y, z) bir ölçümü Sienz ve arkadaşları(2000) tarafından açıklanan yöntemler kullanılarak yapılmıştır. Hedeflerin dağılımı, fotogrametride asal nokta dağılımı gibi bir model izlenerek homojen dağılımda olmasına dikkat edilmiştir. Kabartma üzerindeki yer kontrol noktaları (YKN), doğal noktalar ve keskinlik (veya “beyaz-siyah” köşe) ve zıt (kontrast) renk noktalarından seçilmiştir.

Referans çerçeveyi belirlemek için kullanılan kontrol noktaları, lazerli elektronik takeometreyle prizmasız modda $\pm 7''$ açısal hassasiyetle ve mesafe ölçüm hassasiyeti ± 5 mm olarak ölçülmüştür. Yine bu aletle YKN'lerin konum doğruluğu ± 5 mm olarak belirlenmiştir. YKN'lerinin yükseklik doğruluğu $\pm 1-3$ mm arasında değişmektedir. Bu sonuçlar ayrıntılı kayıt için yeterince iyidir. Bu kayıt, detaylı çalışmalar ve tasarım gereksinimleri için doğru grafik (kroki üzerinde elle çizerek yerine gösterme) kayıtlarından oluşur. Bu, kültürel miras alanlarının korunması ait öneriler doğrultusunda çalışmaları daha kolay anlamak için gereklidir. (Letellier, 2007).

Fotogrametrik Değerlendirme

Metrik olmayan kameranın (Canon EOS 550D sayısal kamera) kalibrasyon parametreleri laboratuvar koşullarında elde edilmiştir. Kalibrasyon işlemi, Photomodeller Scanner v.12 fotogrametrik yazılımının otomatik kalibrasyon modülü ve bunun karelaj (grid) çıktısı kullanılarak tamamlanmıştır. Kalibrasyon aşamasında karelaj çıktısına ait on iki fotoğraf çekilerek yazılımda değerlendirilmesi yapılmıştır.

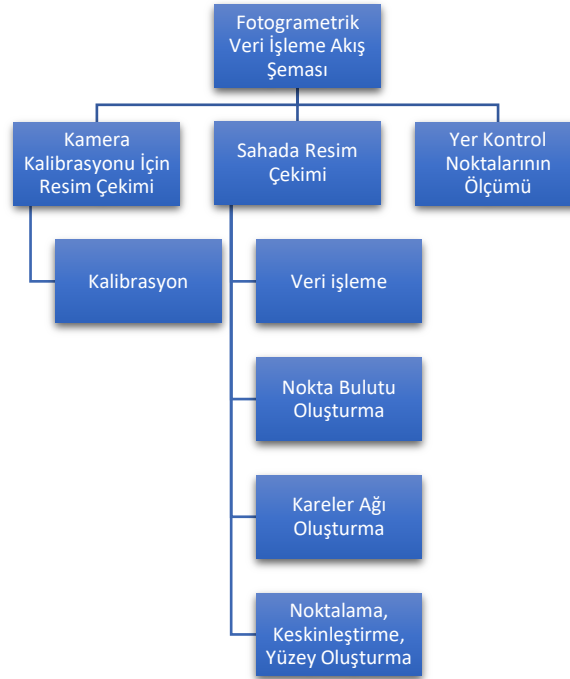
Kamera kalibrasyonunda artık hataların karesel ortalama hatası (KOH), 0.228 pikseldir. Sayısal kameranın hesaplanan kamera parametreleri Tablo 1'de verilmiştir. Burada K1 ve K2 sırasıyla

birinci ve ikinci derece radyal distorsiyon katsayılarıdır. Teğetsel distorsiyon katsayıları ise P1 ve P2'dir. Fotoğraflarda ölçülen tüm koordinat değerleri ve kamera kalibrasyon parametreleri fotogrametrik değerlendirme yapan yazılıma aktarılmıştır. Fotogrametrik değerlendirme adımları, Şekil 3'te gösterilmiştir.

Tablo 1. Kalibrasyon Parametreleri

Odak Uzaklığı	18.2116 mm
Fotoğraf boyutları	Boyutu:22.6588 mm Eni:15.1130 mm
Asal nokta konumu	X:11.3591mm Y:7.5549mm
Mercek distorsiyonu (bozulması)	
K1: 5.997e-004	P1: 4.491e-005
K2:-1.210e-006	P2:-1.068e-005
Tüm kalıntı hataları	Maksimum Kalıntı hatası miktarı: 0.8735mm
KOH: 0.2228 mm	

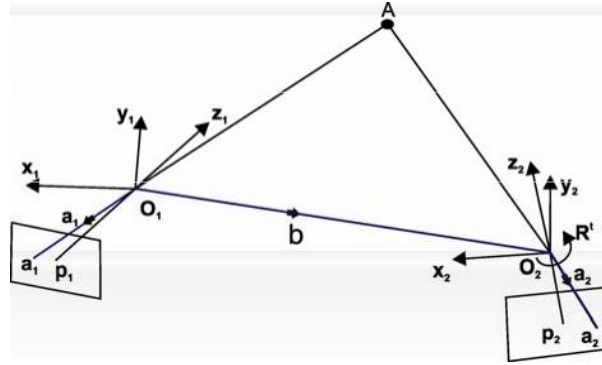
Bir fotoğraf çekildiğinde gerçek kamera parametrelerini bulmak için kamera kalibrasyonun yapılması gereklidir. Bu parametrelerden bazıları odak mesafesi, resim boyutu, fotoğraf merkezi ve mercek bozulmalarını içerir.



Şekil 3: Fotogrametrik Veri İşlemede Akış Şeması

Kameranın iç yöneltmesini bilmek, hassas bir fotogrametrik nesne oluşturmak için bir önkoşuldur. Günümüzde, fotogrametrik kamera kalibrasyonu, ışın demeti dengelemesiyle obje koordinatlarını hesaplayarak gerçekleştirilmektedir.

Fotogrametrik olarak oluşturulmuş kalibrasyon dosyalarına izin veren birçok ticari yazılım paketi vardır (Peipe and Tecklenburg, 2006). İç (kalibrasyon) parametreleri bilindikten sonra, belirlenecek 3'ü teleme, 3'ü de dönüklük olmak üzere 6 dış yöneltme parametresi kalmaktadır. Bu değerlendirmeye geriden kestirme olarak da adlandırılır. Bu işlem için kontrol noktaları olarak adlandırılan aşağıda Şekil 4'te gösterilen A noktası gibi en az üç adet aynı doğru üzerinde olmayan (kolinerite şartı) hedef gereklidir.. 3'ten fazla kontrol noktası mevcut olduğunda, daha kesin bir istatistiksel yaklaşım kullanılabilir. Daha fazla bilgi Atkinson (1996)'dan edinilebilir.



Şekil 4: Koplanaire Şartı

Bir kameranın dış yöneltmesini diğer fotoğraf koordinat sistemine göre değerlendirilmesine, bağlı yöneltme adı verilir. Şekil 4.'te O1'deki perspektif merkezi ile görüntünün foto-koordinat eksenlerinin (x1, y1, z1) birincil koordinatlar olduğunu ve ikinci bir kameranın dış yöneltme elemanlarının O2'deki perspektif merkezi ile değerlendirilmesi gerektiğini varsayıldığında hedef A, a1 ve a2'deki gibi görüntülenmektedir. Vektörler a1, a2 ve b eş düzlemedir ve hedef A'nın epipolar düzleminde ve iki perspektif merkezinde bulunur (Atkinson, 1996).

$$a_1 = -\lambda[x'_1 y'_1 - c]^T$$

$$a_2 = -\mu[x'_2 y'_2 - c]^T$$

$$b = (b_x b_y b_z)^T$$

Burada b kamera baz uzunluğu, R dönüklük matrisi, λ ve μ değerleri paralaks vektörünü (p) etkileyen sıfırdan büyük sayılardır. Bu üç vektörün oluşturduğu paralel yüzünün hacmi sıfıra eşit olmalıdır

$$b \times (a_1 \times a_2) = 0$$

Bu denklemler 12 bilinmeyen içerir: her fotoğraf için üç koordinat ve üç yön açısidir. Eş düzlemlilik (koplanaire) denklemi, bir kameranın dış yöneltme elemanlarını diğer bir fotoğraf koordinat sisteminde belirlenmesi için kullanılmaktadır (Atkinson, 1996).

Fotogrametrik Veri İşleme

Fotogrametrik ışın demeti dengelemesi ve veri işleme ofisteki fotogrametrik yazılımıyla tamamlanmıştır. Her fotoğrafın yöneltmesi çoklu görüntü üçgenlemesi ile belirlendi. Tüm fotoğrafları genel üçgenleme fotoğraf bloğunda bağlamak için kontrol noktaları ve seçilen doğal bağlama noktaları her görüntü için elle ölçülmüştür (seçilmiştir). Eşdoğrusallık (kollinearite) koşulu, bir nesne noktasının ve görüntünün perspektif merkezinden geçen düz bir çizgide uzandığı temel ilişkiyi ifade eder.

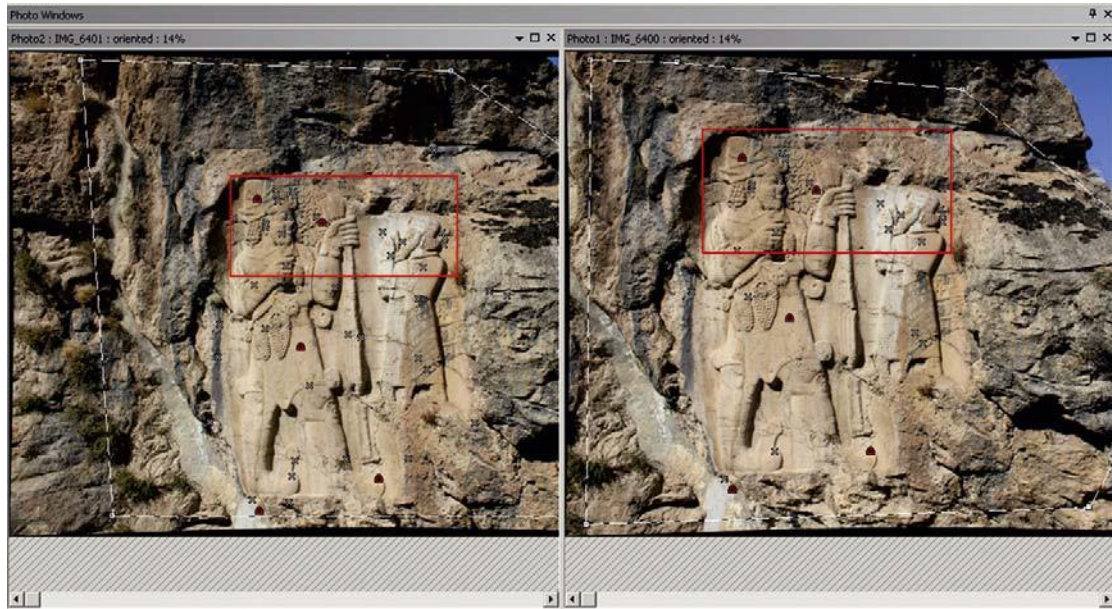
$$\begin{pmatrix} x' - x'_0 \\ y' - y'_0 \\ -c \end{pmatrix} = kR \begin{pmatrix} X - X_c \\ Y - Y_c \\ Z - Z_c \end{pmatrix} \text{ veya } a' = kRa$$

X, Y, Z nesne noktasının koordinatları ve X_C , Y_C , Z_C perspektif merkezinin koordinatlarıdır.

a 'kamera içi koordinat sisteminde ifade edilen vektöre karşılık gelir (c kameranın asal mesafesidir, $x'0$ ve $y'0$ asal noktanın koordinatlarıdır).

R, dönüklük matrisi ve k ölçek faktörüdür.

Kontrol noktalarının geometrik konumları hacim oluşturmalıdır, yani aynı düzlemde olmamaları gerekmektedir. Eğer böyle olursa yani aynı düzlemde olurlarsa, kolinearite (eşdoğrusallık) denklemleri bilinmeyen noktalar için makul bir çözüm elde etmeyecektir yani çözülemeyecektir (Kraus, 2000; Grussenmeyer and, Khalil, 2002). Şekil 5'te, Kanada EOS sistemleri Photomodeler Scanner yazılımı kullanılarak bağlama ve kontrol noktaları için görüntü noktası ölçümlerine bir örnek gösterilmektedir.



Şekil 5: Yer Kontrol noktaları (kırmızı noktalar) ve bağlama noktalarıyla, ilgili bölgenin alanı (kırmızı dikdörtgen)

Her bir ölçülen noktanın 3B koordinatları mekansal kesişme ile belirlenmiştir ve her bir noktanın standart sapması, kalite kontrol için yazılımın kullanıcı arayüzünde gösterilmiştir. Altmış yedi bağlantı noktasının maksimum ve minimum standart sapmalarıyla birlikte proje doğruluk değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Proje kalite değerleri (Birim: metre)

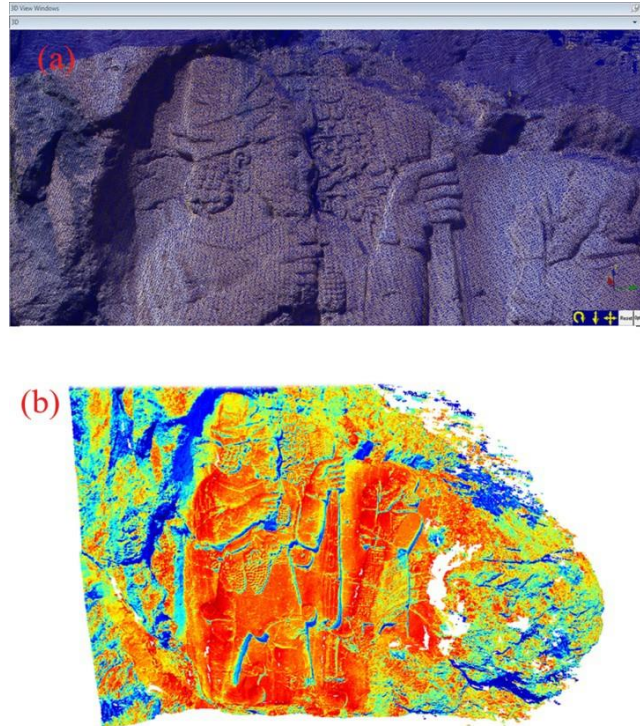
Tüm KOHdeğerleri	0.0156
EN yüksekdeğer	0.0433
En düşük değer	0.0017
En yüksek X yönündeki hata	0.0265
en Yüksek Y yönündeki hata	0.0283
en yüksek Z yönündeki hata	0.0198
En düşük X yönündeki hata	0.00143
En düşük Y yönündeki hata	0.000577
en düşük Z yönündeki hata	0.000467

Nokta Bulutu ve Üç Boyutlu Model Oluşturma

Bütün parametreler, zemin kontrol noktaları ile tanımlanan aynı referans sisteminde olduktan sonra, kabartma yüzeyini stereo çiftlerinden yeniden oluşturmak için yoğun stereo eşleştirme kullanılmıştır (Cabrelles ve ark. 2010). Photomodeler Scanner yazılımı, fotoğraflardan, doğru, yüksek kalitede, 3B modeller oluşturmak ve ölçümlerin yapılması amacıyla kullanılmıştır. Bu işleme fotoğraf tabanlı 3B tarama denir (URL.3, Walford, 2010). Normal olarak, görüntü eşleşmesinin çıktısı, ilgili bölgenin yoğun nokta bulutudur. Ardından, görüntü eşleştirme de derinlik haritasını belirlemek için kullanılmaktadır (Schouteden ve ark. 2001).

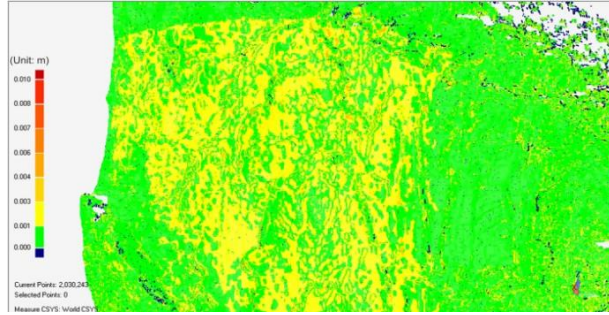
DSM (Yoğun yüzey modeli) işlemi nokta ağı adı verilen yoğun bir nokta kümesi oluşturur. Nokta-kare ağları oluştururken, bazı parametreler en iyi yüzey tanımını sağlamalıdır. Bu çalışmada 0.14 yükseklik oran değerine esas oluşturulan iki nokta kare ağı, 5mm örnekleme aralığı ve eşleştirme yarıçapı 19 mm olarak belirlenmiştir. Eşleştirme yarıçapı büyük bir sayı ise, işlem yavaş olacaktır, ancak sonuçlar daha yumuşak ve daha kullanışlı olmaktadır. Bu projede ortalama yarıçap değeri 19 mm olarak belirlenmiştir. Fotoğraflar arasında en iyi açılı iki stereo çifti seçilmiştir. İlk ve ikinci açı sırasıyla 14.4331 derece ve 8.9695 derecedir. İşlem sonucunda iki nokta kareler ağından toplam 2030243 noktalı çok yüksek veri seti elde edilmiştir. Şekil 6, ilgilenilen (seçilen) alana karşılık gelen nokta bulutu çıktısını göstermektedir.

Ek olarak, eşleşme hızını test etmek için ilgilenilen alan seçilebilir (kullanılabilir). Resimler arasında potansiyel olarak eşlenik olan özellikler en az iki kriteri yerine getirmelidir: çapraz korelasyon katsayısı önceden tanımlanmış bir eşik değerinin üzerinde olmalı ve epipolar kısıtlamaya olan mesafe önceden tanımlanmış bir eşik altında olmalıdır (Heipke, 1997).



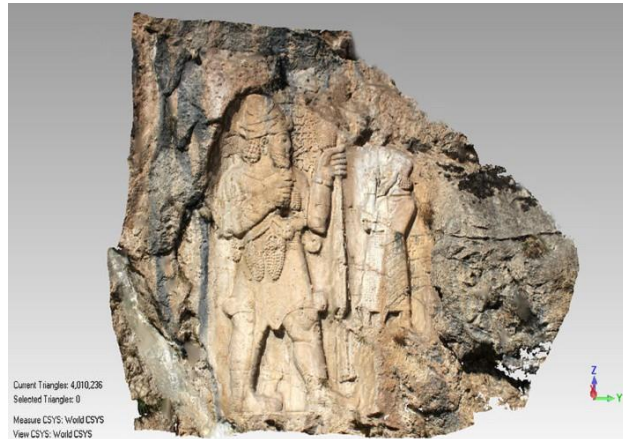
Şekil 6:a) Kabartmada oluşan nokta bulutunun yakın planı b) Her bir girintili kısımda (her bir grid köşesinde) renkli eğrilik nokta bulutu (Meshlab yazılımında)

MeshLab yazılım paketi, nokta bulutu hakkında daha ayrıntılı görselleştirmede kullanılmıştır. Genel olarak, her bir köşe başına ve yüzey başına sayısal nicelikler, çeşitli anlamsallıklara sahip birçok farklı algoritma için kullanılır. Bu sayısal nicelik, örtme değeri (burada olduğu gibi), sınırdan jeodezik uzaklık veya bir Gauss eğriliği olabilen sayısal niceliklerdir.(URL 2, Meshlab). Fotoğraf tabanlı bir tarayıcının doğruluğu ve çözünürlüğü, kullanılan kameranın çözünürlüğünden, kameranın nesneye olan uzaklığından, yüzeydeki doku ve desenin doğasından etkilenir (URL.3, Walford, 2010).



Şekil 7: Çoklu stereo-çift nokta bulutlarındaki sapmalar

Üç boyutlu tarama işlemi, sanal olarak her boyuttaki fotoğrafik görüntülerinden veya dokulu yüzeylerden yoğun bir nokta bulutu oluşturur. Farklı stereo çiftleri birleştirilebilir, sapmalar ve doğruluk kriterleri, Şekil 7'deki gibi gösterilebilir. Büyük veri kümelerini dosyadan yazılımın içine aktarırken, dosyadaki her taramanın başlangıcında otomatik olarak bir koordinat sistemi (CSYS) oluşturulur. Bu işlem nokta bulutlarını yazılımda yönetmeyi kolaylaştırır. Meshing (hasırlama- hasır gibi kare ağ örme) bir sonraki adımdır ve Ivritz kaya kabartmasının tüm 3B yüzey modelini kaplamak için kullanılmıştır. Geomagic Studio yazılım paketinde kabartmayı kaplamak için Delaunay üçgenlemesinin ardından üçgenleştirilmiş düzensiz bir ağ (TIN) kullanılmıştır. Şekil 8, modelin sonuçlarını göstermektedir.

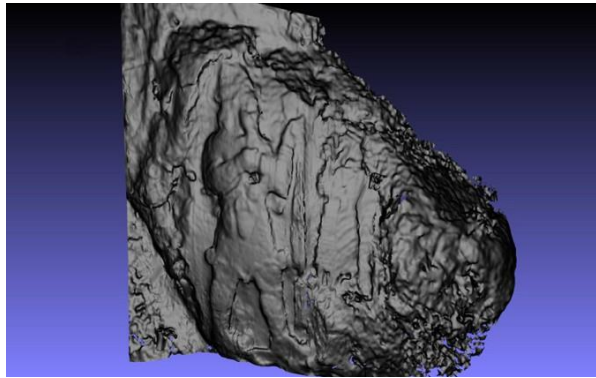


Şekil 8: Gerçek dokulu tüm yüzey modeli



Şekil 9: a) Ivriz kabartma figürünün başına yakın plan b) üçgen TIN model

Üç boyutlu fotoğraf modeli, doku bilgilerinin fotoğraf grafik görüntülerinden alındığı bir nesne modelidir (Dorffner ve Forkert, 1998). Fotoğraf dokulu modeller aynı zamanda fotogerçekçi modeller olarak da bilinir (Lerma ve ark., 2010; Cabrelles ve ark., 2010). Şekil 9, Ivriz modellerinin yakından görünüşünü gösterirken, Şekil 8, yüksek çözünürlüklü 3B fotogerçekçi modelinin genel bir görünümünü göstermektedir. Geomagic Studio yazılımında yüzey tanımlama aracı kullanılarak, yüzeyler tanımlanmış ve gerçek görüntülerden doku eşlemesi yapılmıştır (Şekil. 8). Nesnenin 3B modeli, farklı yazılım paketlerinde gölgeli görünümleri olan farklı renklerde gösterilebilir ve bu da yüzeyin iyi bir şekilde detaylandırılmasını sağlamıştır (Şekil. 10).



Şekil 10: Meshlab yazılımından yüzeyin gölgeli görünümü

Eos Systems Photomodeler Scanner, yakın mesafe fotogrametri, nokta bulutu ve geometri

tanımlama uygulamaları içerir. Bununla birlikte, bazen, 3B modellerin kalitesini artırmak için ikinci bir program gerekebilir (Schwartz, 2011; Furukawa ve ark., 2010). Üç boyutlu modeller, şu anda erişilebilir olmasalar bile, mekânsal nesnelerin yapısını ve karakterini anlamamızı sağlar. Mevcut nesnelere modellerin kullanılması karmaşık yapıların anlaşılmasını kolaylaştırabilir (Chueca ve ark., 1996).

Tartışma ve Sonuç

Bu bildiride, İvriz kabartmasının 3B rölövesini oluşturmak için pahalı olmayan fotogrametrik teknikler sunulmuştur. Görüntü tabanlı fotogrametrik algoritma, metrik olmayan dijital kameralar için kabul edilebilir ve kabartma etrafında birden fazla üst üste bindirmeli görüntüler alınarak yüksek kalitede ürünler sunmuştur. İşlem, fotogrametrik yönelme parametreleri için iyi tahminler gerektirmektedir. Sonuçlar, son derece hassas 3B modellerin geleneksel kameralar (kolay kullanımlı ve ucuz ekipman) kullanılarak elde edilebileceğini göstermektedir. Fotogrametrik yaklaşım, dijital kameralarla çekilen görüntülere dayanmakta ve daha pahalı yaklaşımlar olan mesafeye dayalı lazer tarayıcılar gibi diğer yöntemlere uygulanabilir bir alternatif sunmaktadır. Bu teknik, arkeolojik anıtların ve bölgelerin etkili bir şekilde kaydedilmesi ve belgelenmesinde kullanılabilir bir tekniktir. Bu amaçlar doğrultusunda, İvriz kabartmasının 3B modelini elde etmek için dijital yakın mesafe fotogrametri teknolojisi uygulanmıştır. Sonuçlardan da anlaşılacağı üzere, kabartma anıtın karmaşık ve geometrik olmayan bir şekli vardır. Bu durum, özellikle kabartmalı alanlar için, 3B modellemede yüzeyin zayıf temsil edilmesine sebep olur. Bununla birlikte, yoğun yüzey modellemesi, bu tür yüzeylerin daha iyi gösterilmesini sağlamaktadır. Çünkü her alanda yüksek sayıda nokta içermektedir. Işık ve hava koşulları fotogrametrik sonucun anlamlı olmasında çok önemlidir ve nesnenin konumsal ve renk uzayı verilerini etkileyebilmektedir. Bu anıt doğrudan güneş ışığı aldığı için, son model üründe fotoğrafların ışık koşullarından kaynaklanan herhangi bir sorunla karşılaşmamıştır. Bu çalışmanın sonucu olarak, fotogrametrik tekniğin oldukça kesin, 3B anıt modelleme ve arşivleme gereksinimlerini karşıladığı açıktır. Bu yöntemi kullanmak çok etkili ve gerçekçi sonuçlar sağlamıştır.

Kaynaklar

- Akca, D. (2012) 3D modelling of cultural heritage objects with a structured light system, *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, vol.12, no 1, 139-152
- Akurgal, Ekrem. (1987) *Anadolu uygarlıkları*. İstanbul, ISBN 975-479-031-0 (Turkish).
- Akurgal, Ekrem. (1998), *Anadolu Kültür Tarihi*, TÜBİTAK yayınları
- Arias P., Herraez, J., Lorenzo H., Ordonez C. (2005) Control of structural problems in cultural heritage monuments using close-range photogrammetry and computer methods. *Computers and Structures* 83: 1754–1766.
- Arias P., Armesto, J., Di-Capua, D., Gonza'lez-Drigo, R., Lorenzo, H., Pe'rez-Gracia V. (2007) Digital photogrammetry, GPR and computational analysis of structural damages in a mediaeval bridge. *Engineering Failure Analysis* 14: 1444–1457.
- Atkinson, K.B. (1996) *Close-range photogrammetry and machine vision*. Whittles Pub. Scotland.
- Boardman, John. (1984) *The Cambridge Ancient History*. Cambridge University Press. Plates to vol. III Bornaz, L. Rinaudo, F. (2004) Terrestrial laser scanner data processing. XXth ISPRS Congress, Istanbul, Turkey, 514-519.

- Böhler, W., Heinz, G. (1999) Documentation, surveying, photogrammetry. XVII CIPA Symposium, Recife, Olinda. Brazil.
- Cabrelles, M., Seguí, A. E., Navarro, S., Galcerá, S., Portalés, C., Lerma, J. L. (2010) 3D Photorealistic Modelling Of Stone Monuments By Dense Image Matching. International Archives of Photo- grammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVIII, Part 5 Commission V Symposium, Newcastle upon Tyne, UK.
- Chueca, M., Herraiez, J., Berne, J.L. (1996) Tratado de topografía, Tomo 1. Teoría de errores e instrumentación. Paraninfo, Madrid, Spain (in Spanish)
- Çelebi, K. (1732) Cihannuma. İstanbul, H. 1145, 617.
- Dorffner, L., Forkert, G. (1998) Generation and visualization of 3D photo-models using hybrid block adjustment with assumptions on the object shape. ISPRS Journal of Photogrammetry & Re- mote Sensing, 53(6): 369-378.
- Furukawa, Y., Curless, B., Seitz, S.M., Szeliski, R. (2010) Towards internetscale multiview stereo. IEEE, Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2010 Conference on, 1434 -1441.
- Georgopoulos, A., G. Ioannidis. (2004) Photogrammetric and surveying methods for the geometric recording of archaeological monuments. Archaeological Surveys, FIG Working Week Athens, Greece.
- Grussenmeyer, P., Khalil,O.,A. (2002) Solutions for exterior orientation in photogrammetry: A re- view. Journal of The Photogrammetric Record,17/100, Blackwell Publishing, 1477- 9730,10.1111/j.1477-9730.2002.tb01907.x,615--634
- Heipke, C. (1997) Automation of interior, relative, and absolute orientation. ISPRS Journal of Photo- grammetry and Remote Sensing, 52, 1-19.
- Karağuz, G. (2006) Ivriz kaya anitlari ve çevresi üzerine bir araştırma. Arkeoloji ve Sanat, XXII, 23- 50 (Turkish).
- Karağuz, G., Çorumluoğlu, Ö., Kalaycı, İ., Asri, İ. (2009) 3D Photogrammetric model of Eflatunpinar monument at the age of Hittite empire in Anatolia. Journal of Cultural Heritage, 10, 269- 274.
- Kraus, K. (2000) Photogrammetry Fundamentals and Standard Processes. vol. 1, Dümmlers Pub, Köln, Germany.
- Kulur, S., Yilmazturk, F. (2005) 3D reconstruction of small historical objects to exhibit in virtual mu- seum by means of digital photogrammetry. CIPA XX. International Symposium, International Cooperation to Save the World`s Cultural Heritage, 26 September-01 October, Torino, Italy. Available online at <http://cipa.icomos.org/fileadmin/template/doc/TURIN/409.pdf>
- Lerma, J. L., Navarro, S., Cabrelles, M., Villaverde, V. (2010) Terrestrial laser scanning and close-range photogrammetry for 3D archaeological documentation: the upper palaeolithic cave of Parpalló as a case study. Journal of Archeological Science, 37(3): 499-507.

- Letellier, R., Werner S., François LeBlanc (2007) Recording, documentation and information management for the conservation of heritage places: Guiding principles. Los Angeles, The Getty Conservation Institute, pp 174. Available as PDF file from: http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/recordim.html
- Messerchmidt, L. (1906) Corpus Inscriptionum Hettiticarum, II. (MVAeG XI, 5), Berlin, Available online at <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/138525/Corpus-Inscriptionum-Hettiticarum>
- Nuttens, T., Wulf, D. A., Bral, L., Wit, D. B., Carlier, L., Ryck, D. M., Stal, C., Constales, D., Backer, D. H. (2010) High Resolution Terrestrial Laser Scanning for Tunnel Deformation Measurements. FIG Congress Facing the Challenges Building the Capacity, Sydney, Australia.
- Peipe, J., Tecklenburg, W. (2006) Photogrammetric camera calibration software a comparison. ISPRS Symposium XXXVI, Page(s) 4, Dresden, Germany.
- Scherer, M. (2002) About the synthesis of different methods in surveying, XVIII International Symposium of CIPA, Potsdam, Germany.
- Schouteden, J., Pollefeys M., Vergauwen M., Van Gool, L. (2001) Image-based 3D acquisition tool for architectural conservation. Proceedings of the XVIII International Symposium of CIPA, ISPRS International Archive of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences Vol. 34, Part 5/C7, 301-305.
- Schwartz, J. M. (2011) Precise positioning surveillance in 3-D using nightvision stereoscopic photogrammetry, Display Technologies and Applications for Defense. Security and Avionics V. and Enhanced and Synthetic Vision 2011, 80420A.
- Siencz, J., Szarvasy I., Hinton E., Andrade M.L. (2000) Computational modeling of 3D objects by using fitting techniques and subsequent mesh generation. Computers and Structures 78, 397– 413.
- Toz, G., Duran, Z. (2004) Documentation and Analysis of Cultural Heritage By Photogrammetric Methods and GIS: A Case Study. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol XXXV, Part B5, July 12-23, Istanbul. Available online at <http://www.isprs.org/proceedings/XXXV/congress/comm5/papers/593.pdf>

Web Kaynaklar

- Url.1,Kültür ve Turizm Bakanlığı (2019), <http://www.kulturvarliklari.gov.tr/TR-44797/tasinmaz-kultur-varliklari.html>
- Url.2, Meshlab, <http://meshlab.sourceforge.net/>.
- Url.3, Walford, A. (2010) A new Way to 3D Scan, White Paper, Photomodeler Eos System, <http://photomodeler.com>.

Groupe μ 'nun Görsel Göstergebilim Yaklaşımı

Bengü Batu

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi GSF Resim Bölümü, bengubatu2@hotmail.com

Özet: Yapısalcı dilbilimin genel ilkelerinden yola çıkılarak geliştirilen göstergebilim, göstergeleri ve gösterge dizgelerini, anlamı, anlamın oluşum süreçlerini ele alan bir bilim dalıdır. Görsel göstergeleri ve dolayısıyla plastik sanatları da inceleme alanına dahil etmiştir. Göstergebilim anlamlı bütünlerin hangi anlamsal katmanlardan oluştuğunu geliştirdiği üst dil aracılığıyla dizgeleştirerek sunmayı amaçlar. Farklı çevre, topluluk ve okul adları altında bir çok dilbilim ve göstergebilim yaklaşımları vardır. İnceledikleri nesneye yönelik yaklaşım farklılıkları, odaklandıkları noktalar incelenen nesnenin (resim, şiir, retorik, mimari..vb.) özellikleriyle bağlantılı olarak değişkenlik göstermektedir. Bu topluluklardan olan Groupe μ araştırmacıları retorik incelemelerinden sonra plastik sanatlara yönelmişlerdir. Yazınsal ve yazınsal olmayan dizgeler üzerine çalışmalar yapmış olan topluluk retorik çalışmalarını iletişim alanına yayma amacıyla görsel iletişim kuramları üzerine çalışmalar yaparak, görüntüsel göstergeleri inceleyerek, görsel göstergebilim kuramını geliştirmeye çalışmıştır. Araştırmanın amacı betimsel analiz yöntemiyle Groupe μ 'nun görsel göstergebilim yaklaşımı incelemektir. Groupe μ topluluğunun görüntüsel göstergeleri plastik ve ikonik göstergeler olarak sınıflandırdığı belirlenmiştir. Görsel dizgeyi, yapısalcı dilbilimin doğal dil dizgesinin en küçük birimlerden başlayarak sınıflandırma yaklaşımından yola çıkarak, plastik ve ikonik göstergelerin öğelerini belirlemişlerdir. Groupe μ plastik göstergenin anlamının tek başına değil doğal dil dizgeleri gibi öğeler arasındaki ilişkilerle ortaya çıktığını belirlerken tek tek plastik göstergeleri, göstergeleri oluşturan öğeleri ve işlevlerini sınıflandırmıştır. Tespitlerinde algılamının fizyolojik özelliklerini de yeni bir yaklaşımla göstergebilimsel çözümleme sürecine dahil etmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Görüntüsel gösterge, Groupe μ , Göstergebilim

Giriş

Yapısalcı dilbilimin genel ilkelerinden yola çıkılarak geliştirilen göstergebilim, dilbilim, anlambilim, kültürel antropoloji, bilgi kuramı ve mantıktan yararlanarak anlam sorunlarını çözümlenmeye yönelik çalışmalar yapan yöntemsel önerilerde bulunan bir bilim dalıdır. Gösterge kavramıyla eski çağlardan beri ilgilenilmiş olsa da göstergebilim özerk bir bilim dalı olarak 20.yy'ın başlarında ortaya çıkmıştır. Ferdinand De Saussure'ün ölümünden sonra öğrencileri tarafından ders notlarından derlenerek basılmış 'Genel Dilbilim Dersleri' kitabında dili göstergelerden oluşan özerk bir yapı, dizge olarak ele almıştır. Dili, tarihsel, kültürel, art zamanlı yöntemle inceleme yaklaşımlarından soyutlayarak eş zamanlı incelenmesi gereken bir bilgi nesnesi haline getirmiştir. Göstergebilimden ise ileride kurulacak, dilbilimi de kapsamına alacak olan bir bilim dalı olarak söz etmektedir. Saussure çalışmasında dil, dil yetisi, söz kavramlarını tanımlayarak ayırt eder. Dil göstergelerini inceleyen dil bilim ile toplumsal yaşamdaki göstergeleri inceleyen göstergebilim arasındaki bağlantılar üzerinde durur (Rifat, 2008:25). Göstergebilimin dilbilim dışındaki alanlarda geçerlik kazanmasında ve uygulanmasında

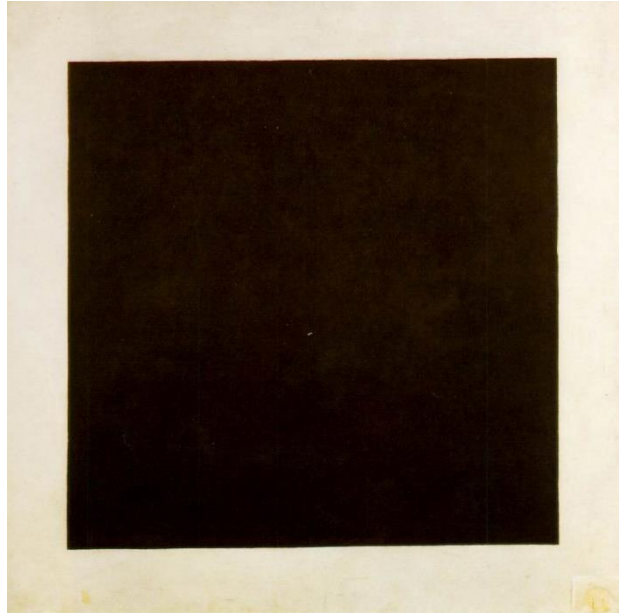
mantıkçı, felsefeci Charles Sanders Peirce'nin çalışmaları etkili olmuştur. Peirce bütün bilimlere ve uğraş alanlarına göstergebilimin yöntemleriyle bakmanın gerekli olduğunu belirtmiştir. Göstergebilim çağdaş dilbilimi oluşturan kuramlar ve araştırmacıların katkılarıyla bugünkü bütünleşmiş durumuna gelmiştir. Görsel söylemlerin, görsel göstergelerin çözümlenmesinde, dilbilimin araçlarından kavramsal, yöntemsel yaklaşımlarından yararlanmışır. Göstergebilimin amacı kullandıkları yol, yöntem, dil ne olursa olsun anlamlı dizgeleri çözümlenektir (E. Kıran,1990:52). Yazınsal metin çözümlenmelerinden sonra işitsel (müzik, şarkı) görsel ve sanatsal iletişim dizgelerinin, görsel göstergelerin çözümlenmesi üzerine çalışmalar yaygınlık kazanmıştır. Sanat yapıtlarının doğal dilden tümüyle soyutlanmasına olanak yoktur. Çünkü sanat yapıtının anlam üretme ve iletme özelliği, işlevi doğal dille ilişkisi içinde ortaya çıkar. Fakat dil dizgelerini açıklayan, araştıran dilbilimin sanatsal dizgeleri çözümlenmede, açıklamada kimi noktalarda da eksik kaldığı fark edilmiştir. Dilbilimsel araştırmalar için geliştirilen araçlar, yöntemler, inceleme nesnelere doğasındaki farklılıklardan dolayı yetersiz kalmıştır. Göstergebilimsel çalışmalar dilbilimin geleneksel gösteren (biçim) ve gösterilen (anlam) dan oluşan gösterge kavramının boyutlarını genişletmiştir. Paris Göstergebilim topluluğunun kurucusu Algirdas Julien Greimas tarafından gösterenin iki yüzünü oluşturan gösteren ve gösterilenin eşit olmayan boyutlarda olabileceği belirlenmiştir. Bir sözcük, bir tümce bir gösterge olabileceği gibi bir söylem de bütün olarak bir gösterge oluşturabilir. Gösterge kavramının boyutlarının gelişmesi plastik sanatlarla ilgili görsel gösterge çözümlenmelerine de yansımıştır. Araştırmacılar göstergebilimi daha karmaşık biçimleri, görsel, işitsel, sanatsal dizgeleri de çözümleneycek bir araç haline getirmeye çalışmışlardır. (E. Kıran,1990:52). Yapısalcı dilbilimin genel ilkelerini belirleyen Saussure'den sonra Prag Dilbilim Çevresinden Roman Jakobson, Nicolas Troubetzkoy onun dil üzerine görüşlerini önemli ölçüde benimseyerek araştırmalarını yaygınlaştırmıştır. Emile Benveniste de görsel göstergebilimin konusunu oluşturan resim, çizim, heykel gibi betimleyim sanatlarına ilişkin birimleri ele alarak yapı, değer, bağıntı gibi yapısalcı dilbilimin temel kavramlarıyla estetik amaçlı nesnelere anlamlandırma sorunlarına değinmiştir. Kopenhag Dilbilim çevresinden Louis Hjelmslev ise yalnızca doğal dilleri değil, anlatım ve içerik düzlemlerini kapsayan bütün gösterge dizgelerinin yapısını inceleyerek dizgeleştirmiştir. Dilin görünmeyen yapılarını inceleme alanına dahil etmiştir. Gösterenin mantıksal ama görünmeyen yapısını iki katmanlı (anlatım 'gösteren' ve içerik 'gösterilen') iki düzeye (biçim ve töz) bölmüştür. Her türlü anlamlı bütüne uygulanabilecek şekilde geliştirmiştir. Barthes anlaşılır bir dile indirgemıştır. Paris Göstergebilim Okulunun kurucusu olan Greimas ise Saussure'un dil dizgesiyle ilgili temel tespitlerini gösterge bilimi oluşturmada kuram ve yöntem olarak kullanmıştır. Greimas'ın geliştirdiği göstergebilim doğal dil dışındaki dizgeleri (plastik sanatlar, mimari.vb.) de betimlemeyi amaçlamıştır. PGO'nun resim alanındaki önemli çalışmalarının başlatıcısı olan A. Zems ise resmin bir dil olup olmadığını tartışmaya açarak dilbilim ve yapısalcılığa ilişkin ulamların plastik sanatlara uygunluğunu tartışmıştır (E. Kıran, 1990; Rifat, 2008; Öztokat, 1999). Yapısalcı dilbilimin ve onun yöntemleri ve bakış açısı üzerinden tasarlanan göstergebilimin gelişiminde bir çok okul, topluluk ve grubun, araştırmacının etkisinin olduğu görülmektedir. İnceledikleri nesneye yönelik yaklaşım farklılıkları odaklandıkları noktalar incelenen nesnenin özellikleriyle bağlantılı olarak değişkenlik gösterse de inceleme alanını ve yöntemini etkileşim halinde sürekli geliştirerek genişletmektedir. Göstergebilim donmuş bir bilimden çok gelişmesi sürekli devam etmekte olan bir bilimsel tasarıdır. Bu okullar ve topluluklar arasında Prag Dilbilim Okulu, Moskova Dilbilim Çevresi, Rus Biçimcileri, Fransız İşlevsel Dilbilim Okulu, Kopenhag Dilbilim Okulu, Cenevre Dilbilim Okulu, Amerikan Dilbilim Okulu, Paris Göstergebilim Okulu, Groupe µ'yu sayabiliriz. Bu topluluklar arasında Groupe µ, yazınsal ve yazınsal olmayan dizgeler üzerine araştırmalar yaparak retorik çalışmalarını iletişim alanına yayma amacıyla görsel iletişim kuramları üzerine çalışmalar yaparak görüntüsel göstergeleri alanına dahil etmiştir. Görsel gösterge bilime önemli katkılarda bulunmuşlardır. Topluluk göstergebilimi, bilişsel, estetik, toplumsal ve iletişimsel kaygılarla ele almıştır. Çalışmalarını retorik üzerinde yoğunlaştırmış olan topluluk 'Genel Retorik' (Rhétorique Générale) adlı çalışmalarında retorik betilerin açıklayıcı modelini ortaya koyarak retorik görsel

gösterge ve sinemaya uygulanabilecek bir yöntem olarak ele almıştır. Topluluk görsel göstergebilim konusundaki en önemli yapıtlardan biri olan ‘Traité du Signe Visuel’ kitabında imgenin başlıbaşına bir dil olup olmadığı sorusunun cevabını aramıştır. İmgeyi kendi iç düzeni olan bir anlam dizgesi olarak ele alarak imge çözümlemesi için genel bir model oluşturmaya çalışmışlardır (İnceoğlu ve Çomak, 2009:290-292). Görsel nitelikli nesnelere genel bir sözbilim kuramı çerçevesinde inceleyerek dil göstergebilimiyle, görüntü göstergebilimini kesin çizgilerle birbirinden ayırmaya çalışarak, dil araştırmalarının egemenliği altında kalmış görsel çözümlemeleri eleştirmişlerdir (Groupe μ , 1992). Dilbilime dayanmayan bir görsel göstergebilim geliştirme isteklerini belirtmişlerdir. Algılamının fizyolojik özelliklerini de göz önünde bulundurarak görsel algılamının temel yapısını, görsel dizgeyi oluşturan temel öğeleri (renk, doku, biçim, beti, düzlem, çevre çizgisi, sınır) saptayarak incelemişlerdir. Görsel göstergeleri ‘ikonik’ ve ‘plastik’ göstergeler olarak iki sınıfa ayırarak bunları oluşturan öğeleri saptayarak görsel söylemin yapısını çözümlenmeye çalışmışlardır. Groupe μ ’nun görsel göstergebilim yaklaşımını incelemeye geçmeden önce topluluğun oluşum sürecine kısaca değinmek gerekir.

Groupe μ Belçika’da Liège Üniversitesinde 1960’lardan bu yana göstergebilim, görsel göstergebilim, şiir, retorik, dilbilim ve görsel iletişim kuramları üzerine çalışmalar gerçekleştiren bir topluluktur. Topluluğun çok farklı disiplinlerden gelen araştırmacıları arasında Francis Edeline, Jacques Dubois, Francis Pire, Hadelin Trinon, Philippe Minguet J. M. Klinkenberg vardır. Bu araştırmacıların dışında Sémir Badir, Laurence Bouquiaux, Marcel Otte, Jean Winand, Bénédicte Vauthier, Philippe Dubois, Göran Sonesson da topluluğun dönemsel üyeleri arasında yer alır (İnceoğlu ve Çomak, 2009:289). Groupe μ araştırmacıları kuruluşunun ilk yıllarında özellikle yazınsal yapıtları, şiirin genel yapısal niteliklerini ortaya çıkarmaya yönelik araştırmalar yapmışlardır. Topluluğun araştırmacıları biyokimya, kültürel sosyoloji, estetik ve göstergebilim alanındaki kişisel çalışmalarının yanında, birlikte birçok kitap ve Communications, Poétique, Versus, Visio, Dégres, Cahiers Internationaux de Symbolisme, Communication & Langages, Era, Revue d’esthétique, Le Français Moderne, Texte, Technê, Protée, RS/SI, Nouveaux Actes Sémiotiques, Les Documents de Travail d’Urbino dergilerinde makaleler yayınlamışlardır. Retorik çalışmalarını iletişim alanına yayma amacıyla görsel iletişim kuramları üzerine çalışmalar yaparak görsel göstergebilim kuramını geliştirmeye çalışmışlardır. Topluluğun üyelerinden J. M. Klinkenberg, P. Minguet ve F. Edeline görsel göstergebilime yaklaşımlarını ‘Traite du Signe Visuel, Pour une Rhétorique d L’Image’ adlı eserlerinde ortaya koyarlar. Görsel söylemin çözümlenmesi üzerinde durarak imgenin başlı başına bir dil olup olmadığı sorusuna yanıt aramışlar, görsel dilin dil bilgisini betimlemeye çalışmışlardır. Amaçları imgeyi kendi iç düzeni olan bir anlam dizgesi olarak ele almak ve böylece, imge çözümlemesi için bu dizge üzerine kurulu olabildiğince açık genel bir model oluşturmaktır (Groupe μ , 1992:46). Görsel göstergebilim araştırmalarına duyumsal deneyimi de katarak, duyumsal deneyim ve anlamlandırma arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 1970’lerden itibaren görüntüsel göstergeleri farklılıklarına göre sınıflandırıp, Paris Göstergebilim okulunun daha önce yapmış olduğu ayırımdan yola çıkarak ‘plastik’ ve ‘ikonik’ göstergeler olarak ikiye ayırarak görsel söylem, görsel göstergebilim üzerine kuramsal bir yaklaşım geliştirmeye çalışmışlardır. Plastik göstergeyi başlı başına bir gösterge olarak kabul ederek renk, biçim ve dokuyu incelerler. Groupe μ ’nun tanımlamasıyla: “Plastik gösterge, ikonik göstergeye bağımlıdır; fakat ikonik göstergenin bir parçası değil başlı başına bir göstergedir. Çünkü plastik gösterge betiyle sınırlanamaz; betisiz imgeyi de kapsamına alır.” (İnceoğlu ve Çomak, 2009: 293).

Groupe μ ’nun ‘plastik gösterge betiyle sınırlanamaz, betisiz imgeyi de kapsamına alır’ tanımlamasından yola çıkarak betisiz imgeye non-figüratif resimleri örnek gösterebiliriz. Çünkü non figüratif resim, figür dışı, doğa objesi, real empirik varlıkla ilişkisi olmayan bir düzen ve yapı oluşturur. Figürsüz olması objesiz olması anlamına da gelmez. Onun objesi bir doğa parçası, bir nesne, empirik bir fenomen değildir. Objesi, plastik gösterge olan bir renk, doku yada çizgilerin matematik düzeni, renk biçim düzeni olabilir. Groupe μ ’nun görsel gösterge çözümlemesine göre non-figüratif resim bir bütün olarak plastik gösterge olarak kabul edebileceği gibi, non-figüratif

resmi oluşturan renk, biçim doku öğeleri de ayrı ayrı göstergelere örnek gösterilerek sınıflandırılabilir. Bu plastik göstergelerin birbirleriyle oluşturdukları bağıntılar, ilişkiler ve karşıtlıklar anlamı oluştururken aynı zamanda da bir yapı oluşturur. Bu ilişki biçimi suprematist yapıtta Groupe μ 'nun yaklaşımından farklı bir ilişki talep edebilir. Suprematist bir yapıtta ortada konstrüksiyona sokabileceğimiz göstergeler olmadığı için sanat yapıtının içinde bir yapıdan söz edemeyiz. Göstergebilim yapıyı anlamı, anlamın yapıda eklemlenmesini çözümlerken kendini yalnızca nesnenin içeriği ile sınırlayan bir yöntem olduğuna göre suprematist yapıtı anlamlandırabilmek için yapıtın dışına da bakmamız gerekebilir. Çünkü yapıtın bu sefer anlamını var eden dış dünya, doğa ile oluşturduğu karşıtlıktır. Bu karşıtlıkla birlikte bir yapı oluşturur. Malewitsch'in 1915 yılında yaptığı beyaz düzlem üzerindeki siyah karesini örnek gösterebiliriz.



Şekil 3.Kazimir Malewitsch'Siyah Kare' 1915

Groupe μ algısal ve görsel göstergeleri plastik özelliklerine göre sınıflandırarak görsel anlamın nasıl oluştuğunu inceler. Yapısalcı dilbilimciler ve göstergebilimcilere göre sınıflandırma çevremizdeki göstergeleri anlamının, anlamlandırmanın, derin ve evrensel yapıları yakalamanın en temel yoludur. Groupe μ araştırmacıları kompozisyonu, onu oluşturan tüm bileşenleri, imgelerin plastik öğelerini oluşturan, renkler, biçimler ve dokuları birer gösterge olarak incelerler. Görsel sistem içerisindeki çizgi, alan, sınır, yüzey, çevre çizgisi (kontür), biçim ve fonu görsel dil bilgisinin öğeleri olarak kabul ederler. Dilsel dizgedeki tümceler ve sözcükler gibi kimi yapıların yerine geçebilme özelliklerini araştırırlar (İnceoğlu ve Çomak, 2009:297). Plastik göstergelerin anlamı ise öğeler arasındaki bağıntı, karşıtlık ve benzerlik ilişkileriyle belirlenir. Öğeler tek başına anlam taşımazlar (Groupe μ , 1992:316). Diğer öğelerin niteliklerine göre oluşan karşıtlık ilişkileri ile anlam kazanırlar. Anlam da sanatçının üretim sürecindeki bireysel seçimleriyle kurulmuş olur. Groupe μ 'nun plastik göstergenin anlamını öğeler arasındaki bağıntı, karşıtlık ve benzerlik ilişkisiyle belirlemesi yaklaşımının altında yapısalcı dilbilimin yazınsal metinlerde anlamın nasıl oluştuğu ve üretildiği ile ilgili temel tezi yatar. Anlam tek tek öğelerden değil, öğeler arasındaki farktan ayırmadan doğar görüşü temel ilke olarak kabul edilir. Doğal dilde anlam dizge içi bir

durumla, dil göstergesinin diğer göstergelerle bağlantısıyla ortaya çıkar. Plastik sanatlarda da anlamın oluşum sürecinin dizge içi durumla ve göstergelerin birbirleriyle bağlantısı sonucu ortaya çıktığını belirlerler. Yazınsal ve gündelik dille, plastik sanatların dilinin anlam üretim sürecindeki ortak yapısı da bu noktada ortaya çıkmış olur. Doğal dil göstergesiyle plastik göstergenin arasındaki farklılık ise göstergenin nedensizliği konusunda ortaya çıkar. Doğal dil göstergesinde gösteren (biçim) ve gösterilen (anlam) arasındaki ilişki toplumsal uzlaşmayla oluşur ve her zaman nedensizdir. Gösterenin göndergeyle ilişkisi uzlaşmsaldır. Plastik göstergenin oluşum sürecinde ise gösterenin, göndergeyle ilişkisi temsil etme, benzerlik kopya yöntemiyle, sanatçının özgür bireysel seçimleriyle kurulabilir.

Groupe μ plastik göstergenin anlamının tek başına değil doğal dil dizgeleri gibi öğeler arasındaki ilişkilerle ortaya çıktığını belirlerken tek tek plastik göstergeleri, göstergeleri oluşturan öğeleri ve işlevlerini sınıflandırmaya çalışır. Rengi de bir gösterge olarak ele alırlar. Bir gösterge olarak rengi ele alırken renklerin antropolojik, kültürel, fizyolojik anlamlarını ikinci plana atarak, çözümlemede renklere bütündeki, dizgedeki yerlerine göre anlam verirler. İncelemede kültürel etkenlerin ikinci plana atılmasının nedeni, göstergebilim incelediği anlamlı bütünleri (dizge, yapı, metin, sanat yapıtı) içeriği ile baştan sınırlar. Art zamanlı inceleme yöntemini değil, eş zamanlı inceleme yöntemini kullanırlar. Metin dışı bilgiler edinilse de bunlar ancak metnin içerisinde belirdiklerinde incelemeye dahil edilir. Bu nedenle renkler kültürel ve tarihsel anlamlarından çok kendi içlerinde, yapıt içerisinde oluşturdukları ilişkilerle incelenir. Renkleri sıcak, soğuk, zıt (kontrast) olarak ayırarak karşıtlık, benzerlik ilişkilerini incelerler. Bu bağıntılar kimi zaman bir gerilim, kimi zaman da bir denge izlenimi verir. Örneğin kırmızı renk, bir canlı renk, sönük renk karşıtlığında canlı renk kutbundadır. Aydınlık, karanlık karşıtlığında ise geri kalan öğelerin özelliklerine göre karanlık kutbunda yer alabilir (Groupe μ , 1992:294). Renge değerini ve anlamını veren sadece taşıdığı kültürel, antropolojik, fizyolojik çağrışımlar değil, içinde yer aldığı yapıtta yanında yer alan diğer plastik göstergelerdir. Görsel gösterge çözümlemelerinde renkler bütündeki (kompozisyon) yerlerine göre anlam kazanır. Renkli bir görsel iletinin anlamı renklerin fiziksel özelliklerine ve algılanmasına da bağlıdır (Groupe μ , 1992:76). Bu nedenle renkleri anlam oluşturan, ileten plastik bir gösterge olarak incelerler. Renkleri anlam üretme özellikleriyle belli kurallara bağlayarak açıklarlar. Her renk anlatımın bir birimi olarak, ışık, egemenlik ölçütlerine göre belirlenir. İçeriğin bir birimi olarak bir çok anlam bilimsel ekseninde yer alır. Görsel iletide yer alan öteki renklerle bir bağıntı oluşturur. Bağıntılardan kimisi gerilim oluştururken kimisi de denge izlenimi verir. Renk göstergesi, biçim, doku gibi plastik öteki bileşenlerle bağıntısı içerisinde kimi içeriklerin öne çıkmasına kimisinin de geriye atılmasına yardımcı olur (Groupe μ , 1992: 249). Tüm bu bağıntılar ve ilişkiler plastik göstergenin anlam üretim sürecini etkiler.

Groupe μ 'nun plastik gösterge olarak inceleme alanına aldıkları 'doku' ise görsel gösterge çözümlemelerinde şimdiye kadar üzerinde çok fazla durulmamış olan önemli bir öğedir. Dokuyu tanımlayarak, sınıflandırmaya çalışarak plastik göstergenin anlam üretimine nasıl katıldığını analiz etmeye çalışırlar. Dokunun oluşturduğu boyutun, derinliğin, imgenin dokunsallığının ve dokunun özelliklerinin anlam üretim sürecine etkisi üzerinde dururlar. Dokuyla, ritim ve sınır çizgisi oluşturularak bir beti oluşturulabilmesi nedeniyle de dokuyu anlam üretim sürecinde önemli bir plastik gösterge olarak ele alırlar. Çünkü yapıtta dokusal farklılıklarla (pütürlü/düz) bir imge, gösterge oluşturulabilir. Anlam da dokusal farklılık nedeniyle oluşabilir. Dokunun üçüncü boyutu içermesinin, göstergeyle izleyici arasındaki iletişim biçimi ve mesafeyi belirlemesinin, anlamı nasıl etkilediği ve oluşturduğu üzerinde dururlar. Dokusal beti, biçim izleyenle mesafesinde dokunsallığından dolayı sıcaklık, yakınlık hissi oluştururken, dokusal olmayan yüzeyler izleyenle mesafeyi arttırarak soğukluk hissi oluşturur. Doku bir gösterge olarak yapıtı algılayanın yapıtla ilişki kurarken hangi duyularını kullanacağını da belirleyerek anlam oluşumuna katılır. Kimi zaman da izleyeni yapıtla ilişkisinde yönlendirme gücüne sahip olur. Dokusal göstergeyle oluşan yapıta Günter Uecker'in çalışmalarını örnek gösterebiliriz. Budizm, Taoizm ve İslama ilgi duyan Uecker'in, Gregoryen ilahisi gibi arınma ritüellerine olan tutkusu,

uzun süre boyunca çivi çakmak gibi kendi tekrarlama ritüellerine girmesine neden olmuştur. Doku, kabartma çalışmaları yapmak için çivileri, mantarları ve karton tüpleri tuvallerinin yüzeyine monte etmeye başlamıştır. Günter Uecker'in aşağıdaki yapıtında olduğu gibi doku yapıtı oluşturan gösterge olarak yapıtın tüm anlam alanını, ışığı ve gölgeyi oluşturabilir. Groupe μ 'nun yaklaşımında yapıtın anlamına ulaşma sürecinde dokuyu da bir gösterge olarak çözümleme sürecine dahil etmesinin önemi de ortaya çıkar. Çünkü Uecker'in yapıtını var eden, anlam alanını oluşturan ana unsur dokusallığı ve dokunsallığıdır.



Şekil 4. Günter Uecker 'Beyaz Alan' (White Field) 1964

Groupe μ topluluğu plastik gösterge olarak kabul ettikleri 'biçimi' de farklı bir şekilde ele alırlar. Biçimleri ilk olarak niteliklerine göre sınıflandırırlar. Çizgi, alan, sınır, yüzey, çevre çizgisi, biçim ve fon gibi öğeleri, 'görsel dürtüler' olarak tanımlayarak görsel dilbilgisinin öğeleri olarak kabul ederek incelerler. Bütün bu öğeleri ayrı ayrı incelerken üzerinde durdukları ortak nokta öğelerin birbiriyle olan ilişkilerine ve konumlarına göre anlam taşımalarıdır. İlk olarak uzamı oluşturan 'beti' ve 'fon' öğelerini ele alırlar. Bir sanat yapıtında beti ve fonun ortaya çıkması, ilişkisi konumsal ve boyutsal öğelere dayalı olarak oluşur. Beti ve fonu incelediklerinde göstergenin anlamını oluşturan ve etkileyen karşıtlıkları alt/üst, ön/arka, merkezilik/dışsallık, yüksek/alçak, sağ/sol karşıtlıkları olarak belirlerler. Beti ve fon ilişkisiyle betinin çevre çizgisi oluşarak sınırları belirlenirken, uzamı nasıl oluşturduğu da incelenir. Beti ve biçimin de farklılıklarını belirlemeye çalışırlar. Her biçim bir betidir ama her beti bir biçim değildir. Beti, imgenin birimsel bir öğesi olarak leke de olabilir. Bir betinin bir biçim olabilmesi için daha önce algılanmış betileri anımsatması gerekir (İnceoğlu ve Çomak, 2009:298). Betinin bir biçim olarak algılanmasında kültürel farklılıklar ve kültürel bellek etkindir. Biçimi üç özelliğe ayırarak incelerler: Biçimin boyutu, biçimin yönelimi, biçimin konumu. Bu üç özellik yapıtın oluşum sürecinde sanatçının seçimleriyle birçok değere dönüşebilir. Biçimi oluşturan boyut, konum ve yönelim başka öğelere göre anlam kazanır. Boyut göreceli bir kavramdır ve iki etkene bağlı olarak belirlenir. Birinci

etken izleyen, ikinci etken fonun ve bağlamın, boyutudur. Yapıtın (resim heykel, enstelasyon..vb.) içinde bulunduğu bağlam, mekan da boyutu etkileyebilir. Biçimin boyutunun diğer öğelerle ilişkisi göstergenin anlamının oluşumunu etkiler. Yapıtlarının üretim sürecinde biçimin, göstergenin boyutu ve mekanın, bağlamın boyutu üzerinde çalışmalar yapan Avustralyalı heykeltıraş Ron Mueck'in yapıtları örnek gösterilebilir. Yapıtları boyutun mekâna ve izleyene göre göreceliğini ve bir gösterge olan boyutun göstergenin anlam üretim sürecindeki etkisine iyi bir örnektir. Mueck, yapıtlarında, göstergelerin boyutlarını değiştirerek nesne, mekân ilişkisi ve gerçekliğin algılanmasıyla oynamaktadır (Yılmaz, 2006:369). Aşağıda Ron Mueck'in fiberglas, silikon ve reçineyle gerçekleştirdiği 'Bir Kız' (A Girl) adlı yapıtında boyutlarla oynayarak izleyende yabancılaşma duygusu uyandırmaktadır.



Şekil 5. Ron Mueck 'Bir kız' (A Girl)

Görsel Göstergenin biçiminin bağlama, konuma ve öteki biçimlerin boyutlarına göre anlam üretme sürecini incelerken 'enerji' kavramına da değinirler. Groupe μ araştırmacılarına göre her biçimin bir enerjisi vardır. Bu enerji de biçimin boyutu ve konumuyla belirlenir. Enerji de ilişkiden doğar. Topluluk göstergenin anlamını etkileyen boyutun özelliklerini de karşıtlıklarını bularak tanımlarlar: büyük/küçük karşıtlığı, tek boyutlu ekseninde uzun/kısa, geniş/dar; üç boyutlu ekseninde hacimli/hacimsiz karşıtlıklarını oluşturarak sınıflandırırlar. (Groupe μ , 1992: 222-214).

Göstergelerin yönelimlerinin de anlamın oluşumuna etkisini ortaya koymaya çalışırlar. Yönelim betinin fona, nesnenin içinde bulunduğu bağlama göre konumu aracılığıyla belirlenir. Yönelimle sanal bir devinim ortaya çıkabilir. Bu da göstergenin gösterilenini, anlamını etkiler. Aynı boyutta, aynı alanı kaplayan göstergeler farklı bir yönelime sahip olduklarında anlamları da değişir. Plastik göstergenin yönelimine ilişkin karşıtlıkları da belirlerler. Betinin, nesnenin fona göre yönelimiyle yükselen /alçalan, sol/sağ, merkez / merkez dışı karşıtlıkları ortaya çıkartılır. Groupe μ topluluğu göstergenin yöneliminin, içerik düzleminde yansımaları 'itme', 'egemenlik' ve 'denge' ilişkileriyle ortaya koymaya çalışırlar. "Fon biçimleri öne ittiğinde, önce/sonra, ön/arka karşıtlıkları oluşur. Egemenlik ise kısıtlı boyut içerik açısından varlığın azlığına ve egemenlik altına girmeyeyle bağlantılıdır. Boyutun baskınlığı da egemenlik altına alma anlamına gelebilir.

Kompozisyonda ve mekanda çapraz yönelim dengesizliğe, kimi zaman da devinime göndermede bulunur. Durağanlık söz konusu değildir. Yönelim fona göre yatay olduğunda fazla devinim olasılığı yoktur; durağanlık ve tutarlılık egemendir.” (Groupe μ , 1992:218).

Groupe μ topluluğu çerçeveyi de biçimi öne çıkarması açısından önemli bir öge olarak görmüş ve incelemiştir. Çerçeve, imgenin alanını onu çevreleyen yüzeyden ayıran kapanma olarak tanımlanır (Saphiro, 1982:13). Her imgenin, göstergenin fiziksel sınırları vardır; bu sınırlar dönemlere ve biçimlere göre az ya da çok çerçeveye somutlaşır. Çerçeve belli bir uzamda dikkatin nereye odaklanması gerektiğini de gösterir. Yapıdaki göstergelerin anlamını etkileyebilir. Çerçeveler de bir gösterge olarak (biçimiyle, malzemesiyle) zamana, topluma göre kültürel anlamlar taşıyabilir. Kimi çerçevelerin toplumsal bir anlamı vardır. Örneğin, altın çerçeve XVIII. yüzyılda, “kuşkuya yer bırakmaz” anlamını belirtir (İnceoğlu ve Çomak, 2009:300). Bir gösterge olan çerçeve yapıta dâhil olup yapıdaki göstergelerin anlamını etkileyebilir. Sanatçılar çerçeveyi de bir gösterge olarak yapıta dahil ederek, yapının anlamının oluşumunda etken bir gösterge olarak kullanmışlardır. Pere Borrell de Caso'nun “Kaçmanın eleştirisi” (Escaping criticism), yapıtı çerçevenin yapıtı oluşturan plastik göstergelerle anlam üretim sürecine katılmasının güzel bir örneğidir. Çerçevenin dışına çıkmaya yeltenen imge, çerçevenin belirlediği, sınır çizdiği iki varlık alanı, temsil ve gerçeklik ilişkisini sorgulatmaktadır.

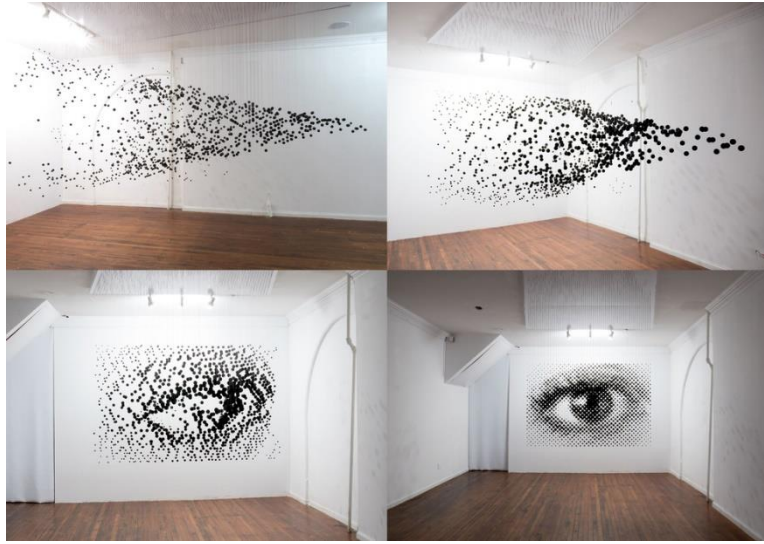


Şekil 6. Pere Borrell del Caso, ‘Kaçışın eleştirisi’ (Escaping criticism), 1874

Groupe μ görsel göstergelerin plastik göstergeyi oluşturan öğeleri ve bu öğelerin anlam üretim sürecine etkilerini birbiriyle ilişkiye geçerek nasıl katıldıklarını belirlemeye çalıştıktan sonra ‘ikonik göstergeleri’ incelemiştir. İkonik göstergeler genellikle tanıdığımız varlık ve betilerdir. Evrende bulunan nesnelere göndermede bulunurlar. Groupe μ 'ya göre ikonik göstergeler görsel söylemin özünü oluşturmaz. Plastik göstergeler yoluyla da bir görsel söylem oluşturulabilir. Ancak görsel söylemin çözümlenebilmesi için bunların içerik düzlemindeki anlamlarını ve yan anlamlarını ortaya çıkarmak gereklidir (İnceoğlu ve Çomak, 2009:300-303). Bu noktaya kadar Groupe μ topluluğunun ikonik gösterge tanımı, şimdiye kadar ikonik göstergeyi (betimsel gösterge) tanımlayan göstergebilimcilerle aynıdır. İkonik gösterge tanımlamasına getirdikleri yenilik ise göstergenin algılanma boyutu ile ilgilidir. İlk olarak optik dönüşümlerin imgenin fiziksel

niteliğini ve göstergenin algılanmasını değiştirdiğini belirterek, optik dönüşümlerin en önemli malzemesi olan ışıklandırma üzerinde dururlar.

İkinci olarak da daha önceki gösterge sınıflandırmalarında, bakan özneye imge arasında değişmeyen bir bağıntı ele alınırken, Groupe μ topluluğu, kinetik dönüşüm üzerinde durur. Kinetik dönüşümden yeni bir terim olan “çoklu sabitlik” kavramını ortaya çıkartırlar. Kinetik dönüşümün kimi durumlarda ikonik göstergenin ortaya çıkmasında ve algılanmasında önemli olabileceğini savunurlar. “Kinetik dönüşüm, izleyen öznenin imgeye göre yer değiştirmesini içerir. Bu yer değiştirme gösterenle göstergenin öteki öğeleri arasındaki bağıntıyı etkiler ve “çoklu sabitlik” kavramını ortaya çıkartır. Sadece bakmak değil görmek için bakış açısını değiştirmek gerekmektedir. İmgeye yaklaşmak ya da imgeden uzaklaşmak, kimi zaman algıyı değiştirebilir” (İnceoğlu ve Çomak, 2009:302). Anomorfik yapıtlar, anomorfik tipografide ve puantilist resimlerde ve yapıtlarda kinetik dönüşümler belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.



Şekil 7. Michael Murphy, Anamorfik Heykel.

Michael Murphy'nin anamorfik heykelleri Groupe μ 'nun kinetik dönüşümle yapıtı oluşturan, göstergenin gösteren (biçim) ve gösterilen (anlam) değiştirmesine örnek gösterilebilir. Groupe μ topluluğunun ortaya koyduğu “çoklu sabitlik” kavramı ortaya çıkmaktadır. İzleyicinin yapıta yakınlığı, uzaklığı ve imgeye göre yer değiştirmesiyle gösterenle göstergenin öteki öğeleri arasındaki bağıntı, göndergeyle ilişkisi değişmektedir.

Sonuç

Groupe μ 'nun retorik araştırmalarından görsel göstergelerin çözümlenmesine yönelmesi, görsel söylemin çözümlenmesinde yaptıkları katkılarla ortaya çıkmaktadır. Kuşkusuz görsel söylemi çözümlenmeye yönelik çalışmalar Groupe μ 'nun bu alana yönelmesinden çok daha önce başlamıştır. Topluluğun bu alana katkıları görsel söylemi ve onu oluşturan öğeleri ayrıntılı olarak dizgeleştirme, görsel söylemin dilbilgisini ortaya çıkarma çabalarıdır. Algılamanın fizyolojik özelliklerini de göz önünde bulundurarak görsel algılamanın temel yapısını ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Görsel dizgeyi oluşturan temel öğeleri: renk, doku, biçim, beti, düzlem, çevre

çizgisi, sınır olarak sınıflandırarak incelemişlerdir. Her ne kadar dilbilimine dayanmayan bir görsel göstergebilim geliştirme isteklerini belirtmiş olsalar dahi yaklaşımlarında kullandıkları yöntemlerin temel mantığını yapısalci dilbilimden almış oldukları görülmektedir. Dil göstergebilimiyle, görüntü göstergebilimini kesin çizgilerle birbirinden ayırmaya çalışarak, dil araştırmalarının egemenliği altında kalmış görsel çözümleri eleştirmişler ve uygulamalarıyla görsel göstergebilimin gelişmesine önemli katkılarda bulunmuşlardır.

Kaynaklar

- Erkman Akerson, F. (2005). Göstergebilime Giriş. İstanbul: Multilingual Yayınları.
- Groupe µ, (1992). Traité du Signe Visuel. Pour une Rhétorique deL'image. Paris: Editions Le Seuil.
- Groupe µ, (1992). Rhétorique Générale. Paris:”Editions Le Seuil.
- İnceoğlu Y.G., Çomak N.A. (2009). Metin Çözümlenmeleri. İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Kıran Eziler, A. (1990). Dilbilim Göstergebilim İlişkileri. Dilbilim Araştırmaları.
- <http://dad.boun.edu.tr/download/article-file/303001>
- Öztoğat, N. (1999). Görsel Nesnelerin Çözümlemesinde Göstergebilimsel Yöntem. Dilbilim Araştırmaları. <http://dad.boun.edu.tr/download/article-file/52705>
- Rifat, M. (2008). XX.yüzyılda Dilbilim ve Göstergebilim Kuramları. İstanbul:Yapı Kredi Yayınları.
- Saphiro, M. (1982). Style , Artiste et Soci  t  . Paris: Gallimard.
- Yılmaz, M. (2006). Modernizmden Postmodernizme Sanat. Ankara: Ütopya Yayın Evi.



İnovasyon ve Ekonomik Göstergelerin Rekabetçilik Üzerindeki
Etkisi (Yeliz Aynaoğlu, Mevhibe Ay Türkmen)

İnovasyon ve Ekonomik Göstergelerin Rekabetçilik Üzerindeki Etkisi*

Yeliz Aynaoglu¹, Mevhibe Ay Türkmen²

¹ Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Öğrencisi, yelizaynaoglu@hotmail.com

² Dr., Pamukkale Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, mturkmen@pau.edu.tr

Özet: Günümüz küresel piyasalarında rekabet edebilirlik son derece önemli hale gelmiştir. Ekonomilerin diğer ekonomilerle rekabet edebilmesi için ekonomik ve inovatif faaliyetlerine önem vermesi gerekmektedir. Buradan hareketle bu çalışmada Küresel Rekabet Endeksi'nin (KRE) ile ekonomik ve inovasyon göstergeleri arasındaki ilişki incelenecektir. Ekonomik göstergelerden refahı temsilen satın alma gücü paritesine göre düzenlenmiş GSYİH, dış açıklığı temsilen ise ihracatın GSYİH'deki oranı kullanılırken, inovasyon göstergesini temsilen de AR-GE harcamalarının GSYİH'deki oranı kullanılmıştır. Çalışmada Avrupa Birliği üyesi 28 ülke ve KRE ve ekonomik göstergeler için 2008-2017 yılı verileri kullanılırken inovasyon göstergesi için 2008-2016 yılı verileri kullanılmıştır. Çoklu regresyon modeli kurularak panel veri analizi ve Sabit etkiler modeli kullanılarak Stata programında ekonometrik analiz yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: rekabet, inovasyon, ihracat/GSYİH, GSYİH, küresel rekabet endeksi (KRE), sabit etkiler modeli

*Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Üretim Yönetimi ve Pazarlama Yüksek Lisans Programı "Küresel Rekabet Endeksi ile İnovasyon ve Makroekonomik Göstergeler Arasındaki İlişkinin Analizi" adlı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Değişen rekabet ortamı, küreselleşmeyle birlikte ekonomilerin, piyasaların, tüketicinin ve üreticinin, tedarikçinin birbirine ulaşabilmesi daha kolay bir duruma geldi. Ülke sınırları ortadan kalkarak bütün birimler farklı ülke ve piyasalardaki birimlerle istediği biçimde iletişim kurabilme avantajına sahip oldu. Artık küresel piyasada daha çok üretici daha çok tüketici daha çok tedarikçi daha çok ekonomi bir araya geldi. Bu durum ekonomiler için avantaj sağlarken diğer taraftan da dezavantaj yaratabilir. Bu sebeple, birimler rekabette avantaj sağlayabilmek için karşılaştıkları çok sayıda rakiplere karşı kendilerinin tercih edilebilmesi için; rakiplerin farklı ürünler üretmeli, ürünlerde değişiklik yaparak ilgi çekebilmesi, piyasayı devamlı olarak takip etmeli, tüketicinin ihtiyaçlarını ve isteklerini öngörerek bu istek ve ihtiyaçlara hızlı bir şekilde cevap verebilmelidir. Ancak bu şekilde rekabet piyasasında varlığını koruyabilir. Ülkeler küresel piyasada rekabet gücüne ne kadar sahip olursa o kadar güçlü bir ekonomiye sahip olurlar. Rekabet gücü de bir ülkenin üretimdeki kabiliyetinin devamlı olarak artışına bağlıdır (Aktan, 2010). Fagerberg (1996) ise çalışmasında rekabet gücünü bir ekonominin üretim ve istihdam seviyesini arttırabilmesi olarak tanımlamaktadır. Bu tanımlamalardan hareketle rekabet gücü ile gayrisafi yurtiçi hasıla olduğunu çıkartabiliriz. Bir ülkenin gayrisafi yurtiçi hasılası ne kadar fazla ise üretiminin de o kadar fazla olduğu sonucuna ulaşabiliriz. Üretimin arttırılması rekabet gücünde avantaj sağlarken

diğer taraftan gelirdeki artış ülkedeki vatandaşlarından yaşam koşullarının artışıını sağlayarak refah düzeylerini arttırmaktadır (Aktan, 2010).

Ülkelerin rekabet edilebilirliğini artırmak için daha fazla gelir elde edebilmesi ve bunun içinde daha fazla tüketiciye ulaşabilmeleri gerekmektedir. Bu noktada dış ticaretin önemi ortaya çıkmaktadır. Başka ülkelerdeki tüketiciler tarafından tercih edilmek için üretim kaynaklarını ve doğal kaynakları etkin bir şekilde kullanabilmesi gerekmektedir. Kaynakların etkin kullanımını üretimin kalitesini ve verimliliği artırır (Çivi, 2001). Kaliteli ürün daha çok tüketiciye ulaşabileceği için dış ticaret sayesinde üretici rekabet gücüne sahip olur.

Rekabet edebilirlikte önemli olan bir diğer faktörde AR-GE harcamalarıdır. AR-GE, yeni bir üretim sürecinin veya ürünün ortaya çıkartılması ve mevcut üretim sürecinde, üründe yaşanan iyileşmedir (Yılmaz, 2003). Ar-Ge harcamaları sayesinde ortaya çıkan üründeki farklılıklar ülkelerin rekabet edebilirliği için büyük avantaj sağlamaktadır. Daha fazla üretim yapılarak daha çok gelir elde edip daha çok rekabet gücüne sahip olmak demektir.

Ülkeler küresel anlamda başarılı olmadıkları rekabet edilebilirliklerinin seviyelerini, ekonomik ve inovasyon göstergelerinde başarı sağlayıp sağlamadıklarını öğrenebilmek için diğer ülkelerde kıyas yapabilmeleri gerekmektedir. Bu noktada ülkelere bazı ölçümler yardımcı olmaktadır. Bunlardan bir tanesi de Küresel Rekabet Endeksi raporudur. KRE, ülkelerin küresel piyasadaki yerlerini, hangi faktörlerinin geliştirip hangi faktörlerine önem vermeleri gerektiğini, eksikliklerini ve artılarını görmelerini sağlayarak kendileri için uygun olan stratejileri belirlemelerinde onlara yol göstermektedir.

1. KÜRESEL REKABET ENDEKSİ

Küresel Rekabet Endeksi raporunda Dünya Ekonomik Forumu rekabetçiliği; bir ülkenin üretkenliğinin ve verimliliğinin düzeyini gösteren kurumlar, faktörler ve politikaların birleşimi olarak ifade etmektedir (Küresel Rekabet Edilebilirlik Raporu 2011-2012). Bu bileşime dayanarak ülkelerin rekabetçilikteki durumu görebilmeleri için Dünya Ekonomik Forumu 1979 yılından bu yana belirli aralıklarla güncellediği Küresel Rekabet Endeksi raporunu yayınlamaya başlamıştır. 2004 yılında Sala-i martin tarafından endeks geliştirilmiştir. Ardından da 2008 yılında Micheal Porter tarafından güncellenmiştir. Son olarak ise 2018 yılında son güncellemeler yapılmıştır.

KRE hesaplamasında her yıl değişmekle birlikte 120 ile 148 arasında değişen ülke kullanılmaktadır. Hesaplama sırasında Dünya Ekonomik Forumunun çalıştığı enstitü, kurum ve kuruluşlardan sağladığı 20.000 veri kullanılmaktadır. Verilerin bütünü IMF'ye bağlı Dünya Ekonomik Görünümü raporundan sağlanarak bu şekilde küresel arenada ortak bir şekilde elde edilen veriler daha sağlıklı karşılaştırma yapılmasını sağlamaktadır. Buna ek olarak kurumlardan yeterli veri elde edilemediğinde ise Dünya Ekonomik Forumu anketler yaparak 12.000 veri elde ederek rapordaki kayıp veri kısmını % 05 'in altına indirmektedir (Küresel Rekabetçilik Raporu 2012-2013).

Yapılan ankette belirli başlıklar altında firmalara, ülkelere, enstitülere bazı sorular yöneltilmektedir. Bu başlıklar için alınan cevaplara göre puanlama yapılmaktadır.

1.2. Küresel Rekabet Endeksi Parametreleri

Küresel Rekabet Endeksi 3 ana gruptan oluşan 12 parametreden oluşmaktadır. Bu 3 ana gruptan ilki temel faktörler, ikincisi etkinlik artırıcı faktörler, üçüncüsü ise inovasyon faktörleridir. Temel faktörler grubu; kurumlar, altyapı, makroekonomik istikrar, sağlık ve temel eğitimden oluşmaktadır. Etkinlik artırıcı faktörler grubu; yüksek eğitim ve öğretim, mal piyasalarında ve emek piyasalarında etkinlik, finansal piyasalarda gelişmişlik, teknolojik hazırlık, piyasa büyüklüğünden oluşmaktadır. İnovasyon faktörü ise inovasyon, iş dünyasında gelişmişlik

parametrelerinden oluşmaktadır (Küresel Rekabet Endeksi Raporu, 2012-2013). Bu bileşenlerin tümü iyi bir şekilde organize edildiğinde ülkeler rekabetçilikte önemli noktalara gelmektedir.

2. EKONOMİK GÖSTERGELER

2.1. Refah Temsili GSYİH

Gayrisafi yurtiçi hasıla, belli bir zaman içerisinde bir ülkenin sınırları dahilinde üretilen tüm nihai mal ve hizmetlerin para birimi cinsinden değeridir.

Bir ekonominin yıl yıl gelişmişlik seviyesini ölçmek için o ekonominin para birimi cinsinden sabit fiyatlarla kişi başına gayrisafi yurtiçi hasıla kullanılmaktadır. Küresel alanda ekonomilerin gelişmişlik seviyelerini birbirleriyle kıyaslayabilmek için ise satın alma gücü paritesine göre düzenlenmiş gayrisafi yurtiçi hasıla kullanılmaktadır (Erdoğan, 2002).

Satın alma gücü paritesi ülkeler arasındaki fiyat düzeyi farklılaşmasını ortadan kaldıran para birimi dönüştürme oranıdır (TÜİK, 2008). Satın alma gücü paritesinde amaç ülkelerin gelişmişlik seviyelerini uluslararası iç fiyat farklılıkları ortadan kaldırarak karşılaştırmaktır. (Erdoğan, 2002).

Akal ve diğerleri (2012) yaptıkları çalışmada KRE ile refah arasındaki ilişkiyi incelerken refah değişkeni olarak satın alma gücüne göre düzenlenmiş gayri safi milli hasılayı kullanmıştır ve satın alma gücü paritesine göre düzenlenmiş GSMH ile refah arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir.

Suiçmez (2002) ise bir çalışmada ulusal ekonomilerin başarılarını ölçmek için yaygın olarak refah göstergesinin kullanıldığını ve bunun GSYİH kullanılarak ölçüldüğünü ileri sürmüştür. Bu sebeple bu çalışmada daha doğru sonuçlara ulaşabilmek için ülkelerin rekabetçilikte ne durumda olduklarını tespit ederken kullanacağımız parametrelerden birinin refahı temsilen satın alma gücü paritesine göre düzenlenmiş kişi başı GSYİH olduğunu söyleyebiliriz.

2.2. Dış Açıklık Temsilen İhracatın Gayrisafi Yurtiçi Hasıladaki Oranı

İhracat, bir ülke sınırları içerisinde üretilen serbest dolaşımda bulunan malların ve hizmetlerin başka ülkelere satılmasıdır. Yani dış satım demektir.

Bir ülkenin ihracat yapabilme kabiliyeti, o ülkenin kaynaklarını doğru bir şekilde kullanarak ülkedeki hayat şartlarını yükseltip verimlilik artışı sağlayabilmesidir (Çivi, 2001).

Rekabet gücünü ölçmek için dış ticareti kullananlar, dış açıklığı kullanılmaktadır. Dış açıklığı temsilen de ithalatın gayrisafi yurtiçi hasıladaki oranını, ihracatın gayrisafi yurtiçi hasıladaki oranını, ithalat ve ihracatın toplamının gayrisafi yurtiçi hasılaya oranlarını kullanmışlardır (Saçık, 2008).

Akal ve Diğerleri (2012) yaptıkları çalışmada KRE ile dış açıklık arasında pozitif bir ilişki bulmuşlardır ve dış açıklığı temsilen ithalat ve ihracat toplamının Gayrisafi yurtiçi hasıladaki oranı alınmıştır.

Squalli ve Wilson (2006) ise dış açıklık kavramını İhracata dayalı büyüme kavramına göre ihracatın toplam gelir içindeki oranı olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada da Squalli ve Wilson gibi dış açıklık değişkeni olarak ihracatın gayri safi yurt içi hasıladaki oranı kullanılmıştır.

3. İNOVASYON GÖSTERGESİ

3.1. AR-GE Harcamalarının GSYİH' deki Oranı

AR-GE, yeni bir üretim sürecinde veya üründe oluşturulması ve mevcut üretim süreci ve üründe yaşanan iyileşmedir (Yılmaz, 2003).

AR-GE' den firmalar yeni ürün ortaya koymak ya da mevcut ürünlerin kalitesini arttırmak, üretim maliyetlerini düşürüp rekabet üstünlüğü sağlamak için faydalanır. Bu şekilde hem ekonomik hem de toplumsal fayda elde edilmiş olur. AR-GE' nin amacı kaynakların etkin olarak kullanılması, bilginin sürekli olarak artırılması ve ulusal teknolojilerin üretilmesidir (Büyükdoğan, 2012).

Ülkelerin rekabetçiliğinde önemli payı olan Ar-Ge' yi ölçebilmek için de Ar-Ge harcamaları GSYİH' ye bölünerek hesaplanır (Adaçay, 2007).

Şahinli ve Kılınç (2013) çalışmalarında inovasyon göstergesini temsilen AR-GE'nin gayrisafi yurtiçi hasıladaki oranı kullanılmıştır ve literatürde de bu temsilin yer aldığı ifade edilmiştir. Bu nedenle çalışmada inovasyonu ölçmek için AR-GE harcamalarının gayrisafi yurtiçi hasıla içindeki oranı kullanılmıştır.

4. İnovasyon ve Ekonomik Göstergelerin Küresel Rekabet Endeksiyle Arasındaki İlişkinin Analizi

Bu çalışmada ülkelerin Küresel Rekabet Endeksi ile ekonomik göstergeler ve inovasyon göstergeleri arasındaki ilişki test edilmek istenmiştir. Aralarında ilişki var mıdır? İlişki varsa pozitif ya da negatif midir? Bu soruların cevaplarını bulmak için Küresel Rekabet Endeksinin 2008-2017 yılları ve AB 28 ülke verileri kullanıldı. inovasyon göstergesi olarak Ar-Ge harcamalarının GSYİH' deki oranının 2008-2016 yılları AB28 ülke, ekonomik gösterge olarak da satın alma gücü paritesine göre düzenlenmiş kişi başı GSYİH ve ihracatın GSYİH' deki oranı alınarak 2008-2017 yılları ve AB 28 ülke verileri kullanılarak çoklu regresyon analizi yapılmış. Panel veri analizi ve Sabit Etkiler modeli kullanılmıştır. Model Stata 14 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çıkan sonuçlar katsayılar ve %5 ve %10 olasılık değeri olarak yorumlanmıştır.

Bu aşamada öncelikli sabit etkiler modeline nasıl seçtiğimizi ve otokorelasyon probleminin olup olmadığına, değişen varyans olup olmadığına nasıl karar verdiğimizi göstereceğiz.

4.1. Hausman Test

Hausman testi ile birim ve zaman katsayılarının bağımsız değişkenlerle ilişkisi olup olmadığı test edilmektedir (Green, 2003). Hausman test istatistiğinde tesadüfi etkiler tahmincisi doğrudur sıfır hipotezi k serbestlik dereceli ki kare dağılımını göstermektedir.

$$H_0 : Cov(\mu_i, x_{it}) = 0 \text{ (Yatay kesitlerle birimler arasında ilişki yoktur.)}$$

$$H_1 : Cov(\mu_i, x_{it}) \neq 0 \text{ (Yatay kesitlerle birimler arasında ilişki vardır.)}$$

Sıfır hipotezi reddedilmesi durumunda birimler ile yatay kesit arasında ilişki var demektir. Bu durumda sabit etkiler modelinin seçilir. Sıfır hipotezi reddedilemezse birimler ile yatay kesit arasında ilişki vardır demektir. Bu durumda tesadüfi etkiler modeli seçilir. Bunu test etmek için Stata programında Hausman test istatistiği yapılmıştır. Sonuçlar aşağıda yer almaktadır:

Tablo 3: Hausman test istatistiği

Ki kare	Olasılık
135.74	0.000

Hausman test istatistiğinin %5 'ten küçük bir olasılık değerine sahip olduğu için sıfır hipotezi red edilir. Birimler ile yatay kesit arasında ilişki vardır. Sabit Etkiler modeli seçilmelidir.

Sonraki aşama ise otokorelasyon ve varyans hipotez testleridir. Otokorelasyon testi ile hata terimleri arasında ilişki olup olmadığına karar verilir. Hangi otokorelasyon testinin yapılacağına karar verebilmek için öncelikle otokorelasyonun derecesine bakılmalıdır. Bunun için Wooldridge otokorelasyon testi yapılmıştır.

H_0 : Birinci dereceden otokorelasyon yoktur.

H_1 : Birinci dereceden otokorelasyon vardır.

Tablo 4: Wooldridge otokorelasyon testi

F	Olasılık
112.574	0.000

Olasılık değeri %5' küçüktür. Bu sebeple sıfır hipotezi reddedilir. Birinci dereceden otokorelasyon vardır sonucuna ulaşılır.

Sabit etkiler tahmincisinin kullanıldığı modellerde birinci dereceden otokorelasyon problemi var ise Baltagi-Wu LBI otokorelasyon testi kullanılır. Yukarıda yapılan test sonucunda birinci dereceden otokorelasyon olduğu sonucuna varıldığı için Baltagi-Wu LBI otokorelasyon testi kullanılacaktır:

$$H_0 : E(u_i, u_j) = 0$$

$$H_1 : E(u_i, u_j) \neq 0$$

Baltagi_wu LBI sıfır hipotezi otokorelasyon yoktur. Alternatif hipotez ise otokorelasyon vardır. LBI ikiden küçük ise sıfır hipotezi reddedilir. Otokorelasyonun olduğu kabul edilir. LBI ikiden büyük ise sıfır hipotezi reddedilemez ve otokorelasyonun olmadığı sonucuna ulaşılır. Aşağıda otokorelasyon testinde LBI ikiden küçük olduğu için sıfır hipotezi reddedilir. Hata terimleri arasında otokorelasyon vardır.

Tablo 5: Baltagi-Wu otokorelasyon testi

LBI	1.1292921
-----	-----------

Modifiye edilmiş WaldTest Sabit etkiler modelinde değişen varyansının olup olmadığını test etmek için kullanılmıştır. Sıfır hipotezi değişene varyans yoktur. Alternatif hipotez değişen varyans vardır.

$$H_0 : E(u_i^2) = \sigma \quad , \quad i \neq j$$

$$H_1 : E(u_i^2) = \sigma_i$$

Tablo 6: Modifiye wald test

Ki kare	Olasılık
624,91	0.000

Modifiye wald test olasılık değerinin %5'ten küçük olduğu görülmektedir. %5'ten küçük olması sıfır hipotezinin red edilerek değişen varyans olduğunun kabul edilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Hata terimi varyansları tüm gözlemler için sabit değildir. Bu sebeple sabit etkiler tahmincisinin kullanıldığı model otokorelasyon ve değişen varyans problemini ortadan kaldırmak için dirençli standart hata tahmincisi sonuçlarını içermektedir.

Tablo 7: Modeller

Model 1	$\log(KRE) = \beta_0 + \beta_1 \log(\text{Refah}) + \beta_2 \log(\text{İhracat/GSYİH}) + \varepsilon$
Model 2	$\log(KRE) = \beta_0 + \beta_1 \log(\text{Refah}) + \beta_2 \log(\text{İhracat/GSYİH}) + \beta_3 \log(\text{AR-GE/GSYİH}) + \varepsilon$

Model analiz edilirken Stata 14 programı kullanılarak elde edilen verilerin katsayıları ve olasılık değeri %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde yorumlanmıştır.

Tablo8: Model 1

	2008-2017	2008-2016
	Model 1	Model 2
Sabit	-0.17 (0.085)	-0.17 (0.119)
log(Refah)	0.17 (0.00)*	0.17 (0.00)*
log(İhracat/GSYİH)	0.03 (0.05)*	0.04 (0.004)*
log(AR-GE/GSYİH)		-0.018 (0.327)
R ²	0.49	0.35
Observation	252 28 ülke	252 28 ülke

*%5 anlamlılık, () olasılık değeri

Model 1’de KRE bağımlı değişken iken bağımsız değişkenler refahı temsilen satın alma gücü paritesine göre düzenlenmiş kişi başı GSYİH ve ihracatın GSYİH’ ye oranıdır. 2008-2017 yılları arası AB28 ülke verileri kullanılmıştır. Modelde KRE ile refah arasındaki ilişkinin pozitif olduğunu, refahtaki 1 birimlik artış KRE’nde % 17’lik bir artış sağlıyor. İhracatın/GSYİH ile KRE arasında da pozitif bir ilişki vardır. İhracat/GSYİH’ deki 1 birimlik artış KRE’de % 3’lük bir artış sağlamaktadır.

Model 2’de KRE bağımlı değişken iken Model 1’deki bağımsız değişkenler olan refah ve ihracat/GSYİH’ ye ek olarak Ar-Ge/GSYİH eklenmiştir. KRE ile refah arasındaki ilişki pozitifdir. Refahtaki 1 birimlik artış KRE’ de %17’lik bir artış sağlamaktadır. İhracat/GSYİH ile KRE arasındaki ilişki de pozitifdir. İhracat/GSYİH’ deki 1 birimlik artış KRE’ de %4’lük bir artış sağlamaktadır. Ar-Ge/GSYİH ile KRE arasındaki ilişki negatiftir. Ar-Ge/GSYİH’ deki 1 birimlik artış KRE’ de %1’lik bir azalışa neden olmaktadır.

SONUÇ

Güçlü bir ekonomi için ülkeler için rekabet gücü önemlidir. Ülkeler rekabet gücünü ellerinde tutabilmek için diğer ülkelerin uyguladıkları stratejileri ve politikaları takip etmeleri aynı zamanda da kendilerinin artı ve eksi yönlerini belirlemeleri ve ona göre neye önem vermeleri gerektiğini, önem vermesi gereken göstergeleri seçmeleri onlara yardımcı olacaktır.

Bu sebeple çalışmada ülkelerin rekabetçilikte üst sıralarda yer alabilmesi için hangi göstergeler üzerinde durması gerektiği tespit edilmek istenmiştir. Rekabetçiliğin ölçümü olarak KRE kullanılmış. KRE etki ettiği düşünülen parametreler olarak da refah, ihracat/GSYİH ve Ar-Ge/GSYİH kullanılmıştır.

Ülkelerin rekabetçiliklerinde etkili olduğu düşünülen göstergelerden refah değişkeni olarak satın alma gücü paritesine göre düzenlenmiş kişi başı GSYİH ile KRE arasında pozitif ilişki olduğu görülmüştür. Ülkelerin gelirlerinde artışın olması o ülkede üretilen ürünlerin kalitesinin, sayısının artmasına bağlıdır. Ürünlerin rakiplerinden daha kaliteli olması daha fazla alıcı tarafından talep edileceğini gösterir. Bu sayede rekabet edebilirliği yüksek olacaktır. Dolayısıyla ülkeler ne kadar çok kaliteli üretim yaparlarsa o kadar kişi başı gelirleri artar ve buna bağlı olarak rekabetçilikleri de artar.

Rekabetçilikle ilişkisi incelen diğer parametre ihracatın GSYİH’ deki oranıdır. Ülkelerin ürünlerini daha fazla tüketiciye ulaştırabilmesi için ihracat önemlidir. Bir ülkenin ihracat yapabilmesi, rakiplerine göre düşük fiyatlı ve kaliteli ürün üretebilmesi gereklidir. Bu ürünler yurtdışında talep görecektir dışarıya satılan mallar çoğaldıkça da ülkenin rekabetçiliği artacaktır.

Bu sebeple ülkelerin devlet tarafından ihracatları arttırıcı, teşvik edici politikalar belirlemeli, vergilerde düzenlemeler yapmalıdır. Yapılan destekleyici politikalar sayesinde ise ülkeler küresel rekabette daha güçlü konuma geleceklerdir.

KRE ile Ar-Ge harcamaları arasında ilişkinin pozitif çıkması bekleniyordu. Ancak aralarındaki ilişki negatif çıktı. Ar-ge harcamaları kısa dönemlerde dönüşleri sağlanmadığı için rekabetçiliğe katkılarının sağlanmadığı görünse de bu değişkenler uzun dönemler sonunda ekonomiler için büyük çıkışlar sağlayabilecek göstergelerdir. Bu sebeple Ar-Ge' ye yapılan yatırımlar arttırılıp, çalışmaların üretime dönüşebilmesi için devlet ve özel kurumlar tarafından desteklenmelidir. Destekler sonucunda ortaya çıkacak inovatif ürünler sayesinde ekonomiler rekabetçilikte çok büyük avantaj sahibi olacaklardır.

Kaynaklar

- Akal, M., Kabasakal, A., Gökmenoğlu, S. M., (2012), OECD Ülkelerinin Rekabet Gücünü Açıklayıcı Kurumsal ve Karma Modeller, Business and Economics Research Journal, Vol. 3 No 1
- Adaçay, F.R. (2007), "Bilgi Ekonomisine İlişkin Temel Göstergeler Açısından Avrupa Birliği ve Türkiye'nin Karşılaştırılması", Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: 19
- Aktan, C. C. (2010). "Türkiye'de Üretim Ve İstihdama Yönelik Ulusal Rekabet Gücü Politikası", Ekonomi Bilimleri Dergisi Cilt 2, No 2, 2010 ISSN: 1309-8020 (Online)
- Büyükdığan, L. (2012), "Niçin ArGe" (Çevrimiçi)<http://argedunyasi.com/icerik/912/nicin-arge.htm>
- Çivi. E. (2001). "Rekabet Gücü: Literatür Araştırması", Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi, Cilt:8
- Erdoğan, G. (2002). "Türkiye'de ve Dünyada Yoksulluk Ölçümleri Üzerine Değerlendirmeler, C.C. Aktan(ed), Yoksulluk Mücadele Stratejileri, Ankara:Hak-İş Konfederasyon Yayını
- Küresel Rekabetçilik Endeksi Raporu 2011-2012, RYKGM-Ekonomik Analiz ve Değerlendirme Dairesi, TC. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı
- Küresel Rekabetçilik Endeksi Raporu 2012-2013, RYKGM-Ekonomik Analiz ve Değerlendirme Dairesi, TC. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı
- Saçık, S. Y. (2008). "Büyümenin Bir Kaynağı Olarak Ticari Dışa Açıklık", Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat ABD Doktora Tezi Özeti.
- Squalli, Jay ve Kenneth Wilson (2006). "A New Approach to Measuring Trade Openness". Economic Policy Research Unit Working Paper Series, Working Paper, 6.
- Şahinli, M. A. Kılınç, E. (2013). "İnovasyon Ve İnovasyon Göstergeleri: AB Ülkeleri Ve Türkiye Karşılaştırması", Selçuk Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, No 25
- TÜİK, (2008). Satın Alma Gücü Paritesi: Sorularla Resmi İstatistikler Dizisi, Ankara
- Yılmaz, B. (2003). "Turkey's Competitiveness in the European Union: A Comparison with Five Candidate Countries and the EU15". Ezoneplus Working Paper, No. 12, Berlin: Freie Universität

Bitkilendirme Tasarımlarında Zehirli Bitkiler

Müberra Pulatkan¹, Gülçay Ercan Oğuztürk²

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 61080 Trabzon, mpulatkan@hotmail.com

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Doktora, 61080, Trabzon, gulcayercan@gmail.com

Özet: Yapılaşmanın giderek arttığı günümüzde, insanların doğaya olan özlemleri de artmakta ve yeşil alanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun sonucunda sağlıklı kentlerin oluşturulması ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi gibi gereksinimler ortaya çıkmaktadır. Bu gereksinimler, bitkilerin yoğun olarak kullanıldığı peyzaj düzenlemelerini yaşamın önemli bir parçası durumuna getirmiştir.

Bitkilerin hava kirliliğini önleme, hava sıcaklığını dengeleme, diğer canlılara yaşam ortamı sağlama, sera, rüzgâr ve ışık etkisini azaltma vb. olumsuz etkileri en aza indirmede ekosisteme birçok katkıları bulunmaktadır. Kentlerde artan betonlaşmanın etkilerinin en aza indirmek ve yaşam kalitesini arttırmak için peyzaj düzenlemelerinde bitkilendirme çalışmaları önemli yer tutmaktadır. Peyzaj düzenlemelerinin önemli bir parçası olan bitkilendirme çalışmalarında bitkilerin estetik ve işlevsel değerlerine dikkat edildiğinden olumsuz etkileri göz ardı edilmiştir. Ancak bazı bitkilerin estetik ve işlevsel özelliklerinin yanında göz ardı edilemeyecek ölçüde insan ve çevre sağlığı açısından birçok olumsuz etkileri de bulunmaktadır. Bitkilerin zehirli sürgün, meyve ve yaprak gibi organları, polen vb. etkiler bunlardan bazılarıdır. Peyzaj düzenlemelerinde bitkilendirme tasarımları yapılırken bu bitkilerin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışmada amacımız peyzaj bitkilendirme tasarımlarında bilinçsiz olarak kullanılan bazı zehirli bitkilerin estetik ve fonksiyonel değerleri yanında zararlı etkilerini de ortaya koymaktır. Ayrıca bu bitkilerin bitkilendirme tasarımlarında uygun kullanım alanları konusunda önerilerde bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: peyzaj mimarlığı, zehirli bitkiler, bitkilendirme tasarımı,

Giriş

İnsanların doğaya özlemini gidermede etkili bir rol oynayan ağaçlar kent ekosisteminin önemli bileşenlerinden biridir. Özellikle yoğun nüfus baskısı altında olan kentlerde yaşam kalitesini arttırmada bitkilere ihtiyaç duyulmaktadır. Nüfus artışı ile birlikte kentlerde yeşil alan miktarı azalmakta ve insanların sağlıklı yaşam gereksinimleri de artmaktadır. Ayrıca Kentleşmenin bir sonucu olan ekolojik bozukluklar kişiler üzerinde fiziksel ve psikolojik baskılar oluşturmaktadır.

Kentsel yeşil alanlar, kentin doğal çevresi, kentin yakın çevresi ve kent içerisindeki uzantısıdır. Kentin sağlıklı gelişimine katkıda bulunur, bitki örtüsüyle ve diğer canlı türleriyle doğayı kente/kentliye taşır, insana huzur, canlılık verir (Aydemir, 2004). Bu yeşil alanların miktarının artması kent kullanıcılarının yaşam kalitesi ve verimliliğinin artması ile doğru orantılıdır. Yeşil alan miktarının önemli bir bölümünü oluşturan bitkilerin kentlere estetik, fonksiyonel (alan oluşturma, yönlendirme, vurgu, gölgeleme vb.) ve ekolojik (sıcaklık ve nem değeri sağlama, bitki ve hayvanlar için yaşama ortamı, sera gazı emilimini azaltma, karbon tutma, ses ve toz etkisini en aza indirme vb.) katkıları vardır (Şevik vd., 2016).

Bu katkılar ve kullanıcıların talepleri doğrultusunda çevre düzenleme bilincinin kazanılması sağlanarak, bu düzenlemelerde kullanılacak bitki materyali seçiminde çok yönlü kullanımın yaygınlaşması sağlanmıştır (Çığ vd., 2010). Çevremizde yer alan bitkilerin bir kısmı tarım, ilaç,

tekstil vb. gibi sanayi dallarında kullanılırken, diğer bir kısmı da yalnızca süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Son yıllarda süs bitkilerinin, ülkelerin ekonomilerine büyük katkılar sağladığı açıkça görülmektedir (Seçmen ve Leblebici, 1987). Bitkilerin estetik, fonksiyonel ve ekonomik, hizmetler dışında ekolojik yönden kent sağlığı açısından da peyzaj alanlarında önemi büyüktür (Karakuş vd., 2011). Kentlerde yaşayan insanların rekreasyonel ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik tasarlanan alanlarda (park ve bahçelerin, piknik alanlarının vb.) bitkilerin yer seçiminde sağlığa zararlı olabilecek bitkilerin bulunup bulunmadığı ve bu tür bitkilerin oraya getirilip getirilmemesi konusunda fazla duyarlılık gösterilmemektedir (Özgen, 1987). Birçok peyzaj düzenleme çalışmalarında bitkilendirme tasarımlarında kullanılan bitkilerin estetik ve işlevsel değerlerinin yanında zehirlenmeye neden olacak özelliklerine dikkat edilmemektedir.

Canlıların sağlığı açısından zararlı olan bu zehirli bitkiler, içerdikleri glikozit, alkaloid, saponin, kristaller ve tanen gibi maddeler nedeniyle tüketildiklerinde bünyede biyokimyasal yada fizyolojik değişikliklere neden olarak canlılarda kusma, baş dönmesi, kalp çarpıntısı gibi belirtilerle hastalanmalara ve hatta ölümlere yol açan bitki türleri olarak tanımlanmaktadır (Aplin, 1976; Tükel ve Hatipoğlu, 2001; Muca ve vd., 2012).

Bu bitkilerin zehir etkisi; bitki çeşidi, sahip olduğu toksik madde miktarı, etki ettiği canlının türü, yaşı, cinsiyeti, vücut direnci gibi birtakım özelliklere göre farklılık göstermektedir. Dünya üzerinde 225 familyaya ait 11614 bitki üzerinde yapılmış olan inceleme ile dünya üzerindeki mevcut bitkilerin sadece %1'ini (Smith, 1923) oluşturduğu tespit edilen zehirli bitkilerden Türkiye'de kayıtlı 200 zehirli tür bulunmaktadır (Baytop, 1989).

Bu çalışmanın amacı, peyzaj düzenleme çalışmalarında yoğun kullanıma sahip, estetik ve ekolojik değeriyle kent ekosistemine önemli katkılar sağlayan fakat insan sağlığı açısından göz ardı edilen zehirli etkilere sahip bazı bitki türlerini belirlemektir. Bu bitkilerin zararlı etkilerini ortaya çıkarmanın yanı sıra zehirli etkiye sahip bu bitkiler konusunda kullanıcıların bilinçlendirilmesini sağlayarak doğru alanlarda kullanımına yönelik öneriler sunmaktır.

Bu çalışmada amacımız peyzaj bitkilendirme tasarımlarında bilinçsiz olarak kullanılan bazı zehirli bitkilerin estetik ve fonksiyonel değerleri yanında zararlı etkilerini de ortaya koymaktır. Ayrıca bu bitkilerin bitkilendirme tasarımlarında uygun kullanım alanları konusunda önerilerde bulunmaktadır.















MATERYAL YÖNTEM

















Bu çalışma, peyzaj bitkilendirme tasarımlarında bilinçsiz olarak kullanılan bazı zehirli bitkilerin estetik ve fonksiyonel değerleri yanında zararlı etkilerinin de belirlenmesini kapsamaktadır. Bu kapsamda bitkilerin estetik değerlerinin yanı sıra bitkinin zarar veren aksamı ve insan sağlığı üzerine zararlı etkileri araştırılmış ve bu bilgiler bir tablo haline getirilerek sunulmuştur.

















BULGULAR

Bitkilerin görselleri, yaprak, çiçek, meyve ve form gibi estetik etkiye sahip özellikleri, zararlı etki gösteren kısımları ve bu zararların insan sağlığı üzerindeki etkileri belirlenirken gözlemlerden ve literatürdeki kaynaklardan yararlanılmış (Özgen,1987, Baytop, 1984, Seçmen ve Leblebici, 1987, Blackwell, 1990, Enari ,1982, Bakırel, 1998, Westerfield, 2009, Muca vd.,2012,Yılmaz vd.,2006, Seçmen vd.,1987,Gül vd.,2017,Çığ vd.,2010, Şevik vd., 2016, Url-1,Url-2,Url-3,Url-4) ve Tablo 1 oluşturulmuştur.

Tablo 1: Bitkilendirme Tasarımlarında Kullanılan Bazı Zehirli Bitkiler

Bitkinin Görseli	Latince Adı	Yerel adı	Familya	Görsel Etkisi	Zehirli Kısmı	Sağlığa Etkileri
AĞAÇLAR						
 URL-5	<i>Acer rubrum</i> L.	Kızıl Akçaağaç	<u>Aceraceae</u>		Yaprakları	Depresyon, uyuşukluk, sonulum değişiklikleri, kalp atış artışı, sarılık, koyu kahverengi idrar, koma ve ölüm
 URL-6	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	At kestanesi	Sapindaceae		Tüm bitki Özellikle Tohumlar	Sindirim tahriş edici, bulantı, kusma
 URL-6	<i>Ailanthus glandulosa</i> Desf	Kokarağaç	Simaroubaceae		Yaprak, gövde kabukları,	Bulantı, kusma, baş ağrısı ve kas gevşemesi
 URL-7	<i>Castanea sativa</i> Miller.	Kestane	Fagaceae		Meyve	Alerjik reaksiyonlar, kızarıklık, kaşıntı, mide bulantısı
 URL-8	<i>Frangula alnus</i> Miller.	Barut ağacı	Rhamnaceae		Kabuk, meyve	İshal, mide ağrısı, bulantı ve kusma
 URL-9	<i>Juglans regia</i> L.	Ceviz	Juglandaceae		Yaprak	Karın krampları, ishal
 URL-10	<i>Laburnum anagyroides</i>	Adi sarısalkım	Fabaceae/ Leguminosae		Özellikle tohumları olmak üzere tüm bitki	Bulantı, kusma, uyku ve koma hali

	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Kurtbağrı	Oleaceae		Yaprak, meyve	Burun akıntısı, astım, alerjik reaksiyonlar
	<i>Malus sylvestris</i> Mill.	Süs Elması	Rosaceae		Tohum, yaprak	Sinir sisteminin çökmesi, solunum yetmezliği, ölüm
URL-11						
	<i>Nerium oleander</i> L.	Zakkum, Zıkkım, Ağu	Apocynaceae		Tüm bitki	Baş dönmesi, düzensiz kalp atışı, bulantı, kasılmalar, ölüm.
URL-12						
	<i>Persica vulgaris</i> Miller	Şeftali	Rosaceae		Tohumları	Solunum yetmezliği, ölüm
URL-13						
	<i>Prunus x domestica</i> L.	Süs eriği	Rosaceae		Tohum, yaprak	Nefes darlığı, sinir bozukluğu
URL-14						
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Akasya	Fabaceae /Leguminosae		Kök, kabuk içi, genç yapraklar, meyve ve tohumlar	Bulantı, halsizlik, depresyon
URL-15						
	<i>Salix alba</i> L.	Aksöğüt, Köy söğüdü	Salicaceae		Yaprak, kabuk	Mide problemleri
	<i>Sambucus nigra</i> L.	Ağaç mürver	Caprifoliaceae		Yaprak, meyve, gövde kabuğu	Bulantı ve kusma
URL-16						

	<i>Schinus molle</i> L.	Yalancı karabiber	Anacardiaceae		Meyve	Kusma ve ishal
URL-17						
	<i>Taxus baccata</i> L.	Porsuk	Taxaceae		Tohum	Polenleri astımı tetikler, deri dökülmeleri, baş ağrısı, uyuşukluk, eklem ağrısı
ÇALILAR						
	<i>Aloe vera</i>	Sarı sabır	<u>Asphodelaceae</u>		Yapraklar	Karın krampları, ishal
URL-18						
	<i>Buxus sempervirens</i> L.	Adi şimşir	Buxaceae		Yaprak, kök, kök kabuğu	Mide bulantısı, kusma, ishal, deride döküntü, solunum yetmezliği ve ölüm
URL-19						
	<i>Berberis</i> L. spp.	Kadın tuzluğu, Karamuk çalısı	Berberidaceae		Tüm bitki	Depressan etki
	<i>Daphne mezereum</i> L.	Yabani defne	Thymelaeaceae		Tüm bitki	Kusma, ishal, mide ağrısı, ağızda yanma, ciltte kızarıklık
URL-20						
	<i>Daphne oleoides</i> Schreb	Yabani defne	Thymelaeaceae		Tüm bitki	Cilt tahrişi
URL-21						
	<i>Daphne pontica</i> L.	Karadeniz defnesi, dağ sırım bağı, defne	Thymelaeaceae		Yaprak sıvısı	Cilt tahrişi

URL-22



Euonymus latifolius (L.)
Miller

Papaz
kûlahı

Celastraceae



Tüm bitki

İshal, kusma, kalbin
uyarılması, bilinç
kayı, halüsinasyon

URL-23



Euphorbia amygdaloides L.

Sütleğen

Euphorbiaceae



Yaprak sıvısı

Mide bulantısı, ishal,
cilt sorunları

URL-24



Genista tinctoria L.

Boyacı
katırtırnağı

Fabaceae



Dal ve tohum

İshal

URL-25



Ilex aquifolium L.

İngiliz
çoban
püskülü

Aquifoliaceae



Meyve,
Yaprak

Mide bulantısı, karın
ağrısı, kusma, ishal

URL-26



Lantana camara L.

Mine çalısı

Verbenaceae



Yeşil
meyveleri

Cilt tahrişi, alerji

URL-27



Rhododendron ponticum L.

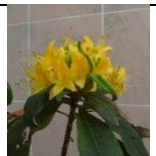
Mor çiçekli
ormangülü

Ericaceae



Yaprak, çiçek,
polen ve
nektarları

Kusma, kabızlık, kalp
atışının yavaşlaması,
koordinasyon kaybı,
bitkinlik



Rhododendron luteum Sweet

Sarı çiçekli
ormangülü

Ericaceae



Yaprak, çiçek,
polen ve
nektarları

Kusma, kabızlık, kalp
atışının yavaşlaması,
koordinasyon kaybı,
bitkinlik



Sambucus ebulus L.

Mürver

Caprifoliaceae



Gövde
kabukları,
yaprak,
meyve

İshal

URL-28



*Spartium
junceum* L.

İspanyol
katır tırnağı,
Katırtırnağı

Fabaceae



Tüm bitki

Mide sorunları



*Viburnum
orientale* Pallas.

Doğu
kartopu

Caprifoliaceae



Kabuk

Alerjik reaksiyonlar

URL-29

YERÖRTÜCÜLER



*Aconitum
napellus*

Kaplanboğan,
kurtboğan

Ranunculaceae

Tüm bitki

Mide bulantısı,
kusma, ishal

URL-30



*Ageratina
altissima*

Beyaz otu

Asteraceae

Kök

Depresyon ve
uyuşukluk

URL-31



*Amaryllis
belladonna* L.

Zambak

Amaryllidaceae



Çiçek soğanı
ve tohumlar

Gastrointestinal
problemler, kusma,
ishal

URL-32



*Arum
dioscoridis*

Tirşik
pancarı

Araceae



Meyve,
yaprak

Cilt tahrişi

URL-33



Arum italicum
Miller

Yılyastyığı,
Yılanbıçağı

















Araceae

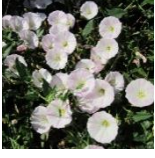































Tüm bitki
(özellikle
yumru ve
yaprakları)















Ciltte, ağızda ve
boğazda tahriş















URL-34


















	<i>Atropa belladonna</i>	Güzel avrat otu	solanaceae		Meyve	Bulantı, kusma, baş ağrısı, anlamsız konuşma, çarpıntı,
URL-35						
	<i>Brassica nigra</i> L.	Hardal	Brassicaceae /Cruciferae		Meyveleri ve çiçekleri	Gastrointestinal problemler
URL-36						
	<i>Brugmansia</i> sp.	Meleklerin boruları çiçeği	Solanaceae		Tüm bitki	Ağız kuruluğu, migren baş ağrıları, halüsinasyon
	<i>Cheiranthus cheiri</i> L.	Şebboy	Brassicaceae /Cruciferae		Tüm bitki (özellikle çiçekleri)	Mide ve bağırsak hastalıkları
URL-37						
	<i>Colchicum speciosum</i> Steven	Acı çiğdem	Colchicaceae		Tüm bitki	Çoklu organ yetmezliği, kan pıhtılaşması, kas zayıflığı, felç
URL-38						
	<i>Colitea arborescens</i>	Yalancı sinameki	Fabaceae		Tüm bitki	Bağırsak sancısı, kusma
URL-39						
	<i>Conium maculatum</i> L.	Zehir baldıranı	Apiaceae		Tüm bitki	Kas felci, solunum yetmezliği, ölüm
URL-40						
	<i>Convallaria majalis</i>	Müge, İnci çiçeği	Liliaceae		Tüm bitki	Nabız düzensizliği ve kalp yetmezliği

URL-41		<i>Convolvulus L. Spp.</i>	Gündüz güzeli, Mahmude otu	Convolvulaceae		Kök	İshal
URL-42		<i>Chelidonium majus L.</i>	Kırlangıçotu	Papaveraceae		Tüm bitki	Bulantı, deride yanma, karaciğer hasarı
URL-43		<i>Cyclamen coum</i>	Topalak, Yer somunu, Domuz turpu	Primulaceae		Yumruları	İshal
URL-44		<i>Datura stramonium L.</i>	Tatula, Boru çiçeği	Solanaceae		Tüm bitki	Halüsinasyon, uyku veya koma durumu
URL-45		<i>Dicentra spectabilis</i>	Kızkalbi	Papaveraceae		Tüm bitki	Cilt tahrişi
URL-46		<i>Digitalis ferruginea L.</i>	Yüksükotu	Scrophulariaceae		Tüm bitki	Kalbin yavaşlaması ya da hızlanması, kusma
URL-47		<i>Dracunculus vulgaris</i>	Yılan yastığı	Araceae		Kök, meyve	Cilt tahrişi
URL-48							

	<i>Ecballium elaterium</i> L.	Şeytankeleği, Acidülek, Cırtatan	Cucurbitaceae		Tüm bitki (özellikle meyveleri ve kökleri)	İshal
URL-49						
	<i>Galanthus elwesii</i> Hooker.	Kardelen	Amaryllidaceae		Soğanı	Baş dönmesi, mide ağrısı, bulantı, kusma ve ishal
URL-50						
	<i>Helleborus orientalis</i> Lam.	Bohça otu, Boynuz otu	Ranunculaceae		Kök	Kusma, ishal, kalp sorunları, ciltte kızarıklık ve yanma
URL-51						
	<i>Hippomane mancinella</i>	Maşinel	Elaeagnaceae		Tüm bitki	Alerji, cilt tahrişi, cilt kabarmaları
URL-52						
	<i>Hyacinthus orientalis</i> L.	Sümbül	Liliaceae		Tüm bitki (özellikle soğanları)	Mide bulantısı, ishal, kusma
URL-53						
	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) DC.	Ortanca	Saxifragaceae		Tüm bitki	Alerji
	<i>Hypericum</i> L. spp.	Kantaron	Hypericaceae		Tüm bitki	Deri hastalıkları
	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Ezan çiçeği, Akşam sefası, Gece sefası	Nyctaginaceae		Tohumları ve kökleri	İshal
URL-53						

	<i>Narcissus tazetta</i> L.	Zerrin, Nergiz	Amaryllidaceae		Soğanı	Mide rahatsızlıkları
URL-54						
	<i>Papaver somniferum</i> L.	Haşhaş	Papaveraceae		Tüm bitki	Bağımlılık, ölüm
URL-55						
	<i>Primula vulgaris</i> Huds.	Çuha çiçeği	Primulaceae		Kök, çiçek	Baş ağrısı, karın ağrısı, mide bulantısı, ishal
URL-56						
	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	Eğrelti otu	Dennstaedtiacea		Sütü	Kanserojen etki
URL-57						
	<i>Ranunculus ficaria</i> L.	Basur otu, yağlı çiçek, düğün çiçeği	Ranunculaceae		Tüm bitki	Ciltte kaşıntı, döküntü ve kabarma, mide bulantısı, baş dönmesi, felç
URL-58						
	<i>Ricinus communis</i> Linn.	Hint yağı	Euphorbiaceae		Tüm bitki, özellikle tohumları	Müşhil etkisi
	<i>Ruta graveolens</i> L.	Sedefotu	Rutaceae		Bitkiden çıkan yağ	Kusma, ishal, böbrek yetmezliği
URL-59						

	<i>Saponaria officinalis</i> L.	Sabunotu	Caryophyllaceae		Tüm bitki (özellikle tohumları)	Mide ve bağırsaklarda tahriş
URL-60						
	<i>Solanum dulcamara</i> L.	Sofur, Yaban yasemini	Solanaceae		Tüm bitki	Kusma ve kasılmalar
URL-61						
	<i>Trifolium</i> L. spp.	Üçgül	Fabaceae		Kök	Ciltte döküntü, baş ağrısı, kas ağrısı, mide bulantısı
URL-62						
	<i>Tulipa</i> L. spp.	Lale	Liliaceae		Çiçek sapı, lale ampul ayırıcıları	Alerjik
URL-63						
	<i>Viscum album</i> L.	Ökseotu, Gökçek, Gövelek, Çekem, Purç	Loranthaceae		Tüm bitki	Yavaş nabız, göz iltihabı, genişlemiş göz bebekleri, halüsinasyon, koma
URL-64						
	<i>Vicia freyniana</i> Borm.	Deli fiğ	Fabaceae		Tohum	Karın ağrısı
URL-65						
SARILICILAR						
	<i>Abrus precatorius</i>	Abruz	Fabaceae		Tohum	Bulantı, kusma, kasılma, ateş
URL-66						

	<i>Campsis radicans</i> (L.) Seem.	Acem borusu	Bignoniaceae		Tüm bitki	Deride kızarıklık, kaşıntı
	<i>Clematis vitalba</i> L.	Adi orman asması	Ranunculaceae		Tüm bitki	Deride kızarıklık
URL-67						
	<i>Hedera helix</i> L.	Duvar sarmaşığı, Karayaparak	Araliaceae		Tüm bitki	Cilt ve göz tahrişi, hapşırma
	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	Gündüz sefası	Convolvulaceae		Tohum, kök	Halüsinasyonlar, kusma, ishal, karın ağrısı
URL-68						
	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch	Amerikan sarmaşığı	Vitaceae		Meyveleri	Ciltte tahriş ve kabarma
	<i>Wisteria sinensis</i>	Morsalkım	Leguminosae		Tüm bitki	Baş ağrısı, baş dönmesi
	: Çiçek		: Yaprak		: Meyve	   : Form

SONUÇLAR

Bitkiler estetik, fonksiyonel ve ekolojik bir çok özelliği ile geçmişten günümüze kullanıcılara hizmet etmektedir. Peyzaj düzenlemelerinin önemli bir parçası olan bitkilendirme çalışmalarında bitkiler sadece bu özellikleri ile değerlendirilmekte çoğu zaman olumsuz etkileri dikkate alınmamaktadır. Oysaki bu tür bitkilerin göz ardı edilemeyecek ölçüde insan ve çevre sağlığı açısından birçok olumsuz etkileri bulunduğu göz ardı edilmemelidir. Bitkilendirme tasarımlarında kullanılması düşünülen bitkilerin toksikolojik (zehirli) özelliklerinin belirlenmesi ve olumsuz etkilerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Kentsel yeşil alanlarda yapılacak olan bitkilendirme çalışmalarında bazı önlemler alınarak, kullanılması gereken zehirli bitkilerin insan sağlığı üzerine tehditleri azaltılabilir. Bu önlemler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Bitkilendirme tasarımlarında kullanılacak olan zehirli bitkiler belirlenmeli, zehirlenmeye neden olacak bitki aksamaları ve zehirli maddeler tespit edilerek kullanıcılara bilgilendirme yapılmalıdır. Gerektiğinde uyarıcı levhalar kullanılarak kullanıcılar bilinçlendirilmelidir.
- Rekreasyon alanlarında ve özellikle çocuk oyun alanlarında yapılacak olan bitkilendirme tasarımlarında, yaprakları, çiçekleri, tohumları veya diğer organları zehirli özelliğe sahip bitki türleri kullanılmamalıdır. Bu tür bitkilerin kullanılması gereken durumlarda kullanıcıların erişimine uzak alanlarda değerlendirilmesine dikkat edilmelidir.
- Fidanlıklarda alıcılar fidan satıcıları tarafından bitkilerin insan sağlığına zararlı etkileri konusunda uyarılmalıdır.
- Alerjen polenlere sahip bitkiler belirlenmeli ve polen takvimi oluşturulmalı, ayrıca polen allerjisinde etken bir faktör olan yüzeysel hava akımlarının (rüzgârların) hız ve egemen yönlerini belirleyen haritalar yapılmalıdır (Aytuğ, 1971).
- Özellikle çiçeklenme ve meyve dönemlerinde yoğun olarak toksin madde içeriğine sahip olan bitkiler tespit edilerek bilgilendirme yapılmalı ve bu dönemlerde insanlar bu bitkilere karşı dikkatli olmaları sağlanmalıdır.

Kaynaklar

- Aplin, T. E. H, (1976). Poisonous Garden Plants And Other Plants Harmful To Man In Australia. Western Australian Herbarium Of Agriculture Pulletin 3964.
- AYDEMİR, S. E., (2004). Kentsel Açık Ve Yeşil Alanlar “Rekreasyon”, Kentsel Alanların Planlanması Ve Tasarımı, KTÜ Yayını, Trabzon,
- AYTUĞ, B., (1971). İstanbul Çevresinin Yüzeysel Rüzgârları, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 21, Fasikiil: 1.
- Bakirel, T., 1998. Veteriner Toksikoloji Yönünden Trakya Bölgesi'nin Zehirli Bitkileri Üzerine Çalışmalar. İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakoloji ve Toksikoloji Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul.
- Baytop, T., 1984. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi. İ. Ü. Eczacılık Fakültesi Yay No: 3255, İstanbul
- Baytop, T., (1989). Türkiye’de Zehirli Bitkiler, Bitki Zehirlenmeleri Ve Tedavi Yöntemleri. İ.Ü. Eczacılık Fakültesi Yay No: 54, İstanbul.
- Bernhard-Smith, A. (1923). Poisonous Plants Of All Countries.
- Blackwell, H., Will, 1990. Poisonous and Medicinal Plants. Published by Prentice- Hall, Inc. A Division of Simon & Schuster Englewood Cliffs, New Jersey 07632.
- Çığ, A., Yıldırım, B., Türközü, D., & Yılmaz, H.,(2010). Tıbbi Amaçlarla Kullanılabilen Bazı Süs Bitkileri, IV. Süs Bitkileri Kongresi, Erdemli, Mersin.
- Enari, L., 1982. Poisonous Plants of Southern California. County of Los Angles, Department of Arboreta and Botanic Gardens Arcadia, California.
- Gül, V., & Topcu, E. (2017). Salıpazarı (Samsun) İlçesinde Yayılış Gösteren Zehirli Bitkiler Üzerine Bir Araştırma. *Türk Tarım Ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(2), 162-168.
- Karakuş, H., & Türkmen, N. (2011). Adana Kent İçi Park Ve Cadde Kenarlarında Yetişen Bitkilerin Floristik Özellikleri. *Ç. Ü Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 26, 3-57.

- Muca, B., Yıldırım, B., Özçelik, Ş. Ve Koca, A. (2012). Isparta's (Turkey) Poisonous Plants of Public Access Places. *Biological Diversity And Conservation*, 5(1): 23-30.
- Özgen, Y. D. D. Y. (1987). Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan İnsan Sağlığına Zararlı Bitkiler. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 37(1).
- Özgen, Y., (1983). Doğu Karadeniz Bölgesinde Ordu-Hopa Arası Kıyı Yolunun Peyzaj Özellikleri, Peyzaj Mimarlığı Açısından Ortaya Koyduğu Sorunlar Ve Çözümü Üzerin-De Bir Araştırma. Doktora Tezi. B Aşılmamış Tır.
- Seçmen, Ö., Leblebici, E., (1987). Yurdumuzun Zehirli Bitkileri. E. Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı Yay. No: 103, İzmir.
- Şevik, H., Öztürk, S., & Çetin, M. (2016). Peyzaj Çalışmalarında Kullanılan Bitkilerin Zararlı Etkileri (Kastamonu Örneği). *Düzce Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 4(2).
- Tükel, T. Ve Hatipoğlu, R. 2001. Çayır Meralarda Zehirli Bitkiler Ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri, *Tarım Ve Köy İşleri Dergisi*, 139: 40-43.
- URL-1, <https://translate.google.com/translate?hl=tr&sl=en&u=https://en.wikipedia.org/wiki/Nerium&prev=search> (27.02.2019)
- URL-2, <http://www.agaclar.net/forum/fidan-ve-fide-bitki-uretim-tohum-cimlenme-celik-asi/22625.htm> (27.02.2019)
- URL-3, http://www.thepoisongarden.co.uk/atoz/laburnum_anagyroides.htm (27.02.2019)
- URL-4, https://translate.google.com/translate?hl=tr&sl=en&u=http://www.thepoisongarden.co.uk/atoz/laburnum_anagyroides.htm&prev=search (27.02.2019)
- URL-5, <https://www.thetreecenter.com/red-sunset-red-maple/> (22.02.2019)
- URL-6, <http://science.halleyhosting.com/nature/gorge/tree/broadlf/ailanthus/altissima/altissima1a.jpg> (22.02.2019)
- URL-7, https://www.zimbabweflora.co.zw/cult/image-display.php?species_id=167420&image_id=2 (26.02.2019)
- URL-8, <http://www.rutasaltotajo.com/flora/ramnaceas/frangula-alnus/> (22.02.2019)
- URL-9, <http://madeinforesst.pl/drzewa-owocowe/-67-orzech-wloski-juglans-regia-l-common-walnut.html>
- URL-10, www.plant-world-seeds.com/store/view_seed_item/2121 22.02.2019
- URL-11, <https://www.woodlandtrust.org.uk/visiting-woods/trees-woods-and-wildlife/british-trees/native-trees/crab-apple/>
- URL-12, <http://www.costafarms.com/plants/oleander>
- URL-13, <http://www.plantarium.ru/page/image/id/142151.html>

- URL-14, <https://gardenerdy.com/flowering-plum-tree>
- URL-15, <http://www.rivermirnabasin.org/en/content/robinia-pseudoacacia-1> 26.02.2019
- URL-16, <https://www.woodlandtrust.org.uk/visiting-woods/trees-woods-and-wildlife/british-trees/native-trees/elder/> 26.02.2019
- URL-17, <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Schinus+molle>
- URL-18, <https://www.amploracel.com/blog/uses-of-aloe-vera-plant/>
- URL-19, https://en.wiktionary.org/wiki/kr%C5%ABms#/media/File:Buxus_sempervirens_2.jpg
- URL-20, <https://gobotany.newenglandwild.org/species/daphne/mezereum/>
- URL-21, <http://www.seidelbast.net/oleoides.html>
- URL-22, <http://www.seidelbast.net/pontica.html>
- URL-23, <http://www.plantsoftheworldonline.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:160962-1>
- URL-24, <https://davisla.files.wordpress.com/2011/05/euphorbia-amygdaloides-robbaie.jpg>
- URL-25, <https://www.ct-botanical-society.org/Plants/view/228>
- URL-26, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ilex_aquifolium_Holly.jpg
- URL-27, http://statebystategardening.com/images/uploads/article_uploads/13JulyMW_W2-HP_1b.jpg
- URL-28, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sambucus_ebulus_2.jpg
- URL-29, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Viburnum_orientale_kz5.jpg
- URL-30, <https://gobotany.newenglandwild.org/species/acnitum/napellus/>
- URL-31, http://www.kansasnativeplants.com/guide/plant_detail.php?plnt_id=355
- URL-32, http://www.botanicals.streamlinenettrial.co.uk/Image_Library/Angiosperms/Monocots/Asparagales/Amaryllidaceae/index.html
- URL-33, <https://worldoffloweringplants.com/arum-dioscoridis/#prettyPhoto>
- URL-34, <https://www.cgf.net/plantdetails.aspx?id=3415>
- URL-35, <https://www.naturespot.org.uk/species/deadly-nightshade>
- URL-36, <https://www.cwrnl.nl/en/CWRnl-1/Brassica-nigra-L.-W.D.J.-Koch-1.htm>
- URL-37, https://species.wikimedia.org/wiki/Erysimum_cheiri
- URL-38 https://en.wikipedia.org/wiki/Colchicum_speciosum

- URL-39, http://commons.hortipedia.com/wiki/File:Colutea_arborescens_detail_photo_file_PDB_134KB.jpg
- URL-40, <https://florapittsburghensis.wordpress.com/2010/06/28/poison-hemlock-conium-maculatum/>
- URL-41, <https://futureforests.ie/products/convallaria-majalis-lily-of-the-valley>
- URL-42, <https://pixabay.com/photos/convolvulus-arvensis-field-bindweed-848659/>
- URL-43, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chelidonium_majus_bgiu.jpg
- URL-44, https://en.wikipedia.org/wiki/Cyclamen_coum
- URL-45, <http://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:314738-2>
- URL-46, <https://www.waltersgardens.com/variety.php?ID=DICSP>
- URL-47, <http://luirig.altervista.org/schedenam/fnam.php?taxon=Digitalis+ferruginea>
- URL-48, https://en.wikipedia.org/wiki/Dracunculus_vulgaris#/media/File:Dracunculus_vulgaris_LC0044.jpg
- URL-49, http://www.plantsystematics.org/imgs/dws/r/Cucurbitaceae_Ecballium_elaterium_7012.html
- URL-50, <http://yabanibitkilerimiz.blogspot.com/2012/04/galanthus-elvesii-hooker-fil-kardelen.html>
- URL-51, <http://bio.pisceswebdesign.com/species/hippomane-mancinella>
- URL-52, http://bioweb.uwlax.edu/bio203/s2013/jachimie_eliz/classification.htm
- URL-53, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mirabilis_jalapa_L.-1F.jpg
- URL-54, https://en.wikipedia.org/wiki/Narcissus_tazetta#/media/File:Narcissus-tazetta_0006a.jpg
- URL-55, <https://gobotany.newenglandwild.org/species/papaver/somniferum/>
- URL-56, <http://dryades.units.it/dryades/plants/foto/TS186049.jpg>
- URL-57, http://www.mississippiferns.com/view_flora.php?plantnum=43
- URL-58, [http://gallery.newecopsychology.org/zh/photo/lesser_celandine_\(ranunculus_ficaria\).htm](http://gallery.newecopsychology.org/zh/photo/lesser_celandine_(ranunculus_ficaria).htm)
- URL-59, <http://luirig.altervista.org/schedenam/fnam.php?taxon=Ruta+graveolens>
- URL-60, <http://dryades.units.it/dryades/plants/foto/TSB13672.jpg>
- URL-61, <http://luirig.altervista.org/cpm/albums/bot-032/solanum-dulcamara536.jpg>
- URL-62, <https://www.pnwflowers.com/flower/trifolium-repens>

- URL-63, <https://www.forestryimages.org/browse/subthumb.cfm?sub=9536>
- URL-64, <http://evidencebasednaturalhealth.weebly.com/viscum-album-l-european-mistletoe.html>
- URL-65, https://en.wikipedia.org/wiki/Vicia#/media/File:Vicia_cassubica_W.jpg
- URL-66, <https://www.childrens.health.qld.gov.au/poisonous-plant-crabs-eye-abrus-precatorius-subsp-africanus/>
- URL-67, <https://gobotany.newenglandwild.org/species/clematis/vitalba/>
- URL-68, https://plants.usda.gov/java/largeImage?imageID=ippu2_008_ahp.jpg
- Uzun, G., & Altunkasa, M. F. (1991). Rekreasyonel Planlamada Arz Ve Talep. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı Genel Yayın*, (6).
- Yılmaz, H., Akpınar, E., Yılmaz, H., (2006). Peyzaj Mimarlığı Çalışmalarında Kullanılan Bazı Süs Bitkilerinin Toksikolojik Özellikleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1: 82-95.
- Westerfield, R. R., & Wade, G. L. (2009). Poisonous plants in the Landscape.



Küresel Isınma Ekseninde Kentsel Yeşil Alan Stratejileri (Ertan Düzgüneş,
Gülcay Ercan Oğuztürk)

Küresel Isınma Ekseninde Kentsel Yeşil Alan Stratejileri

Ertan Düzgüneş¹, Gülçay Ercan Oğuztürk²

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 61080 Trabzon, ertanduzgunes@gmail.com

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Doktora, 61080, Trabzon, gulcayercan@gmail.com

Özet: Kırsal alandan kente göç, ekonomik kalkınma isteği, iş bulma potansiyelinin yüksek oluşu, hayatta kalma mücadelesi ve yaşamını garanti altına alma isteği vb. nedenlerle kent nüfusuyla doğru orantılı olarak artan yapılaşma, sanayileşme, tüketim alışkanlıkları ve yeşil alanların hızla yok olmaya devam etmesi çevreyi ve atmosferi olumsuz olarak etkilemektedir. Çevre ve atmosferin kirlenmesine bağlı olarak mikro ölçekten makro ölçüğe kadar iklimsel koşullarda ısınma eğilimi artmakta ve ortaya çıkan çevre problemleri, afetler vb. etkiler canlı yaşamını tehdit eder hale gelmektedir. Bu durum kentlerin mikro iklimsel yapısında değişimler meydana getirmekte ve kentlerde bölgesel ısınmalar bir başka ifadeyle ısı adaları oluşmaktadır. Yapısal olarak incelendiğinde sağlıklı ve çarpık yapılaşmanın artması hava sirkülasyonunu tetiklediğinden kentlerdeki ısı etkisini arttırmaktadır. Ancak kentlerdeki havalandırma ve bitkilendirme olanaklarının iyileştirilmesi kentsel iklim konforunun da iyileşeceği anlamına gelmektedir. Bu nedenle kentlerde ki antropojenik etkilerin iklim üzerindeki baskısını azaltmaya yönelik önlemlerin alınması günümüz koşullarında önem arz etmektedir.

Gelecekteki sağlıklı gelişme ve yapılaşma stratejilerine ışık tutmak amacı ile küresel ısınmayı yavaşlatmak hatta zamanla engellemek için çeşitli bitkisel ve yapısal stratejiler önerilmiştir. Bu stratejilerin başında yeşil alan stratejileri gelmektedir. Yeşil alan stratejileri kent ağaçlandırmaları, kent ormanları, yeşil çatı sistemleri ve dikey bahçeleri içermektedir. Geliştirilen stratejilerin kente sağladığı; hava kalitesini artırma, toprak erozyonunu azaltma, karbondioksit salınımını azaltma, sera etkisini azaltma, gürültü düzeyini düşürme, rekreasyonel olanakları artırma vb. kent ekosistemine sağladığı çok yönlü hizmet ve katkılar nedeniyle büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada yeşil alan stratejilerinin kent ekosistemine sağladığı fayda ve avantajlar küresel ısınma ekseninde değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: yeşil alan stratejisi, küresel ısınma, iklim değişikliği, kentsel ısı adası, rekreasyon

1. Giriş

Son yıllardaki hızlı nüfus artışı, sanayileşme, kentleşme ve doğal kaynakların bilinçsizce kullanılması gibi faaliyetler doğal denge üzerinde birçok olumsuz etki oluşturmakta ve bu olumsuzluklara bağlı olarak da çevre sorunları ortaya çıkmaktadır (Yıldız vd., 2000). Artan sanayileşme ve şehirleşme ile çevre kirlenmesine bağlı küresel ölçekte havanın ısınma eğilimi her gün artmakta bundan dolayı ise çevre problemleri, afetler vb. sorunlar havadaki yaşamı tehdit eder hale gelmektedir. Bununla beraber küresel çaptaki iklim değişikliklerinin yanı sıra, kentlerin mikro iklimsel yapısında da değişimler oluşmakla beraber kentlerde bölgesel ısınmalar ortaya çıkmaktadır. Günümüzde karşılaşılan çevre sorunlarının başında gelen küresel ısınma, sera gazları olarak bilinen H₂O (su buharı), CO₂ (karbondioksit) ve CH₄ (metan) olmak üzere çeşitli gazların güneşten gelen ışınların dünyadan yansdıktan sonra tekrar atmosfer dışına çıkışını kısmen engellemesi sonucu dünyanın olması gerekenden daha fazla yapay olarak ısınması şeklinde tanımlanabilir (Lynas, 2008).

Küresel ısınma dünya için önemli bir sorun ve tehdit unsuru haline gelmiştir. Ancak endişelenmeyi gerektirmeyecek kadar belirsiz bir gelişme olarak algılanabilir. Yavaş ve sinsi gelişen bu sorunun gelecekte dünyayı birçok yönden olumsuz etkileyebileceği ve hatta yeryüzünden insan neslinin yok olmasına bile yol açabileceği düşünülmektedir (UNFCCC, 2005). Küresel iklim modellerine göre yeryüzünün ortalama sıcaklığı atmosfer bileşimindeki değişimler ile artış göstermiştir. Fosil yakıtların kullanımındaki ve orman alanlarının tahribindeki artışlar ile

atmosferdeki CO₂ yoğunluğunun son 150 yılda %25 arttığı gözlemlenmiştir. CO₂ yoğunluğundaki bu artış ortalama yüzey sıcaklığının artmasına da neden olmaktadır (Şimşek vd., 2012).

Küresel ısınmanın sebep olduğu iklim değişikliğinin kentlerde meydana getirdiği problemler derin ve çeşitlidir. Bu problemler çevresel, sosyal ve ekonomik nedenler olarak sıralanabilir. Çevresel etkiler ile yağış miktarının değişimi, ısı değişimi, kuraklık, deniz seviyesinin yükselmesi, biyolojik değişimler, ani sıcak-soğuk dalgalar vb. küresel kaynakların birçoğunu yok etmekte bir kısmını ise istenilen etkinlikte kullanımını engellemektedir. Küresel kaynakların yok olması ekonomik verimliliği de önemli ölçüde etkilemekte ve insanların refah döngüsünü tehdit etmektedir. Sosyal etki olarak bozulan ekolojik dengenin insan sağlığını ve yaşamını gün geçtikçe olumsuz yönde etkilediği görülmektedir (Altınok vd., 2015).

Kentlerde yapılaşmanın artması sonucu yoğun ve yüksek binaların ısı emilimini artırması, hava akımını engellemesi nedeni ile kentlerde bölgesel ısınmayı artırmaktadır. Bunlara ek olarak trafik yoğunluğu, yoğun enerji kullanımı, sera gazları, tüketim alışkanlıkları bu sıcaklığın artmasını tetiklemektedir. Kentlerin iklime, iklimin de kentlere etki etmesi döngüsünde insan bu problemin etki artırıcı faktördür. Kısaca, küresel ısınmanın temel etkenlerinden birini kentler oluştururken, küresel ısınma da oluşturduğu iklimsel değişikliklerle kentler üzerinde baskı oluşturmaktadır (Şimşek vd., 2012). Bu baskılar nedeni ile yeşil alanların giderek azalması, kent merkezlerinde bozulmuş olan bitki örtüsü dokusu, yeşil alan tahribatları ısı emilimini daha da arttırmaktadır. Ayrıca yapı yüzeylerindeki ısı emilimi, zamanla çevreye yayılarak hissedilebilir bir sıcaklık artışı ile sonuçlanmaktadır (Şimşek vd., 2012).

2.Küresel Isınmanın Etkilerine Karşı Yeşil Alan Stratejileri

Kentsel alanlarda küresel ısınmanın olumsuz etkilerine karşı geliştirilen yapısal ve bitkisel planlama stratejileri ile bu etki azaltılabilmektedir. Bu stratejilerden ilkinin oluşturduğu bitkisel çözümler olarak yeşil alan stratejileri (kent ağaçlandırmaları, dikey bahçe, kent ormanı, yeşil çatı sistemleri) ilk sırada yer alırken, ikinci sırada yer alan yapısal çözümler hava akımının sağlanması ile katkı sağlamaktadır.

Yeşil alan stratejilerinden biri olan kent bitkilendirmesinin küresel ısınmanın etkilerini en az seviyeye indirme, kentlerde yaşayan insanların yaşam kalitesinin artırma, kenti görsel estetik ve ekolojik açıdan iyileştirme, salınan karbondioksit miktarını azaltma ve karbonu depolaması ile kentlerde bu doğrultuda fayda sağladığı görülmektedir. Peyzaj Mimarlığı disiplini açısından önem arz eden açık ve yeşil alanlar karbon tutma ve depolamasında büyük rol üstlenmektedir (Tuğluer vd., 2018).

Kentlerde oluşturulan yeşil alanların miktarı arttıkça etki derecesi de artmaktadır. Alanlarda farklı seviyelerde yapılan bitkilendirme çalışmalarıyla birlikte hava sıcaklığı etkili bir biçimde düşürülebilmektedir. Kentlerde yoğun yapılaşmalar sonucunda en etkin, ucuz ve uygulanabilir yöntem kent içi ağaçlandırmanın yanı sıra çatı ve yeşil yüzey alanlarının oluşturulmasıyla ısı adası etkisi kentin tümünde azaltılabilmektedir (Alexandri., 2002).

Kentlerdeki ağaçların sayısında gözle görülebilir olan bir artış, bütün şehrin ısı dengesini değiştirebilir ve kentlerdeki ısı adalarının yoğunluğunu düzenleyebilmektedir. Kentlerin soğutulmasında doğal kaynak olarak kullanılan bitki örtüsü rüzgâr kesme, gölgelendirme, terleme vb. özellikleri ile kentlerdeki binaları dolaylı yoldan soğutmak için enerji miktarını gerekli oranda düşürmektedir. Bunun yanı sıra kent ağaçları ve açık renkli yüzeyler elektrik üretimi için gerekli fosil yakıtların kullanımını azaltırken, atmosferdeki CO₂ artışını yavaşlatmada da etkili olmaktadır (Alexandri., 2002).

Kentsel iklim değişikliği üzerine yapılmış olan çalışmalar bitki örtüsünün kent iklimi üzerindeki olumlu katkılarına değinmektedir. Gelişmiş ülkelerde konu çok daha detaylı bir şekilde incelenmeye başlanmış bunun sonucunda ağaçlandırma çalışmalarında kullanılacak olan ağaçların seçiminde dikkat edilmesi gereken, ağaç türlerinin kentsel iklimi nasıl etkilediği ve nasıl yerleştirilmesi gerektiğine kadar detaylandırılmıştır. Kentsel ağaçlandırma çalışmalarında su tutan bitkilerin tercih edilmesi de önemli bir etkidir. Bitkilerin buharlaşma ve terlemesi

havayı soğutmada önemli bir unsurdur. Ağaç üzerinden hareket eden hava akımı, serinlemiş havayı ağaçsız yerlere taşıyarak, alanın serinlemesini sağlamaktadır (Şimşek vd., 2012).

Küresel ısınmaya karşı geliştirilen bitkisel çözümlerlerin yanı sıra yapısal çözümlerlerde ise uygun geometriyi yapılaşmaların hava akımını sağlayacağından kentin ısı adası etkisini azaltarak kent ekosisteminin iyileştirilmesi ve geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (Tuğluer vd., 2018).

Kısacası küresel ısınmaya karşı geliştirilen yeşil alan stratejilerini bir noktada toplamak gerekirse; bu stratejileri kent ağaçlandırması, dikey bahçe, kent ormanı ve yeşil çatı sistemleri oluşturmaktadır.

2.1. Kent Ağaçlandırmaları

Kentsel alanlarda yeşil alan miktarını artırmak, kişilere rekreatif olanaklar sunmak, gölgeleme, sınırlama, gürültü perdesi oluşturma ve ekolojik katkılarının yanı sıra bozulan kent dokusunun onarımı, çevre değerlerinin artırılması amacıyla kent dokusuna ve işlevine uygun bitki türleriyle yapılan ağaçlandırmalardır (Atay, 1988). Kent ağaçlandırması kente; iklimi, hava kalitesi, kent estetiği ve imajı, ekolojik ve biyolojik etkileri ve insan sağlığı üzerine fiziksel ve psikolojik etkileri ile katkılar sunmaktadır.

- **Kent iklimi üzerine katkıları:** Bitkiler kentsel ortamlarda güneş ışınlarını kontrol etmek yoluyla hava sıcaklığını dengelerler. (Atay, 1988). Bitki örtüsü güneş ışınlarını tutmak, rüzgâr hızını kesmek suretiyle toprağın evaporasyon ile su kaybını azaltırken, kendileri transpirasyon ile ortama su verirler. Rüzgârın yönlendirilmesi, hızının kesilmesi ya da artırılması ve kent içi hava hareketinin düzenlenmesi bitki materyali ile sağlanabilir. Binaların yakınında yapılacak uygun bitkilendirme ile saatte 20 km. olan rüzgâr hızı, bitki yüksekliğinin iki katı kadar bir mesafede 5 km/saat'e düşmektedir (Walker, 1991).
- **Hava kalitesi üzerine etkileri:** Bitkiler CO₂'yi ve diğer gazları absorbe ederken, atmosferde de canlılar için çok önemli olan O₂ gazını sağlar. Böylece dünya ekosistemi için çok önemli olan karbondioksit ve oksijen dengesini kontrol altında tutarlar (Nowak 1993). Bitkiler insan ve diğer canlılar için zararlı olan kirleticileri (toz, kül, polen, duman vb.) filtre ederek hava kalitesini arttırlar (Meyer, 1977).
- **Peyzaj onarım tekniği yönünden olumlu katkıları:** Toprağı korumak ve erozyonu kontrol etmenin yanı sıra bitkiler seli engellemekte, taban suyu azalmış alanları beslemektedir (Icke vd., 1999). Yapılan bir araştırmaya göre 100 olgun ağaç bir yılda yaklaşık 946,56 litre yağmur suyunu tutmaktadır (Anonymous, 2008).
- **Kent estetiği ve imajı üzerine olumlu etkileri:** Bitkiler, güneş ya da yapay ışık kaynaklarından gelen ışığın rahatsız edici etkisini azaltarak perdeleme görevini yerine getirirler, özel kullanım alanlarında gizlilik sağlarlar, çirkin görünümleri saklarlar, estetik algılamayı artırır, güzel görünümleri daha belirginleştirerek vurgularlar, mekan oluşturarak sınırlama, yönlendirme ve güvenlik sağlarlar (Gültekin, 1994).
- **Ekolojik ve biyolojik ortama etkileri:** Yeşil alanlar, kuşlar ve küçük hayvanlar için yiyecek kaynağı ve doğal yaşama ortamı sağlayarak çevrenin niteliğini arttırlar ve kent hidrolojisine katkı sağlar (Dwyer ve vd., 1992).
- **İnsan sağlığı üzerine etkileri:** Yeşil alanlar insanların fiziksel ve ruhsal sağlığı üzerine çok olumlu etkileri bulunmaktadır (Sanesi ve vd., 2006).

2.2. Dikey bahçe

Çağdaş yapı kültürüne yeni bir anlayış getiren dikey bitkilendirme çalışmaları konsept olarak "bahçe" olgusunun bir bina cephesine ya da duvar yüzeyinde uygulanmasıdır (Erdoğan,

2013).Dikey bahçeler 6 farklı sistemle uygulanmaktadır. Bu sistemler; metal çit sistem bitkilendirme, modüler sistem bitkilendirme, panel sistem bitkilendirme, keçe kullanılarak bitkilendirme, asma sistemi bitkilendirme, hava dolaşımli yeşil duvar sistemidir (Grant vd., 2010).

- **Faydaları:** Yapılarda dikey yüzeylerin bitkilendirilmesi, estetik ve görsel değer in yanında, yapıların korunması, iklim etkilerinin insan için daha uygun hale getirilmesi, çevre koşullarının iyileştirilmesi ve bazı çevre sorunlarının azaltılması gibi işlevleri nedeni ile kent ekolojisine önemli katkılar sağlamaktadır (Erdoğan, 2013). Dikey bahçe, dikey peyzaj, bio duvar olarak da adlandırılan yeşil duvarlar dış yüzeyindeki bitki ve toprak katmanının ısı yalıtkan, gölgeleyici ve rüzgâr bariyeri olarak hizmet etmesi ve buna bağlı olarak duvar yüzey sıcaklıklarının düşmesinden dolayı binalarda ve kentsel alanlarda bioçeşitlilik artışı, hava kalitesinin iyileştirilmesi ve mikro iklim yaratma açısından çevresel sürdürülebilirliğe önemli katkılar sağlamaktadırlar (Grant vd., 2010). Diğer yandan yeşil çatılarda ki gibi hava kirliliğini ve çevresel gürültüyü önleme, bina kabuğunu aşırı güneş ışınımı ve asit yağmurları gibi zararlı çevresel etkilerden koruma gibi görevleri de vardır. Estetik açıdan insan psikolojisi üzerine olumlu etkileri vardır. Yüksek katlı binalarda yeşil çatı ve yeşil duvarların sağladığı çevresel katkılar karşılaştırıldığında yeşil duvarlar kapladıkları yüzey alanlarından dolayı yeşil çatılara oranla 20 kat daha fazla katkı sağlarlar (Beşir vd., 2018).

2.3. Kent Ormanı

Doğal orman vejetasyon formasyonuna elverişli topraklar üzerinde yerleşmiş, kentlerin içinde ya da yakın çevresinde kalmış veya korunmuş, ya da ağaçlandırılarak yeniden kentlinin doğrudan ya da dolaylı olarak yararlanabildiği, ya da yararlanabileceği uzaklıkta, mevcut ekosistemin varlığını sürdürebileceği genişlikte ve yapıdaki orman alanları kent ormanı olarak tanımlanmıştır (Aslanboğa, 1976).

Kent ormanları, günümüz koşullarında kent halkı için rekreatif hizmetler vermekle birlikte, estetik, psikolojik, ekolojik ve ekonomik işlevleri ile çoğu kentler ve kentsel planlamalarda tercihin de ötesinde zorunlu tesisler haline gelmiştir (Dirik/Ata, 2004)

- **Kent ormanları estetik açıdan faydaları:** Kentin katı ve keskin hatlı oluşumlarını yumuşatırlar. Kontrast şekil ve tekstürler oluşturarak ilginç ve etkileyici görünüm ler oluştururlar. Kentin yakın çevresindeki endüstriyel tesisler, hammadde kaynakları, çöplükler ve diğer görünümü arzu edilmeyen alanların sınırlama ve kamufle edilmelerinde önemli görevler üstlenirler (Aslanboğa, 1976; Dirik, 2001).
- **Psikolojik açıdan faydaları:** Kent ormanları ve yeşil kuşakların kent halkının ruh ve beden sağlığı üzerinde küçümsenmeyecek düzeyde olumlu etkileri vardır. Her şeyden önce insanlara kent ortamında doğa ile temas etme, zamana ve mevsimlere göre doğada oluşan değişimleri gözleme olanağı vererek, doğa ile bütünleşmelerini sağlarlar. Yine yeşil kuşaklar özellikle kentin ana giriş ve çıkışlarındaki yolların etrafında oluşturdukları yeşil doku ile ziyaretçilerin kent hakkındaki ilk izlenimlerini olumlu yönde etkilemekte ve kente prestij kazandırmaktadır. Zira kentlerin yaşam kalitesi ve konforu bakımından yapılan değerlendirmelerde, sahip olduğu ağaç varlığı önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Dirik, 2001). Diğer taraftan kent ormanları ve yeşil kuşaklar, rekreatif aktivitelerle kent halkına sosyo-kültürel bakımdan hizmetler veren önemli tesislerdir. Bunun yanında, kuşaklama etkileri ile kentlerin planlı ve düzenli gelişimini

kolaylaştırmak ve kaçak yapılaşmalarla kontrolsüz gelişimini önlemek gibi çok önemli işlevleri de üstlenirler (Dirik 2001). Kentsel ortamlarda bitkilerin karbondioksiti tüketip oksijeni üretmekle gerçekleştirdikleri doğal temizleme işlevinde özellikle kent ormanları ve yeşil kuşaklar en büyük paya sahip olmakta, ayrıca oluşturdukları orman havası, hava vitamini diye isimlendirilen insan organizmasına yararlı özel karışımlar içermektedir (Ürgeç, 1990). Kent ormanlarının etkileri aşağıdaki başlıklar altında belirtilmektedir.

- **İklim üzerindeki etkileri:** Kent ormanları, kentin ekolojik koşullarını toplum yaşamına uygun şekilde değiştirebilmektedir (Dirik/Ata, 2004). Sağlıklı kent ormanlarının oluşturulması ile ısı adası oluşumu azaltıldığı gibi, gölgeleme ve bitki yapraklarından su buharlaşması için çevredeki ısının kullanılması ile serinleme meydana gelmektedir (Kırman, 2004). Kent ormanları, diğer kentsel yeşil alanlarla birlikte yaptıkları transpirasyon vasıtasıyla kent havasının düşük düzeylerdeki bağıl nemini yükseltmekte ve serinlik etkisi oluşturmaktadır. Ağaç ve yeşil alanlar, kent ortamında güneş ışınlarını kontrol etmek suretiyle, hava sıcaklığını dengelemektedir (Atay, 1988). Hava kalitesi üzerindeki etkileri; kent ormanları, kentin hava kalitesinin artırılmasında da oldukça önemli işlevleri yerine getirmektedir. Bu ormanlar, kent çevresindeki kirletici kaynaklardan gelen partikül ve aerosollerini yaprak yüzeyleri ile tutmak, absorbe etmek ve hava hareketlerini yavaşlatarak yere düşüşlerini sağlamakta, kentin havasının kirlenmesini önlemektedir. Yeşil kuşaklar zararlı gazları yaprakları ile kısmen absorbe ederek, kısmen de tutarak yağışlarla çözünüp toprağa ulaşmalarını sağlarlar.
- **Atmosferik karbondioksit olan etkileri:** Kent alanlarındaki ağaçlar, doğrudan karbon emme ve fosil yakıtlardan kaynaklanan dünya ekosistemi için çok önemli olan karbondioksit ve oksijen dengesini kontrol altında tutarlar (Nowak, 1993)
- **Enerji kullanımı ve tasarrufu üzerine etkileri:** Mikroklima üzerindeki olumlu etkilerden ötürü kent ormanları, binalardaki enerji kullanımlarını da arttırabilir veya azaltabilir. Konutların çevresindeki vejetasyonun genel olarak ısınmak için % 5-15 ve soğutma için ise % 5-50 arasında olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir (Nowak, 1994).
- **Su kaynaklarının kullanımı, döngüsü ve korunması üzerine etkileri:** Kent ormanları şehirlere su temininin güvence altına alınmasında önemli rol oynarlar. Kent ormanları yağışlarla gelen suların kentler çevresindeki topraklara sızmasını kolaylaştırarak yüzeysel akışla ortaya çıkan kayıpları azaltmaktadır.

2.4. Yeşil Çatı Sistemleri

Zeminde ya da çoğunlukla zemin seviyesinin üzerinde yer alan herhangi bir yapıya ait düz ya da eğimli çatıda özel malzeme ve teknikler yardımıyla, gerçekleştirilen az ya da çok bakım gerektiren birçok işleve sahip açık yeşil mekân düzenlemelerine, çatı bahçesi adı verilir (Anonim, 2010).

- **Faydaları:** Çatı bahçeleri birçok yönden kent alanlarına katkı sağlamasının yanı sıra rekreasyonel, ekolojik ve görsel açıdan da kent alanlarına önemli katkı ve faydaları vardır. Birçok canlının yanı sıra kuşlar ve kelebekler için ilave yaşam alanları oluşturabilirler. Çatı bahçeleri, adeta binaların yerine, doğal oluşumun taklidini yaparak, havanın ve suyun kalitesini geliştirme yeteneğine sahiptirler (Erkul vd., 2014). Toz partiküllerinin tutulması, gürültüyü engellemesi ve azaltması, yağmur sularını tutması, konut ve yaşam kalitesinin yükselmesi, sağladığı ekolojik faydalarla oluşturduğu yeşil alanlarla bölgesel sıcaklığın azalmasına katkı sağlamaktadır (Aksoy vd., 2016).

Bu bağlamda Peyzaj Mimarlığı çalışmalarında kentsel yeşil alanların kent ekosistemine sağlayacağı hizmet ve katkıların bilimsel araştırmalarla belirlenmesi, ilgili paydaşlara duyurulması ve kullanılması bir ihtiyaç haline gelmiştir. Kent ekosistemi üzerinde elde edilecek veriler, yeşil alanların (özellikle ağaçların) kent planlamasına, tasarımına ve yönetimine çok yönlü bir şekilde yansıtılması ve entegrasyonuna imkan sunabileceği gibi bu konuda bilinçli farkındalığın oluşturulmasında da yardımcı olabilecektir (Tuğluer vd., 2018).

3. Tartışma ve Sonuç

Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler son yıllarda 100-150 yılda hayal edilemeyecek hayat şartlarını oluşturmuştur. Günümüzde dünya, iklimi istikrara kavuşturacak ve enerji ekonomisini yeniden yapılandırmayı sağlayacak teknolojilere sahiptir. Bu teknolojilerin daha büyük ekolojik denge bozulmalarına ve tehlikeli bir küresel ısınmayla karşı karşıya kalmadan güvenlik, ekonomi ve iklim krizleri çözümlenmelidir. Dünyayı bu krizlerden kurtarmak için iklimi istikrara kavuşturmak, yoksulluğu ortadan kaldırmak ve yerkürenin ekosistemlerini iyileştirmek gibi çözümler gerekmektedir. 2008'de görülmeye başlayan küresel krizin ülkeleri önemli derecede etkilediği ve neredeyse tüm dengeleri değiştirdiği günümüzde, her bireyin küresel ölçekli çözümlere götüreceği yeni yasa ve politikalara ihtiyacı vardır (Altınok vd., 2015).

Dünya kamuoyunda son dönemlerde oldukça tartışılan konulardan biri olan küresel ısınma tüm canlıların yaşamı ve sağlığı için tehlike yaratan, doğanın dengesini bozan önemli bir sorun olup, doğanın devamlılığının korunması için gereken önlemlerin en kısa sürede alınmasını gerektirmektedir (Karaman vd., 2010).

Bu kapsamda yapılan literatür çalışmaları sonucunda kentsel alanlarda küresel ısınmaya karşı oluşturulan yeşil alan stratejileri başında kent ağaçlandırmaları, kent ormanları, yeşil çatı sistemleri, dikey bahçeler gelmektedir. Bunun yanı sıra kentlerdeki mevcut yapısal alanlarının arasındaki hava akımını düzenleyici bir şekilde iyileştirilmesi de hava kalitesinin artırılmasına katkı sağlamaktadır.

Yeşil çatı sistemleri içerisindeki yeşil alanlar biyofiziksel özellikleri ile kentsel iklimin iyileşmesi, toprak ve bitkilerin tüm gün ısıyı emmesi ve daha sonra buharlaşması yoluyla ısıyı uzaklaştırmasını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra bitkiler gölgelendirme özellikleri ile kentsel alanlarda doğal soğutma işlevi görmektedir (Şimşek vd., 2012).

Murphy vd. 2011 yılında yayınlamış olduğu çalışmaya göre yapılan bitkilendirmeler de çim veya otsu bitkilerin etkisinin odunsu bitkiler kadar etkin olmadığını tespit etmiştir. Bu yüzden gelişmiş ağaçlar kesilerek onların yerine yapılan çim alanlar iklimsel açıdan olumsuz yönde etki yaratırken, beton yüzeyler yerine oluşturulacak olan çatı ve cephe kaplamaları gibi daha çok otsu bitkiler ile oluşturulan alternatif alanlar iklimsel açıdan olumlu yönde etki yaratmaktadır.

Yeşil alan stratejilerinden biri olan yeşil çatılar ve bina yüzeylerinin yeşillendirilmesi, kentsel alanlarda zarar görmüş olan bitki örtüsünün yerine geçerek, hava ve yüzey sıcaklığının artmasını engellemektedir. Bitkiler evapotranspirasyon yapma özelliği ile gölgeleme ve bitki taşıyıcı katmanın ısı depolama özellikleri sayesinde, sıcaklık artışını engellemiş olurlar (Liu, 2004). Yeşil çatı içerdiği bitkiler ve yapraklar sayesinde gölge etkisi sağlar, özellikle bitkilendirmesi seyrek dokulu alanlarda ısı adalarının etkisini düzeltmede oldukça etkilidir (Luckett, 2009). Bu alanlar, üzerinde bulunan bitkilerin toprağın içerdiği nemi emmesi ve buharlaşma ile havaya aktarmasından dolayı alandaki havayı soğutma özelliğine sahiptir. Bu da standart çatılara göre daha az ısı transferi anlamına gelmektedir. Alandaki havanın soğutulması ile birlikte havada termal hareketlilik azalacak ve böylece termal hareketliliğin azalması ile de hava kalitesi artmış olacaktır (Tohum, 2011).

Yeşil alan stratejilerinden bir diğeri olan kent ağaçlandırması hava kalitesini artırma, toprak erozyonunu azaltma, karbondioksit salınımını azaltma, sera etkisini azaltma, gürültü düzeyini düşürme, rekreasyonel olanakları artırma vb. kent ekosistemine ve kent insanına sağladığı çok yönlü hizmet ve katkılarla yaşamsal değere sahiptir. Aynı zamanda ağaçların bilimsel olarak

araştırılması, tespit edilmesi, yorumlanması, paylaşılması ve farkına varılması önemli yararlar sağlayacaktır (Tuğluer vd., 2018).

Kentlerin çoğunda, kendilerini çevreleyen doğal bitki örtüsünün korunmasından başlayarak, kentlerdeki hava akımlarına katkı sağlayan kentsel yeşil sisteminin kurulması, uygun iklimlendirme koşullarını göre yapıların form ve yükseklik kompozisyonlarının oluşturulması, ayrıca uygun bitkilendirme çalışmalarının yapılması ile de geleceğin yaşanabilir ve sağlıklı olması sağlanmaya çalışılmaktadır (Şimşek vd., 2012).

Yeşil alan stratejilerinin yanında yapısal çözümler yapılarak da küresel ısınmanın etkisi azaltılabilmektedir. Bu da iklim modellemelerine uygun yapı formları ve farklı yükseklik kompozisyonları ile aralarındaki geometrik ilişkinin hava akımını sağlayacak biçimde düzenlenmesi ile mümkün olabilmektedir. Küresel iklim değişikliği probleminin bir tek klasik sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı ile değil, “çevresel adalet”, “iklim adaleti” vb. yeni politik ekoloji kavramlarını içeren sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin küresel bir düzlem içerisinde yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir. Kentlerde antropojenik etkilerin iklim üzerindeki etkilerini minimize etmeye yönelik önlemlerin alınması ve stratejilerin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir.

Kaynaklar

- Aksoy, Y. ve Sabitoğlu, B. (2016). Otopark üstü park ve bahçelerin kent yaşamındaki yeri ve önemi: İstanbul kentinden örnekler. 8. Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu, 2– 3 Haziran 2016. İstanbul, (55).
- Alexandri, E. (2002). “The Effect Of Green Roofs On The Urban Climate - A Quantitative Approach” PLEA, 23-25 July, Toulouse, S. 311-316.
- Altınok, S., Fırat, A. P. D. E., & Soyu, E. (2015). Küresel İklim Değişikliği Sorununun Çözümü İçin Yeni Bir Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışı A New Approach To Sustainable Development Solution For Global Climate Change Problem.
- Anonim. (2010). Çatı bahçesi. Erişim tarihi, 03.11.2018, <https://www.xing.com/communities/posts/cati-bahcesi-1006984791>.
- Besir, A.B., Cüce, E., Green roofs and facades: A comprehensive review, Renewable and Sustainable Energy Reviews 82 (2018) 915–939.
- Doug, B., Hitesh, D., James, L. ve Paul, M. (2005). Report on the environmental benefits and costs of green roof technology for the city of Toronto.
- Erkul, E. ve Sönmez, A. (2014). Yeşil çatı sistemleri ve çevresel etkileri. Mimarlık Dergisi, 375(1), 52-58.
- Grant, G., Green Roofs and Facades: (EP 74), IHS BRE Press, Paris, 2010.
- Karaman, S., & Gökalp, Z. (2010). Küresel Isınma Ve İklim Değişikliğinin Su Kaynakları Üzerine Etkileri. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, (1), 59-66.
- Lockett, K. (2009). Green Roof Construction And Maintenance. Mcgraw-Hill.
- Lynas, M. (2008). 6. Derece (Çev. D. Akın, K. Kutlu Ve E. Serhat). İstanbul: NTV Yayınları.
- Murphy, D.J., Hall, M.H., Hall, C.A.S., Heisler, G.M., Stehman, S.V. And Molina C.A. (2011). “The Relationship Between Land Cover And The Urban Heat Island In Northeastern Puerto Rico”, International Journal Of Climatology, Sayı 31, S. 1222-39.

- Şimşek, Ç. K., & Şengezer, B. (2012). İstanbul Metropolitan Alanında Kentsel Isınmanın Azaltılmasında Yeşil Alanların Önemi. *Megaron* 7 (2), 116-128.
- Tohum, N. (2011). Sürdürülebilir Peyzaj Tasarım Aracı Olarak Yeşil Çatılar (Doctoral Dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Tuğluer, M., & Gül, A. (2018). Kent Ağaçlarının Çevresel Etkileri Ve Değerinin Belirlenmesinde UFORE Modelinin Kullanımı Ve Isparta Örneğinde İrdelenmesi. *Turkish Journal Of Forestry*, 19(3), 293-307.
- UNFCCC (United Nations Framework Convention On Climate Change), 2005. Kyoto Protocol Status Of Ratification. United Nations Framework Convention On Climate Change.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş. Ve Yılmaz, M. (2000). Çevre Bilimi. Ankara: Gündüz Eğitim Ve Yayıncılık.



Experimental Performance Investigation Of A Solar Powered
Water Distillation System Enhanced With Passive Solar Reflector
And Sensible Heat Storage Medium (Pinar Mert Cuce)

Experimental Performance Investigation Of A Solar Powered Water Distillation System Enhanced With Passive Solar Reflector And Sensible Heat Storage Medium

Pinar Mert Cuce¹

¹ Department of Energy Systems Engineering, Faculty of Engineering, Recep Tayyip Erdogan University, Zihni Derin Campus, 53100 Rize, TURKEY
pinar.mertcuce@erdogan.edu.tr
mertcuce@gmail.com

Abstract: *The necessity for clean water in the world is increasing day by day and there are many difficulties in meeting this need in many regions. Water distillation is one of the best suitable solution for procurement freshwater in many countries around the world. In the most of distillation techniques are used diverse energy sources such as gas, electricity, oil or fossil fuels and this situation causes environmental pollution as well as negative effects on mankind health. Direct solar powered distillation systems are more suitable for obtain clean water because they don't use any hazardous gas or expensive energy sources. In this study, experimental performance investigation of a solar powered water distillation system enhanced with passive solar reflector and sensible heat storage medium were examined. The effect of some parameters such as ambient temperatures, heat storage material temperatures, solar radiance on daily distilled water was observed for five days and the results were shown in graphs.*

Keywords: *Distillation, Solar energy, Water, Environment*

Introduction

Due to developing technology and increasing population density throughout the world, the majority of the world population is having difficulty in supplying clean water [1]. The fresh water reserves are inadequate for encountering demands and According to the United Nations Organization, about 1800 million people will suffer from severe scarcity of fresh water by 2025. Therefore, mankind has to look for new ways to obtain clean water [2, 3]. Distillation systems are one of the most efficient systems to meet the mankind need for clean water, but the type of energy used for the distillation process is also highly important in terms of pollution, cost and fuel safety [4,5]. Due to lower environmental impacts and zero greenhouse gas emissions, solar powered distillation systems are the best way for obtain drink water [6]. Also solar powered distillation systems are ideal for areas where other energy sources cannot be reached because they do not need any additional power supplies [7]. In order to increase the efficiency of the distillation systems, the researchers made many efforts and developed different reflectors systems. With the use of reflector, the amount of concrete solar irradiation can be enhanced and so distillation efficiency get higher. In general, there are two types reflector; internal and external reflectors [8]. In this experimental study, performance of a solar powered water distillation system enhanced with passive solar concentration and sensible heat storage medium were examined. During five days in the month of July, ambient temperatures, heat storage material temperatures, solar radiance and the amount of distilling water were measured from 9 am to 5 pm at half-hour intervals. A passive solar concentration coated with aluminum foil was used to increase solar radiation.

Overview Of Current Solar Distillation System

Solar powered distillation systems can be classified into two group as direct and indirect systems as shown in figure 1 [9].

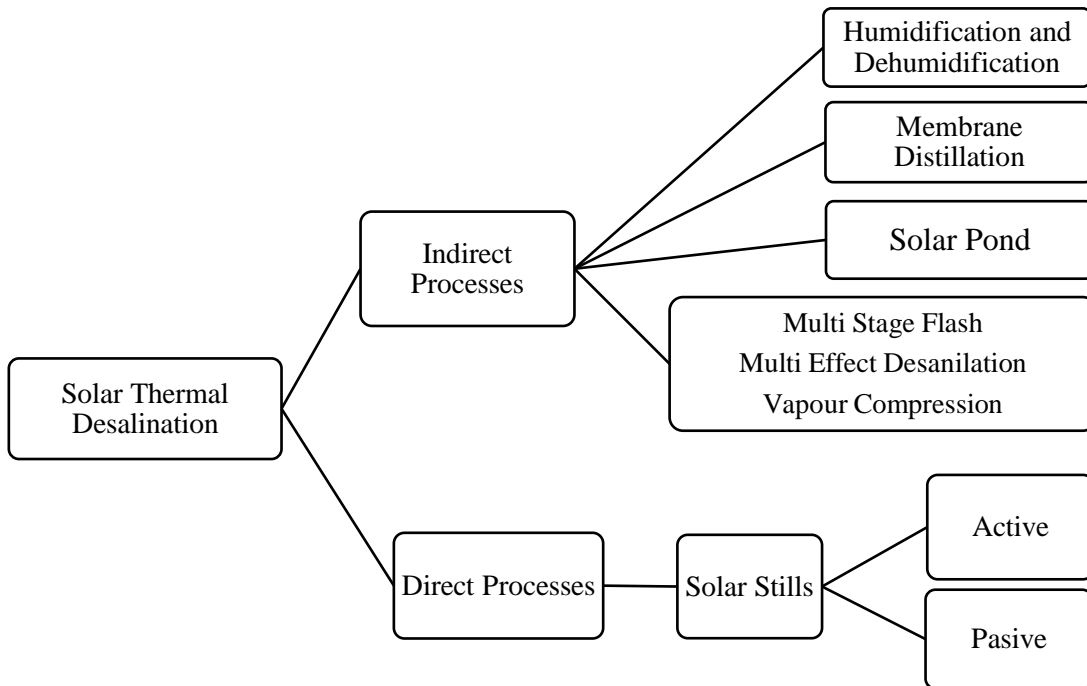


Figure 1. Possible configurations of solarenergyresourceswithwaterdesalination technologies [9]

Indirect Systems

In this systems, there are two separate subsystems; a solar collector and a distillation unit. The solar collector can be used in the form of a flat plate, evacuated tube or solar concentrator along with the thermal desalination processes such as membrane distillation (MD), multistage distillation (MSD), vapor compression (VC), multiple effect evaporation [10].

Direct Sytems

In this systems, the devices consist of only one part as evaporation and condensation units. Direct systems are more efficient for small communities and household. There are several types such as single and double slope, watercone, water pyramid, triangular etc and with the this systems, 200 m³ /day fresh water can be obtained [11].

Experimental Setup

The experimental set-up is divided into two parts. First part is comprised the main part of solar distillation systems. The second part is formed of reflectors that are used to enhance the amount of distilled water with reflecting solar radiation. The former part consists of glazing cover, collecting channel for the condensing vapour, feed water unit, water basin and heat storage

material basin. The set-up is painted at black to absorb better solar energy. Meanwhile, to reduce heat loss, XPS is used where existences the gaps between sheet materials. Sand is filled as heat storage material the places where is under the water basin to keep more heat energy for the system. Tempered-glass that is utilized to cover the system in order to condense water vapour, fixed constant angle with the horizontal plane. vapour leakages are prevented with being used silicone sealant between glazing and frame. Moreover, collecting-channels, looking like the semi-circular metal trough, gather the condensed vapour on the lower end of the glass.

The second part of the setup is reflector made of sheet metal. the inside part is covered with aluminium foil to increase the effects of solar reflections on the efficiency of the system and the outside part is painted to black.

In this experimental-setup, many sensors are employed to reach acceptable results and analyse findings in light of the possible results in certain points of the setup, such as evaluating ambient temperature, inside and outside of the glass temperature, the water temperature in the basin, solar radiation, distil water temperature, and metal tank temperature.



Figure 2. Experimental setup of solar distillation

Experimental Procedure

The experiments were carried out in Bayburt/Turkey during the last 5 days in the month of July. Throughout the research, the measurements with regard to ambient temperatures, heat storage material temperatures, solar radiance and the amount of distilling water were made in day time hourly from 10 am to 5 pm. Before embarking on the experiment, the water basin was filled as far as it can max level. After that, the system has not added any water for 5 successive days.

Results and Discussion

Figure 3 shows ambient temperatures and max temperature are measured by 39.6°C at 13:00, in 31/7/2018. Min temperature is about 27°C at 10:00, in 27/7/2018. The fluctuation in the findings with related to the date of 28/7/2018 was determined.

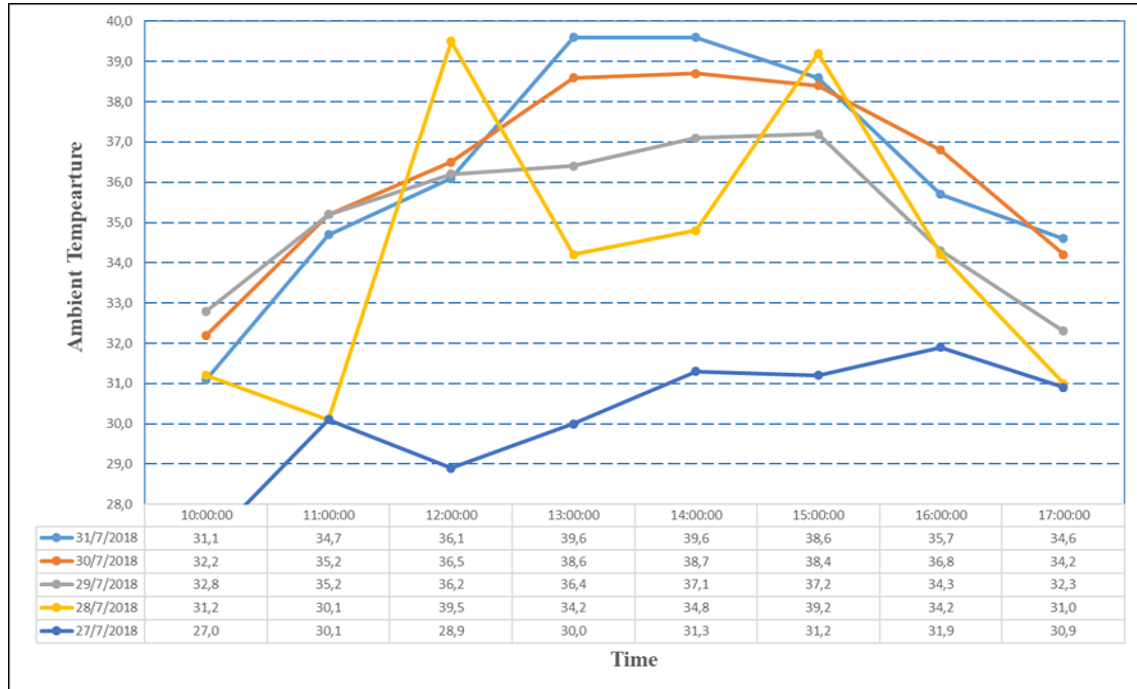


Figure 3. Ambient temperature

Figure 4 depicts the amount of distilled water from 27 July to 31 July. While analysing by hourly, max amount is reached by 109 cl/hr at 15:00 in 27/8/2018. at looking into the early hours of mornings, the amount is changed between 0 and 5 cl/hr.

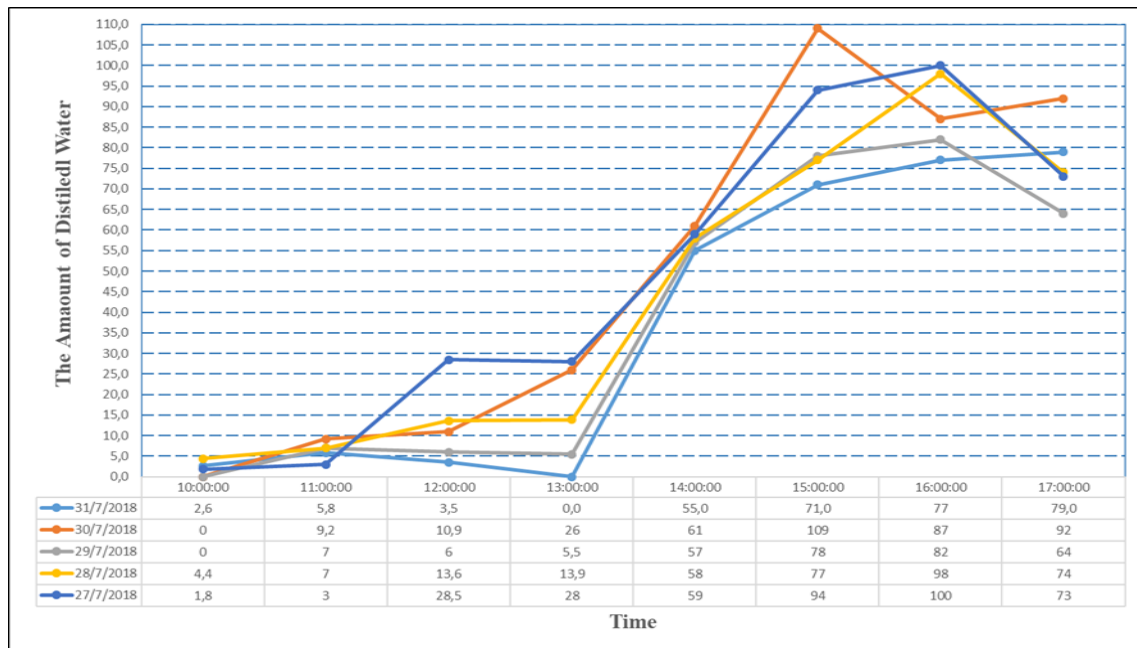


Figure 4. The amount of distilled water

The change in sand temperature is given in figure 5. sand temperatures reached max level in within 13:00 and 14:00 during experiments. the temperature that belongs to 17:00 is always greater compared to the morning time.

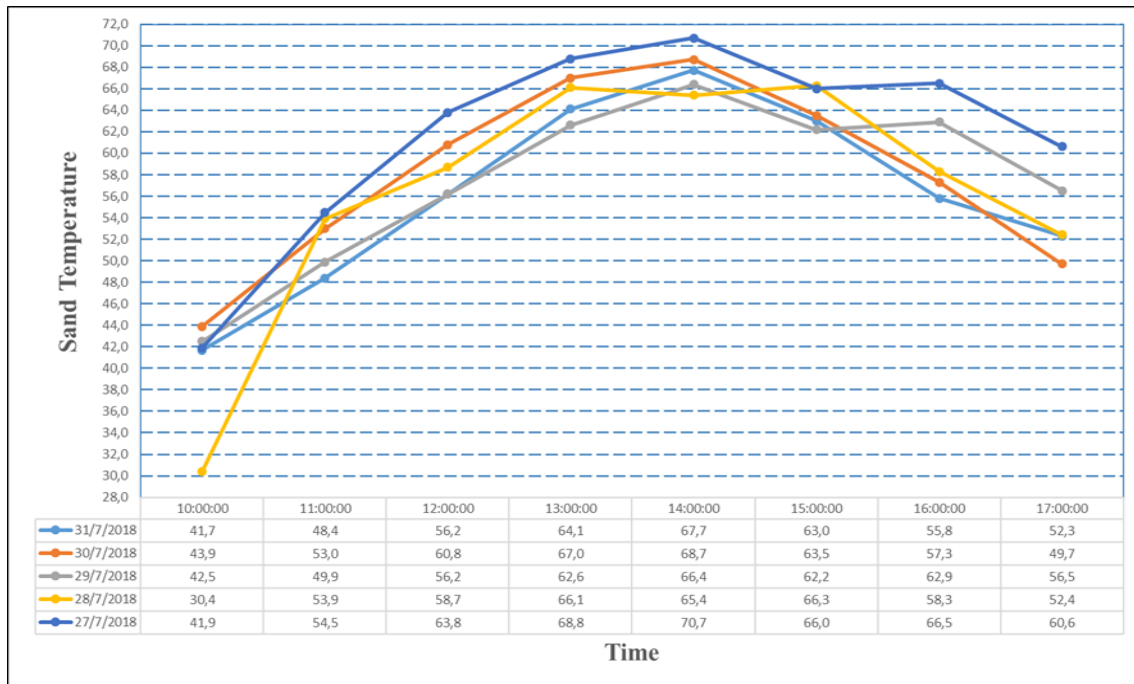


Figure 5. Sand Temperature

Max solar radiation was measured by 14.8 at 12:00 (in figure 6). After 12 pm, solar radiation gradually decreased like sand temperature. However, distilled water increased within the same period vice-versa.

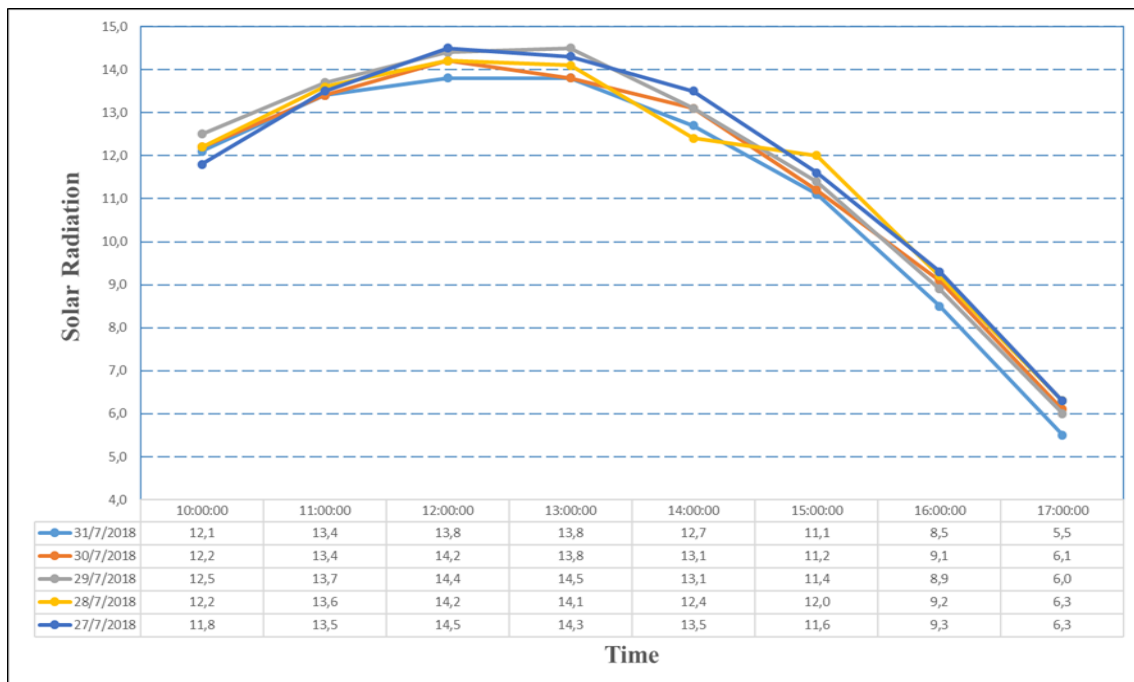


Figure 6. Solar Radiation

Table 1. Comparison of distilled water, solar radiation and sand temperature in terms of certain time.

Date	Time	Ambient temperature	Solar Radiation	Sand Temperature	Distilled Water
27/7/2018	15:00	31.2	11.6	66	94
	16:00	31.9	9.3	66.5	100
28/7/2018	15:00	39.2	12.0	66.3	77
	16:00	34.2	9.2	58.3	98
29/7/2018	15:00	37.2	11.4	62.2	78
	16:00	34.3	8.9	62.9	82
30/7/2018	15:00	38.4	11.2	63.5	109
	16:00	36.8	9.1	57.3	87
31/7/2018	15:00	38.6	11.1	63	71
	16:00	35.7	8.5	55.8	77

Table 1 shows that max distilled water is about 109 cl/hour at 15:00 in the day of 30 July 2018. Moreover, the water with regard to 16:00 is generally greater than the water amount (15:00) regardless to 30 July. While solar radiations were reducing, sand and ambient temperatures have diminished steadily. In addition to these, with decreasing temperatures, condensation of water vapour increases gradually. It is clear that the reduction in temperature affects the water vapour condensing completely.

Kaynaklar

- [1] M. Shannon, P. Bohn, M. Elimelech, J. Georgiadis, B. Marinas, A. Mayes. (2008). Science and technology for water purification in the coming decades. *Nature* 452, 301-310.
- [2] (http://www.unwater.org/statistics_use.html)
- [3] H. Sharon, K.S. Reddy. (2015). A review of solar energy driven desalination technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 41, 1080-1118.
- [4] S. Kalogirou. (2005). Seawater desalination using renewable energy sources. *Prog. Energy Combustion Science*. 31, 242-81.
- [5] S. Gorjian, B. Ghobadian (2015). Solar desalination: A sustainable solution to water crisis in Iran. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 48, 571-584.
- [6] C. Li, Y. Goswami, E. Stefanakos. (2013). Solar assisted sea water desalination: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 19, 136-163.
- [7] M. Chaichan, H. Kazem, K. Abaas, A. Al-Waeli. (2016). Homemade Solar Desalination System for Omani Families. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. 7 (5), 1499-1455.
- [8] Z. Omara, A.Kabeel, A. Abdullah. (2017). A review of solar still performance with reflectors. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 68, 638-649.
- [9] M. Chandrashekar, A. Yadav. (2017). Water desalination system using solar heat: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 67, 1308-1330.
- [10] M. Shatat, M. Worall, S. Riffat. (2013). Opportunities for solar water desalination worldwide: Review. *Sustainable Cities and Society*. 9, 67-80.
- [11] A. Saleh, J. Qudeiri, M. Al-Nimr. (2011). Performance investigation of a salt gradient solar pond coupled with desalination facility near the Dead Sea. *Energy*. 36, 922-933.

İran'a Uygulanan Yaptırımların Döviz Piyasasına Olan Etkisi (Naseraddin
Alzadeh, Hüseyin Karamelikli)

İran'a Uygulanan Yaptırımların Döviz Piyasasına Olan Etkisi

Dr. Öğretim Üyesi Naseraddin Alizadeh¹, Doç. Dr. Hüseyin Karamelikli²

¹Karabük Üniversitesi, Uluslararası İlişkiler Bölümü, alizadeh@karabuk.edu.tr

²Karabük Üniversitesi, İktisat Bölümü, huseyinkaramelikli@karabuk.edu.tr

Özet

Klasik savaşların yerine yaygınlaşan ekonomik yaptırımların amacı hedef ülkede rejim değişikliği gerçekleştirmek veya davranış değişimine zorlamaktır. Bunun için yaptırımların hedef ülkede 'yeterince' yıkıma neden olmamaları gerekmektedir. İran'ın kendine özgün ekonomik yapısından dolayı, 2010 yılında zirve yapan yaptırımlar, genel olarak İran'ın ithalat ile ihracatını ve özel olarak da petrol gelirlerini hedef almıştır. Bu araştırma söz konusu yaptırımların enflasyon, finansal piyasalar, paylaşım ve ekonominin reel bölümü üzerindeki etkilerini incelemiştir. Elde edilen sonuçlar yaptırımların döviz piyasası üzerinden tüm piyasalara ve göstergelere olumsuz etkiler bıraktığını göstermektedir.

Giriş

Soğuk savaşla birlikte giderek genişlemeye başlayan ekonomik ambargolar günümüzde geniş bir alan yazımına sahiptir. Bu alana katkıda bulunan çeşitli araştırmalar ve araştırmacılar ambargoların arkasında olan mantık, zihniyet, amaç ve etik ile birlikte bu siyasetlerin sonuçları ve etkinliğini tartışmışlardır. Geleneksel yaklaşım ambargoları rejim veya davranış değişimi için kullanılan siyasi bir 'araç' olarak görmektedir. Buna karşılık, Yeni Politik Ekonomi ve özellikle Kamu Seçim Kuramı (Public Choice Theory) ambargoların söylenen amacı dışında uygulayan ülkedeki beklentileri yatıştırmak için de kullanılabileceğini savunmaktadır (Kaempfer & Lowenberg, 1998: 786). Alan yazımına göre yaptırımların hedefi olan ülkede gerçek bir değişim planlanmışsa bu ülkeyi acıtacak yeterli yıkım gerçekleşmelidir (Hufbauer et al, 2007; Dizaji & Van Berg, 2013). Dolayısıyla, uzun süren ve geniş kapsamlı yaptırımlar nedeniyle ülkelerde meydana gelen yıkımlar beklenmedik sonuçlar veya yaptırımların yan etkileri değil sürecin önemli bir parçası olarak görülmelidir. Başka bir deyişle, geniş kapsamlı ambargolar bir yandan hedef ülkedeki liderler ve başat çevrelerin çıkarlarını tehdit altına alıp öte yandan da genel halka ekonomik acı çektirmekle ayaklanmaya zorlar (Alizadeh, 2019; Allen & Lektzian, 2012: 122; Al Kajbaf & Ansarian, 2014, 16). Bu nedenle bazı araştırmacılar yaptırımların neden olduğu yıkımı savaşların yıkımıyla karşılaştırmışlardır (Kokabisaghi, 2018: 374).

Basit bir oyun kuramsal modelden yola çıkılırsa genel olarak yaptırımların işleyişi ve nedensellik ilişkileri şöyle özetlenebilir: yaptırımlar ülkenin dış dünyayla olan mal ve sermaye mübadelesini sınırlamaya çalışır. Başka bir deyişle yaptırımlar ilk olarak hedef alınan ülkenin ihracat ve ithalatını sınırlamayıp sermaye girişinin riskini artırır. İhracatın sınırlanması ve sermaye girişine uygulanan engeller döviz türünden olan kaynaklarının kısıtlanması demektir. İthalata yapılan kısıtlamalar ham maddeler, teknoloji transferi, tüketim ve sermaye malların girişini engeller. İran örneğinde olduğu gibi dünya ekonomisinde önemli payı olmayan ülkeler etkili bir biçimde yaptırımlara karşı koyup kısa sürede ambargo uygulayan ülkeleri siyasetlerinden vazgeçirtemezler. Dolayısıyla, yaptırımlar, mesaj gönderici ve mesaj alıcıdan birisinin vaz geçmesi veya iki tarafın ortak bir anlaşmaya varmasına değin süre bilir. En azı bir süreliğine uygulamada olan yaptırımlar ilk başta ülkenin döviz kaynaklarını kısıtlar ve sonraki aşamada ithalat mallarında etkili olmaya başlar. Döviz kaynaklarındaki daralmalar enflasyon, bütçe ve ithalatı olumsuz etkilediğinden nedensellik zincirinin en önemli halkası olarak sayılır. Bu çalışmada 2010 yılından başlayıp hala tamamıyla kaldırılmayan 'kapsamlı yaptırımlar', döviz kuru ve İran ekonomisinin değişik finansal ve reel bölümleri arasındaki ilişki irdelenmiştir.

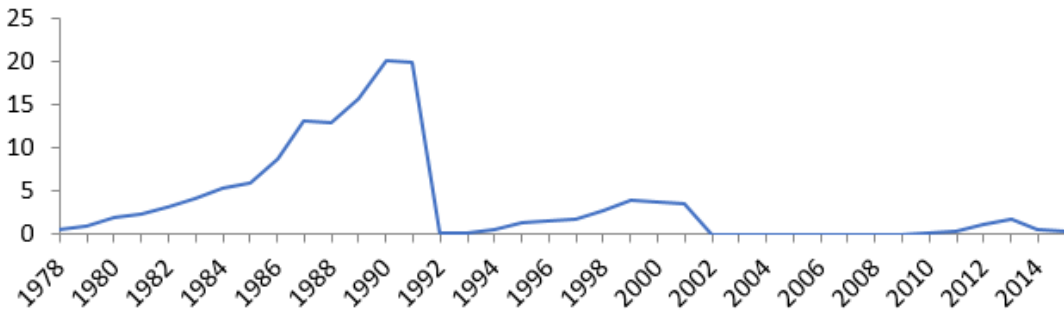
İran'ın Ekonomik Yapısı ve Yatırımlar

İran ekonomisi kendine özgü mekanizmalara ve kurumlara sahiptir. Dolayısıyla İran'ın siyasi ve ekonomik tarihini detaylı bir şekilde bilmeden veya dikkate almadan yapılan analizler yanıltıcı olur (Karamelikli, 2018). İran bir petrol ihracatçısıdır ve ithal ikameci politika uygulamaktadır. Büyük üretim alanları kamusallaştırılmış ve kamu etkisi ekonomide çok büyüktür. Birçok tüketim mallara sübvansiyonlar verilmektedir ve ekonomi devlet tarafından yönlendirilmeye çalışılmaktadır (Karamelikli & Alizadeh, 2017). İran'da petrol gelirleri dağılımı konusunda büyük eşitsizlik hakimdir ve çeşitli gurupların aldıkları pay farklıdır ancak petrol gelirleri tüm ekonomiyi etkilemektedir (Alizadeh, 2017). İran üzerine uygulanan yaptırımlar genellikle petrol üzerine kurulmuştur çünkü ABD resmi kaynakları enerji sektörünün İran'ın savunmasız sektörü olarak belirlemiştir (Katzman, 2019).

İran'da Döviz Kurları

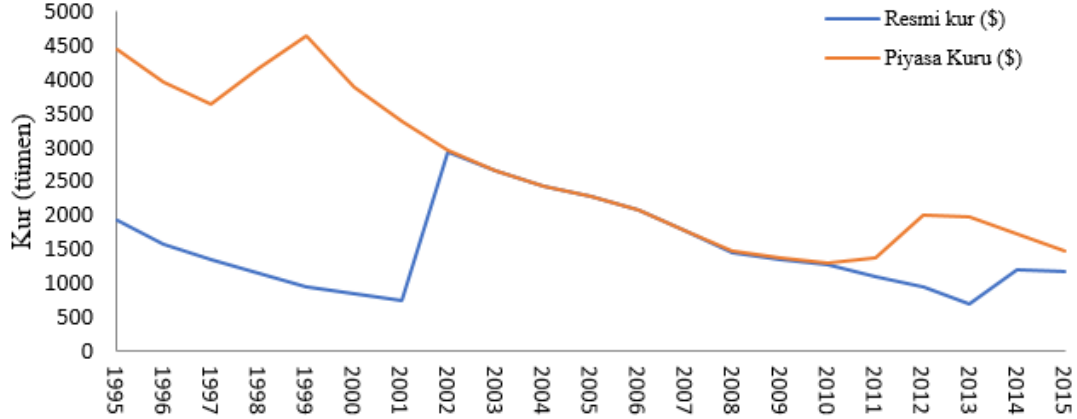
İran'da 1980 yılından sonra her zaman farklı resmi ve piyasa döviz kurları ve döviz sistemleri olmuştur. Piyasa döviz kuru bazen resmi döviz kurunun kaç katına yükselip ranta uygun bir kaynak oluşturmuştur. Şekil1'de 1978-2014 döneminde piyasa ve resmi kur açığının resmi kura oranı gösterilmiştir. İki kur arasındaki açık devrimden sonra hızla artarak 1990'da resmi kurun yaklaşık 20 katına ulaşmıştır, 1992'de kurlar eşitlenmiştir; ancak, 1993'ten sonra yine iki kur arasındaki açık artmaya başlamıştır. Ayrıca 2002'de iki kurun yeniden eşitlendiğinden sonra 2010'dan sonra yeni bir açık meydana gelmiştir. Şekilde gösterilen 36 yıllık sürede İran'a çeşitli yaptırımlar uygulanmıştır. Bu yaptırımlar 1979'de ABD diplomatlarının rehin almasıyla başlayıp 1983 Beyrut patlaması ile devam edip İran-İrak savaşının sonlarına doğru artmıştır. 1995'te Clinton hükümeti İran'da yatırım yapan ABD firmalarını engelleyip 1996'da İran ve Libya'da 20 milyon dolardan fazla yatırım yapmak yasaklanmıştır. 2002 yılında İran'ın gizli nükleer merkezlerinin bulunmasıyla İran ve Batı arasındaki gerginlik giderek tırmanmıştır. 2010 yılından başlayarak ABD, AB ve BM liderliğinden uygulanan geniş kapsamlı ambargolar 2015'te gerçekleşen bir anlaşmayla son bulmuştur ancak Trump Amerika cumhurbaşkanlığıyla 2018 yılında ABD'nin ambargoları geri dönmüştür.

Şekil1. İran'da piyasa ve resmi kur açığının resmi kura oranı
Kaynak: İran Merkez Bankası



Şekil2, 1995 yılından başlayarak gerçek resmi ve piyasa döviz kurlarının eğilimini göstermektedir. Görüldüğü üzere iki kez bu iki döviz kuru arasında önemli açıklar meydana gelmiştir: birincisi, Khatami devletinin başlangıç yıllarını da kapsayıp 2002 yılına değin süren ve ikincisi, Ahmadinejad devletinin son yıllarına denk gelen 2010 sonrası dönem. Birinci dönemdeki açık, petrol fiyatlarında yaşanan sert düşüş ve Clinton hükümetinin uyguladığı yaptırımlar sonucu ve ikinci açık uluslararası yaptırımların uygulanması nedeniyle petrol gelirlerinde çarpıcı gerileme nedeniyle yaşanmıştır.

Şekil 2. İran'da gerçek resmi ve piyasa kuru (CPI2011=100, Tümen)
Kaynak: İran Merkez Bankası



Yaptırımların Psikolojik Yönü

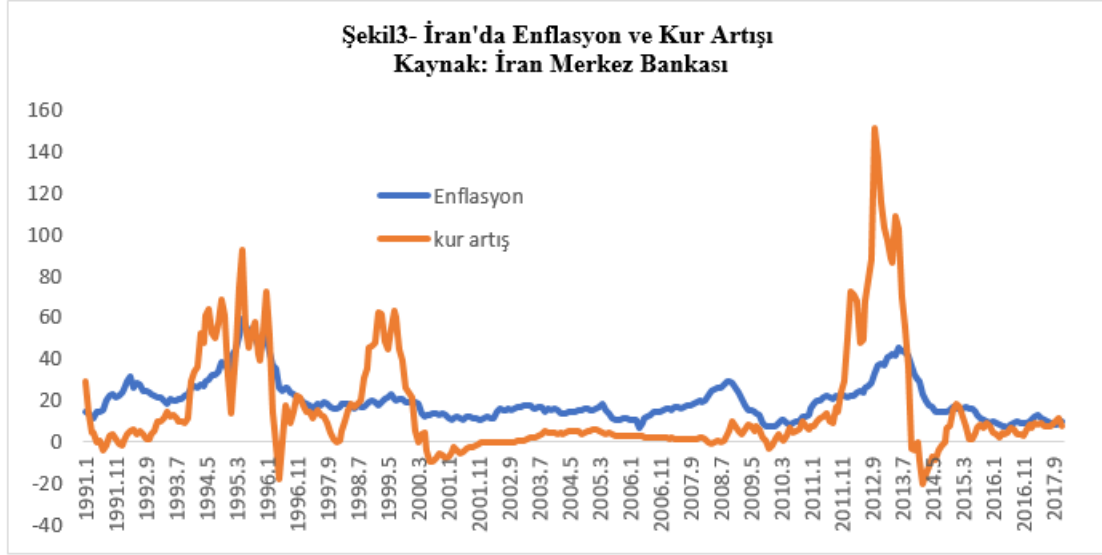
İran örneğinde görüldüğü gibi yaptırımlar hedef ülkenin ekonomisinin çeşitli alanlarını değişik dalgalarla etkilerler. İlk dalga geleceğe doğru oluşan belirsizlik algısı ve korkusuyla başlar. Sözü edilen psikolojik kaygılar, 2018'de başlanması beklenen yeni yaptırımların örneğinde görüldüğü gibi, ambargoların uygulanmasından aylar önce de başlayabilir. Örneğin, 2018 yılının Kasım ayında uygulanması beklenen Amerika yaptırımlarının 9 ay öncesinden İran'ın döviz kur piyasasında dalgalanmalar başlayıp dolar İRR karşısında yaklaşık %200 değer kazanmıştır. Başka bir deyişle, yaptırımların uygulanmasından önce bile ilk dalgalar para ve sermaye piyasalarını etkileyerek enflasyon yoluyla mal piyasasında dalgalanmalara neden olur.

Beklentiler sonucu ortaya çıkan dalgalanmalara üç açıdan bakılmalıdır. Birincisi, oluşan olumsuz beklentiler ülkenin para biriminde değer kaybına yol açar. Yabancı kurların artmasıyla ihracatta bir artış beklenebilir ancak sermaye ve temel mallarda düşüş, artan enflasyon ve spekülasyon ataklar ekonomiyi ters yönde etkileyebilir. İkincisi, döviz kurunda artışın yansırı belirsiz gelecek algısı döviz kurunda sert dalgalanmalara neden olabilir. Bu olgu para biriminde yaşanan değer kaybından farklı olarak piyasalardaki riski artırıp spekülasyon ataklara ortam sağlar. Üçüncüsü, İran örneğinde olduğu gibi, birden fazla döviz kurları olan ülkelerde, beklentiler piyasa kuru ve resmi kurlar arasındaki açığı genişleterek rantçılık ve spekülasyon ataklara neden olur. Dolayısıyla, yaptırımların üç psikolojik açısı değişik sonuçlara yol açsa da her üçünde de spekülasyon ataklar beklenilmektedir. Bu spekülasyon ataklar para talebinde dalgalanmalara neden olur ve daha da önemlisi üretimde olan para ve sermayeleri döviz, altın ve sermaye piyasalarına yönlendirir. Son 40 yılda İran'a uygulanan çeşitli yaptırımlara bakıldığında yaptırımlar, spekülasyon ataklar ve döviz piyasası arasındaki ilişki ortaya çıkmaktadır. Sözü edilen sürede spekülasyon ataklar sonucu döviz ve altın talebi hızla artarak karşılığında yerel para sunusu artmıştır. Hükümetler artan talebi karşılayıp yerel paranın düşüşünü yavaşlatmak adına yabancı döviz rezervlerini piyasa sürüp mevduat faizlerini artırmışlardır (Pourshahabi ve Dahmardeh, 2015).

Yaptırımlardan Kaynaklanan Döviz Kurundaki Dalgalanmaların Enflasyon Üzerindeki Etkisi

Bir önceki bölümde değinildiği gibi yaptırımlar sonucu döviz kaynaklarında beklenen bir düşüş, döviz kurunda artış ve dalgalanmaya ve resmi-piyasa döviz kurları arasındaki açığın genişlemesine neden olabilir. Geleceğe yönelik beklentiden kaynaklanan bu artış fiyatlarda

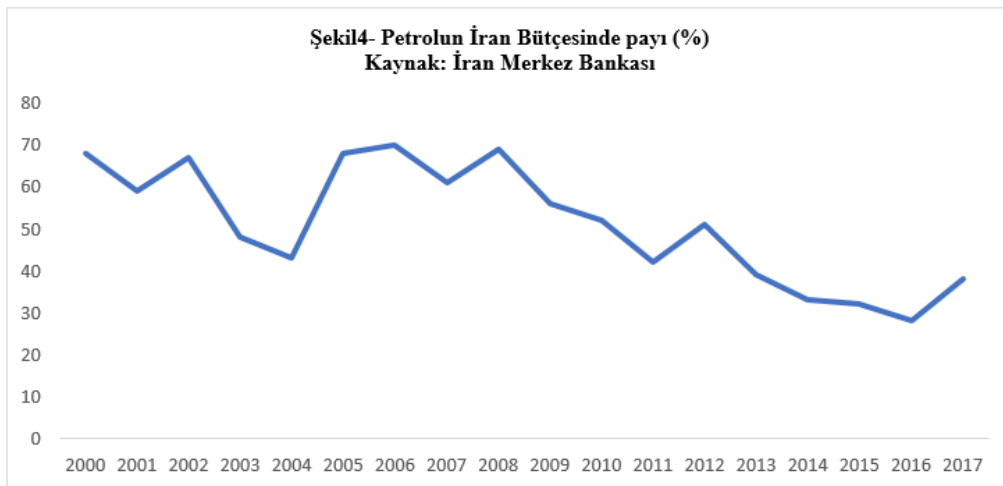
gerçekleşen artışla ekonominin parasal ve reel bölümlerine aktarılır. Üstelik yaptırımların uygulanmasıyla yaşanan gerçek döviz kurunda artış ve dalgalanma iki yolla ekonomiye yansır. Bunların ilki ithal mallarda yaşanan fiyat artışıdır ve ikincisi bütçe açığının artmasıdır. İthal mallardaki artış doğrudan ve bütçe açığı dolaylı olarak enflasyonu artırır (sadeghi ve Tayyebi, 2018).



Sert döviz dalgalanmaları döviz kurundaki artışa eşlik ettiğinde ithal mallarındaki enflasyon daha da artar (Mesbahi ve ark., 2018). Sonuç olarak yaptırımlar döviz kuru veya ithalatta uygulanan kısıtlamalarla enflasyonu etkileyerek ülkenin refahı ve üretimini olumsuz etkiler.

Yatırım Kaynaklı Bütçe Açığı ve Enflasyon

1350leren beri petrol gelirleri İran bütçesinin önemli bir oranını oluşturmaktadır. Bu oran petrol gelirlerinin zirve yaptığı yıllarda %70'in üzerine çıksa da 2010 yaptırımları sonrası %30'lara değin düşmüştür. Örneğin şekil4'te gösterildiği gibi İran'ın yıllık verilerine göre 2000-2013 yıllarında petrol gelirleri hükümetin gelirlerinin ortalama %45'ini ve ülkenin ihracattan elde ettiği dövizin %80'nini oluşturmaktaydı.



Döviz türünden olan petrol gelirlerinde düşüş yatırım bütçesinde düşüğe (dolayısıyla büyümede düşüğe ve işsizlikte artışa) neden olmuştur. Yatırım bütçesindeki daralma yeterli olmadığından hükümetler merkez bankasından borçlanmaya baş vurmuşlardır. Merkez bankasından borçlanma para tabanı ve para hacmini artırarak genel enflasyonda artışa yol açmıştır.

Yaptırımlar ve Faizler

Petrol ve petrol dışı ihracattan elde edilen döviz kaynaklarındaki düşüş nedeniyle başvuru bütçe genişlemesi, ithalat mallarının fiyatındaki artış ve geleceğe doğru olumsuz beklentiler yerli paranın değer kaybına neden olmuştur. Bu durumda İran Merkez Bankası ve Devletin önemli siyaset araçlarından biri mevduata uygulanan faizlerde artış olabilirdi. Başka bir deyişle, artan para hacmini denetim altına almak için yüksek faizlerle paranın bir kısmını döviz ve mal piyasasından bankalara akıtmak olurdu ancak bu siyasetin de kendine özgün sorunları vardı. Birincisi yüksek faizler İslami bankacılığın amaçlarıyla çelişmektedir (Karamelikli ve Alizadeh, 2017). İkincisi, yüksek faizler daha düşük yatırım, daha düşük büyüme oranı ve daha yüksek işsizlik oranı anlamına gelmektedir. Üçüncüsü, faizlerin artması sermaye girdisi fiyatını yükseltmekle üretilen malların nihai fiyatını artırıp enflasyona katkıda bulunur. Bu durumda bankalar faiz çelişkisi olarak tanınan olguyla karşı karşıya kaldılar. Başka bir deyişle, bazı yıllarda faizler enflasyon oranlarından da düşük bir düzeye düşerek bankacılık sistemini yüksek riske maruz koymuşlar. Kar etmek yerine sürekli ziyan eden bankalarda krizi önlemek için doğal olarak devlet müdahalesi gerekmektedir. Bütçe açığıyla karşı karşıya kalan devletin bankalara verdiği destek açığın daha da genişlemesine ve rantçılık girişimlerinin yükselmesine neden olur.

Yatırımlar ve Döviz Kurunun Sermaye Piyasası Üzerindeki Etkisi

Döviz kurundaki artış üç yoldan hisse senetlerinin değerini etkiler. Birincisi, firmaların varlıklarının değerini artırarak hisse senetlerinin fiyatını artırır. İkincisi, ithal edilen ham madde ve sermaye mallarının giderlerini artırarak hisse senetlerinin değerini ters yönde etkiler. Üçüncüsü, döviz kurunda artış bu piyasayı borsaların rakibi olarak güçlendirir. Dolayısıyla, para ve sermaye borsadan döviz piyasasına doğru akabilir. İran örneğinde görüldüğü gibi örneğin 2010 yaptırımları sonrası hisse senetlerinin değeri kısa dönemde artmıştır ancak orta ve uzun dönemde ithal edilen sermaye ve ham madde fiyatlarındaki artış sonucu hisse senetlerinin değeri düşüş yaşamıştır (Mehregan ve Ahmadi Ghomi, 2015).

Yaptırımların Gelir ve Refah Üzerindeki Etkisi

İktisatçılar refah için çeşitli tanımlar ileri sürmüşlerdir. Refahı kişi başına gelir veya harcamalara eşit tutarsak yaptırımlar toplumun değişik kesimlerini olumsuz etkilemiştir (Mirani ve ark., 2015) ancak bu kayıp oranı toplumun en varlıklı ondalıkları ve kentli nüfus için görece olarak daha yüksektir. Bunun nedeni toplumun en zengin kesimleri ve kent nüfusunun petrol kaynakları ve ithal edilen sermaye ve tüketim mallarından daha çok yararlandığını göstermektedir. Böyle olunca petrol gelirlerinde yaşanan düşüş veya ithalata yapılan kısıtlamalar ilk başta daha ayrıcalıklı konumda olan bu kesimleri daha kötü etkiler. Alan yazınında olduğu gibi bir toplumun refahı kişi başına gelir veya harcamalara indirgenmelidir. Sözü edilen yetersizliği doldurmak adına değişik çok bileşenli göstergeler önerilmiştir. Bunların en önemlilerinden biri A. Sen Toplumsal Refah Göstergesidir (ASTR Göstergesi). Bu göstergeye göre bir toplumun refahı kişi başına gelir (etkinlik) dışında bu gelirlerin nasıl dağılması (eşitlik) ile de bağlantılıdır. A.Sen Refah Fonksiyonunun en basit biçimini (ASTRFonksiyonu= $\mu(1-G)$) baz alırsak 2010 sonrası İran toplumunun refahı 2010-2013 arası düşüş yaşamıştır. 2010 yılından başlayarak uygulanan kişi başına aylık doğrudan yardımların daha eşit dağılım üzerindeki etkisi göz ardı edilirse ASTR Göstergesinde daha da çarpıcı düşüş ortaya çıkar. Sonuç olarak yaptırımların İran'ın refahını olumsuz etkilediği ancak bunun tüm kesimler için eşit olmadığı sonucuna varılır.

İran'da büyümeyi olumsuz etkileyen etmenlerden biri de doğrudan yabancı yatırımlarda yaşanan düşüşler olmuştur. Özellikle petrol sektörüne yapılan bu yatırımlar İran'ın önemli döviz kaynaklarından biri olarak görülmelidir. BM, AB ve ABD öncülüğünde yapılan kapsamlı yatırımlar doğrudan yabancı yatırımlarda yıllık 716 milyon dolar ve daha ılımlı olanlar yıllık 116 milyon dolar ve ABD'nin tek başına uyguladığı yatırımlar yıllık 5,2 milyon dolar düşüşe neden olmuştur. Ayrıca yatırımlar sonucu meydana gelen döviz kuru dalgalanmaları ve yüksek enflasyon oranları doğrudan yabancı yatırımları olumsuz etkilemiştir (SaadatMehri, 2017).

Yatırımlar sonucu meydana gelen döviz dalgalanmaları yalnız ekonominin arz tarafını değil talep tarafını da etkiler. Döviz kurunda yaşanan ılımlı artışlar tüketim mallarının talebini artırır da dalgalanmalar tüketimi olumsuz etkiler. Sonuç olarak dalgalanmalar ekonominin talep tarafında düşüşe neden olmakla üretimi ve büyümeyi olumsuz etkiler (MohseniZonuzi, 2017).

Resmi ve Piyasa Döviz Kurları Arasındaki Açık ve Rantçılık

Yatırımlar sonucu düşüş yaşayan döviz arzı ve geleceğe doğru olumsuz beklentiler yüksek enflasyona neden olur. İran ekonomisi 2010-15 yatırımlarında benzer olguya tanık olmuştur. Dövizin arzındaki düşüş yabancı döviz kurlarında artışı gerektirmekteydi ancak döviz kurunda artış eşzamanlı gelişen yüksek enflasyona ivme vererek toplumsal gerginlikler ve politik bunalımlara yol açabilirdi. Dolayısıyla, hükümet döviz kurunda aşırı artışı önlemeye çalışsa da resmi olmayan piyasa döviz kuru ortaya çıktı. Yatırımların genişleyip sürmesiyle, resmi ve resmi olmayan döviz kuru arasında açık artarak rantçı girişimlere yol açtı. Daha etkili olan gruplar ve bireyler ithalat adına düşük kurlu resmi dövizleri elde edip yurt dışından ithal yaptılar. Elde olan verilere göre yabancı ülkelerin gümrüklerinde İran'a ihraç olmak üzere kayıt olan malların önemli bir bölümü İran'ın resmi gümrüklerinden ülkeye ithal edilmemişlerdir. Dolayısıyla, bu mallar kaçak olarak veya bazı rantçı gruplara ait olan özel gümrüklerden iz bırakmadan ithal edilmişlerdir. Mali saymanlık ve saydamlıktan kaçan bu kişiler veya grupların ticari işlemleri para yıkamaya da açıktır. Örneğin kayıt dışı ve kaçak malların 2010 yılındaki değerinin tüm ithalatın değerine oranı %24'e eşittir. Bu oran 2011 ve 2014 yıllarında sırasıyla %60 ve %75'lere ulaşmıştır. Ayrıca 2010 ve 2014 yıllarında kayıt dışı ithalatın GSYİH'ya oranı sırasıyla %5 ve %15 idi (Khandan, 2018).

Sonuç

Soğuk savaşın başlamasıyla ekonomik yatırımlar da klasik savaşların yerine yaygınlaşmaya başlamıştır. Ekonomik yatırımların amacı hedef ülkede rejim değişikliği gerçekleştirmek veya davranış değişimine zorlamaktır. Dolayısıyla, yatırımların işlevi hedef ülkede ekonomik yıkımlar ve acılara yol açmaktır. İran'ın kendine özgün ekonomik yapısından dolayı 2010 yılında zirve yapan yatırımlar genel olarak İran'ın ithalat ve ihracatını ve özel olarak da petrol gelirlerini hedef almıştır. Böyle olunca, %80 döviz gelirlerini petrolden elde eden İran, döviz piyasasında ciddi sorunlarla karşılaşmıştır. Ayrıca yüksek döviz kurlarının yanı sıra döviz kurunda sert dalgalanmalar ve ayrıca resmi-piyasa döviz kurları arasındaki çarpıcı açıklar spekülasyon atakları ve rantçı girişimlere yol açmıştır. Yükselen döviz kuru ve sert dalgalanmalar enflasyonda da artış ve dalgalanmalara neden olup riski artırmıştır. Petrol gelirleri İran bütçesinin yaklaşık yarısının kaynağıdır; dolayısıyla döviz türünden olan gelirlerde düşüş bütçe açığını artırmıştır. Döviz kuru ve enflasyondaki istikrarsızlık faizlerde de dalgalanmalara yol açarak İran'ın bankacılık sistemini daha da zor duruma sürüklemiştir. Bu dalgalanmalar doğrudan yabancı sermaye girişini ve finansal piyasaları olumsuz etkileyerek ekonominin reel bölümüne sıçramıştır. Bu etkilerin ekonominin reel bölümüne aktarılmasıyla ülkenin genel refahında da düşüş yaşanmıştır.

Kaynakça:

Alekajbaf H. And Ansarian, M. (2014) The effect of unilateral and multilateral sanctions on the Iranian's right for health (in Farsi), Fasnameye Huquqeh Pezeshki, 8(29), 11-50.

- Alizadeh, N. (2017). The Impact of Ethnic, Religious, Geographic and Economic Factors on the Income Inequality in Iran. *ANKASAM Bölgesel Araştırmalar Dergisi*, 1(2), 245–263.
- Alizadeh, N., (2019) Who were the Main Targets of Sanctions Against Iran: Insiders or Outsiders, *The Journal of Political Economy*, BREITHORN GROUP INC.
- Allen, S. H., & Lektzian, D. J. (2013) Economic sanctions: A blunt instrument? *Journal of Peace Research* 50(1), 121-135.
- Dizaji, S. F., & van Bergeijk, P. A. (2013) Potential early phase success and ultimate failure of economic sanctions: A VAR approach with an application to Iran. *Journal of Peace Research*, 50(6), 721-736.
- Hufbauer, G. C., Schott, J. J., Elliott, K. A., & Oegg, B. (2007) *Economic Sanctions Reconsidered*, 3rd edn (Washington, DC: Peterson Institute for International Economics).
- Kaempfer, W. H., & Lowenberg, A. D. (1988) The theory of international economic sanctions: A public choice approach. *The American Economic Review*, 78(4), 786-793.
- Karamelikli, H. (2018). İran döviz kuru politikalarının ekonomik etkileri. In 1st International Congress of Political, Economic and Financial Analysis (Vol. 2, pp. 611–620).
- Karamelikli, H., & Alizadeh, N. (2017). İran İslami Bankacılık Sistemi Üzerine Bir Değerlendirme. *Bankacılık ve Sigortacılık Araştırmaları Dergisi*, 2(11), 36–58.
- Katzman, K. (2019). *Iran Sanctions*. Congressional Research Service: <https://fas.org/sgp/crs/mideast/RS20871.pdf>.
- Khandan, A. (2018) İran'da Kaçak İthalat: Göstergeler ve Etkilerin Tahmini, *Fasnameye Pajouheshhaye Eghtesadi*, 18(2), 151-180.
- Kokabisaghi, F. (2018) Assessment of the effects of economic sanctions on Iranians' right to health by using human rights impact assessment tool: A Systematic Review. *International journal of health policy and management*, 7(5), 374-393.
- Mehregan, N. & Ahmadi Ghomi, M.A. (2015) Döviz Şokları ve Mali Piyasalar, *Faslanmeye Pajouheshha ve Siyasethaye Eghtesadi*, 23(75), 103-130.
- Mesbahi, M. & Asgharpour, H. & Haghghat, J. (2018), İran'da Enflasyon İstikrarsızlığından Yola Çıkararak Döviz Kurunun İthal Mallarına Aktarılmasının İncelenmesi, *Faslanmeye Nazariyehaye Karbordiye Eghtesad*, 5(2), 27-54
- Mirani, N. & Baradaran Khanian, Z. & Salamani Bishak, M.R. (2015) Petrol Fiyatlarında ve Döviz Kurunda Dalgalanmaların İran'da Büyüme Üzerinde Etkisi, *Faslanmeye Siyasetgozari Pishrafte Eghtesadi Daneshgah Alzahra*, 3(6), 143-166.
- Mohsenizonuzi, S.J. & Feyzi Yengice, S. & Muosavi, A. (2017), Döviz Kuru ve Döviz Kuru İstikrarsızlığının İran'da Tüketim Üzerindeki Etkisi, *Faslanmeye Nazariyehaye Karbordiye Eghtesadi*, 4(3), 195-2014.
- Pourshahabi, F., & Dahmardeh, N. (2015). Economic Sanctions, Speculative Attacks and Currency Crisis. *Asian Economic and Financial Review*, 5(2), 340-355.
- Saadatmehri, M. (2017) Yaptırımların İran'da Doğrudan Yabancı Yatırımlar Üzerinde Etkisi, *sayı:5-6*, 41-58.
- Sadeghi, A. & Tayyebi, S.K. (2018) Uluslararası Yaptırımların İran'da Enflasyon Üzerindeki Etkisi (Farsça), *Faslanmeye Pajouheshhaye Eghtesadiye İran*, 23(74) , 33-57.

Bazı Uygulamaların Hünnap Tohumlarının Çimlenme
Performansına Etkileri (Nihal Acarsoy Bilgin)

Bazı Uygulamaların Hünnap Tohumlarının Çimlenme Performansına Etkileri

Nihal Acarsoy Bilgin¹

¹Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü İzmir, nihalacarsoy@yahoo.com

Özet: Adaptasyon gücü yüksek ve geniş alanlarda yayılım gösteren hünnap, yüksek besin içeriğinin yanı sıra tıbbi amaçlı ve peyzaj bitkisi olarak da kullanılmaktadır. Son yıllarda, tüketici taleplerindeki artış standart fidanlarla kurulu bahçe tesisini gündeme getirmektedir. Sert tohum kabuğu nedeniyle zor çimlenen bu türde tohumlara farklı ön uygulamaların yapılması gerekmektedir. Bu amaçla, geleneksel ve kimyasal yöntemlerin yanı sıra çevre dostu, bitkisel kaynaklı ve düşük maliyetli uygulamalar ön plana çıkmaktadır. Hünnap tohumlarına, kimyasal (GA_3 ve H_2SO_4) ve biyolojik (sirke, su ve deniz yosunu) uygulamaların yapıldığı bu çalışmada, 400 ppm GA_3 uygulaması ile en yüksek çimlenme oranı saptanırken bunu sırasıyla 100 ppm GA_3 ve 10 g/lit deniz yosunu uygulamaları izlemiştir. Benzer bulgu, çimlenme hızında da belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: hünnap, GA_3 , H_2SO_4 , deniz yosunu, çimlenme.

Effects of Some Treatments on the Germination Performance of Jujube Seeds

Abstract: The jujube, which has high adaptation capacity and spread in wide areas, is used as a medical and landscape plant as well as its high nutrient content. In recent years, the increase in consumer demands raises the orchard plant established with sapling. Jujube seeds are germinated difficult due to the hard endocarp. Therefore, different pre-treatments should be made to the seeds. For this purpose, eco friendly products, plant-based and low-cost applications can be carried out as well as traditional and chemical methods. In this study, chemicals (GA_3 and H_2SO_4) and biological (vinegar, water and seaweed) applications have been made to the jujube seed. As a result, the highest germination percentage was determined by 400 ppm GA_3 application. It is followed by 100 ppm GA_3 and 10 g/lit seaweed applications, respectively. Similar findings were also found in the germination rate.

Keywords: jujube, GA_3 , H_2SO_4 , seaweed, germination.

Giriş

Sert çekirdekli meyve grubunda yer alan hünnap (*Zizyphus jujuba* Mill.), diğer meyve türlerine göre yavaş gelişme eğiliminde olmakla birlikte, farklı iklim ve toprak koşullarına dayanıklı bir bitkidir. Doğal yayılış alanında yer alan ülkemizde, Marmara, Batı ve Güney Anadolu'da ev bahçelerinde ya da yabancı olarak doğal florada ve tarla kenarlarında sınır ağacı şeklinde yetişebilmektedir (Yaltırık, 1997; Genç, 2005; Yücel, 2005; Yao, 2013).

Hermafrodit çiçek yapısına sahip bu türde tozlanma böcekler yardımıyla gerçekleşir (Joker, 2003). Yabancı formlar kendine uyuşmazken, birçok çeşit yabancı tozlanma olmadan meyve verebilmektedir. Drupa tipinde, iğdeye benzeyen meyveleri tatlı ve suludur (Anşin ve Özkan, 1997; Karıncalı, 2003). Şeker, tanin ve müsilajlı maddeler içeren meyveleri, olgunlaşma öncesi yeşil, olgunluk aşamasında ise kırmızı renkte olup, tek tohumludur (Kavas ve Dalkılıç, 2015).

Hünnap, dünya'da çok eski çağlardan beri tıbbi amaçlarla kullanılan bitkilerden biri olarak dikkat çekmektedir. Besin değeri yüksek olup, meyveleri askorbik asit, karotenoid, fenolik bileşikler, antioksidan kapasitesi ve özellikle yüksek miktarda potasyum, bakır, kalsiyum, fosfor, demir ve manganez gibi mineral maddeler nedeniyle zengin bir kaynak oluşturmaktadır (Promyou, vd., 2012; Yaşa, 2016). Bu bağlamda, klinik, biyokimyasal ve geleneksel halk ilacı olarak yaygın kullanım alanına sahiptir. Karaciğer, kalp ve damar rahatsızlıkları, kolesterol ve diyabet vb. hastalıkların tedavisinde birçok ilacın bileşiminde katkı maddesi olarak yer almaktadır (Williams, 2006). Ayrıca kabuk, yaprak, kök ve tohumları da tıbbi olarak değerlendirilmektedir.

Beslenme ve halk sağlığı açısından önemini yanı sıra; biyolojik çeşitliliğin korunmasına, peyzaj çalışmalarına ve özellikle kırsal kesimin kalkınmasına da katkı sağlamaktadır. Ayrıca hastalık ve zararlılara dayanıklı olması nedeniyle rutin ilaçlamaya gereksinim duymaması organik yetiştiricilik açısından da değerini arttırmaktadır.

Hünnap aşısı ve kök sürgünü gibi vejetatif yöntemlerle çoğaltılmaktadır. Tüketici talepleri nedeniyle günümüzde kapama bahçe sayısında artış görülmektedir. Fidanlıklarda kitlesel üretim açısından aşısı ile çoğaltma ön plana çıkmaktadır. Bu aşamada, öncelikle anaç materyallerin elde edilmesi gerekmektedir. Sert tohum kabuğu nedeniyle çimlenmesi zor ve düzensiz olan bu türde, tohumların hızlı ve uniform çimlenmesini sağlamak için farklı ön uygulamaların yapılması gerekmektedir (Pırlak, 1997; Tilki ve Kebeşoğlu, 2009). Bu bağlamda, insan ve çevre sağlığı dikkate alındığında, yoğun kimyasal kullanımını azaltmak amacıyla ekolojik dengeyi koruyan, çevre dostu teknikler dikkat çekmektedir. Günümüzde, organik preparatlarla tohumların performanslarının iyileştirilmesi mümkün olabilmekte ve böylece kimyasal kullanımı sınırlanmaktadır (Demirkaya, 2016; Kenanoğlu, 2016).

Sert tohum kabuğuna sahip hünnapta yürütülen bu çalışmada tohumlara, farklı dozlarda GA₃, H₂SO₄, deniz yosunu, sirke ve su gibi bazı ön uygulamaların çimlenme performanslarına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma, 2018 yılında, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait serada yürütülmüştür. Çalışma materyalini, Ekim ayında, Manisa/Demirci'deki üretici bahçesinden temin edilen olgunlaşmış hünnap meyveleri oluşturmaktadır.

Sert çekirdekli olan meyveler ezilerek, meyve eti ve çekirdek ayrılmıştır. Su ve kum ile yıkanan çekirdeklerin meyve etlerinden tamamen temizlenmesi sağlanmıştır. Çekirdeklerin endokarbii özenle kırılarak tohumlar elde edilmiştir.

Denemede sıvı GA₃ (Farmagibb, Farmatek Tarım), organik katı deniz yosunu (Sea Farm, AgroGlob Tarım), %98 H₂SO₄, sirke ve su kullanılmıştır. Tohumlara uygulanan ön işlem numaraları, süre ve dozları aşağıda yer almaktadır.

No Uygulamalar

- 1: 100 ppm GA₃ 12 saat bekletme
- 2: 400 ppm GA₃ 12 saat bekletme
- 3: 800 ppm GA₃ 12 saat bekletme
- 4: H₂SO₄ 1 saat bekletme
- 5: 1 saat H₂SO₄+ 2 gün suda bekletme
- 6: Deniz yosunu (5 g/lt) 2 saat bekletme
- 7: Deniz yosunu (10 g/lt) 2 saat bekletme
- 8: Su 1 gün bekletme
- 9: Sirke (20 mg/lt) 1 gün bekletme

Tohumlar, uygulamayı takiben 1 Kasım tarihinde viyollere ekilip sera ortamına alınmıştır. Çimlendirme ortamı olarak eşit oranda torf, perlit ve bahçe toprağı karışımı kullanılmıştır. Sulamalar düzenli bir şekilde yapılmıştır. İlk çimlenme 24. günde tespit edilmiştir. Çimlenme

oranı ve hızını belirlemek amacıyla 45 günlük periyotta 3'er gün aralıklarla sayım gerçekleştirilmiştir.

Sayımlardan sonra, çimlenme oranı (%) ve çimlenme hızı (gün) saptanmıştır. Çimlenme hızı Pieper (1952)'e göre belirlenmiştir. Buna göre;

$$\text{ÇH} = \frac{(n_1 \times t_1) + (n_2 \times t_2) + (n_3 \times t_3) + (n_i \times t_i)}{T}$$

ÇH : Çimlenme hızı

n : Çimlenmelerin gerçekleştiği gün sayısı

t : Her bir günde gerçekleşen çimlenme sayısı

T : Toplam çimlenen tohum sayısı

Deneme 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 50 tohum olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmıştır. Elde edilen veriler, SPSS istatistik paket programı yardımıyla varyans analize tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan ($P \leq 0.05$) testi ile saptanmıştır.

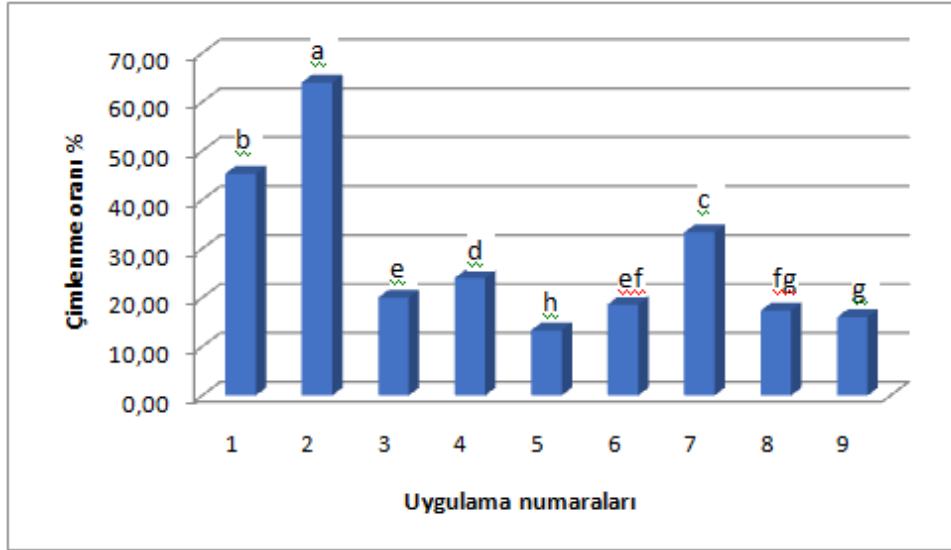
Bulgular

Hünnap tohumlarında uygulamalara bağlı olarak çimlenme oranları bakımından ortaya çıkan istatistiksel farklılık Şekil 1'de yer almaktadır ($P \leq 0.05$). Bu oran %13.33 (5 no'lu uygulama) - %64.00 (2 no'lu uygulama) arasında değişim göstermiştir. Genel olarak, GA₃ uygulamaları çimlenme oranını arttırmış olup, en yüksek değer 400 ppm GA₃ uygulamasında elde edilmiştir.

Bilindiği üzere, tohumlarda çimlenmeyi engelleyen içsel ve dışsal faktörlerden kaynaklanan dormansinin kırılması ve çimlenmenin teşviki amacıyla bazı ön uygulamalar yapılmaktadır (Kaşka ve Yılmaz, 1974). Özellikle, çimlenmesi zor olan türlerde GA₃ uygulaması ile çimlenme oranında artış kaydedilmektedir (Gerçekçioğlu ve Çekiç, 1999; Okay ve Günöz, 2009). Nitekim, Deligöz ve ark., (2007), hünnap tohumlarında, farklı ön işlemlerde, en iyi bulguya, benzer uygulama ile ulaşılmışlardır. Ayrıca tohumları zor çimlenen bu türde, en uygun ekim zamanının, hasattan hemen sonra olduğuna dikkat çekilmektedir.

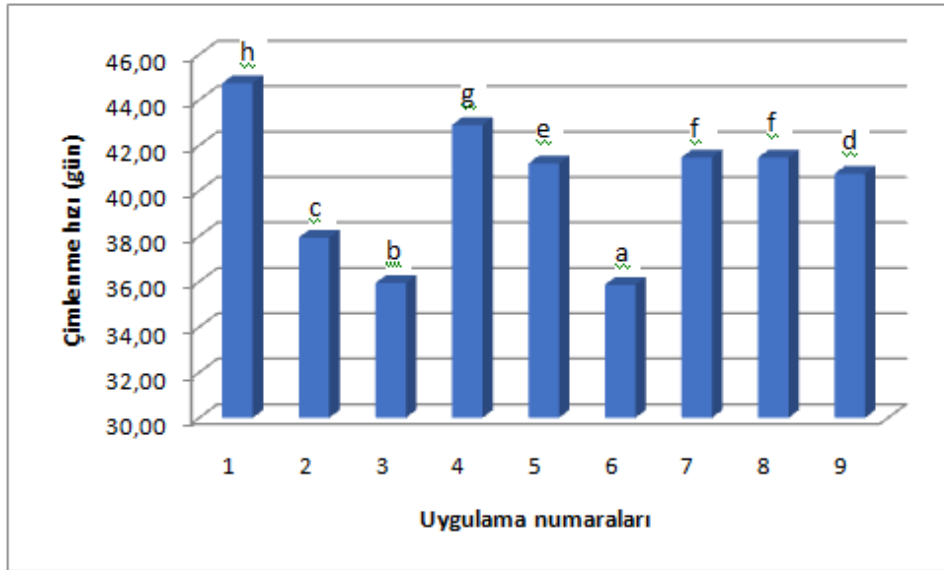
Deniz yosun ile muamele edilen hünnap tohumlarının çimlenme performanslarının GA₃ uygulamasını izlediği saptanmıştır. İki doz olarak (5 ve 10 g/lt) yapılan uygulamada, 10 g/lt ile daha yüksek oranda çimlenme tespit edilmiştir. Bunu destekler biçimde, deniz yosununun tohumlarda çimlenme performansları üzerine olumlu etkiye sahip olduğu bildirilmektedir (Hang, vd., 1995). Bu etkinin, söz konusu materyalin, yüksek oranda mineral madde içermesi ve fazla miktarda su absorbe etmesinin bir sonucu olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir (Kenanoğlu, 2016).

Tohumlarda H₂SO₄ uygulamalarının GA₃ uygulamalarına göre çimlenme üzerinde daha az etkili olduğu belirlenmiştir. Benzer bulgu, Gerçekçioğlu ve Çekiç (1999) tarafından da ifade edilmektedir. Ancak bu bulgunun aksine, Gübbük vd., (2012) tarafından, keçiboynuzunda farklı doz ve sürelerde gerçekleştirilen H₂SO₄ uygulamalarında, tohumların %98 H₂SO₄ çözeltisinde 30 dakika bekletildikten sonra ekiminde olumlu sonuç alındığına dikkat çekilmektedir.



Şekil 1. Hünnap tohumlarının çimlenme oranı (%).

Hünnap tohumlarında çimlenme hızı ön uygulamalara göre %5 önem düzeyinde farklılık göstermiştir (Şekil 2). Tohumlarda ilk çıkışın, sirke ve GA_3 uygulamalarında 24. günde, diğer uygulamalar ise 30. günde başladığı tespit edilmiştir. Çimlenme oranına etkili olan GA_3 ve deniz yosunu uygulamalarının, çimlenme hızını da önemli oranda arttırdığı belirlenmiştir. Çimlenme hızının 4 ve 1 no'lu uygulamada düşük olduğu saptanmıştır. Buna karşılık, farklı dozlardaki H_2SO_4 çözeltisinin narda çimlenme hızını önemli oranda arttırdığı bildirilmektedir (Tilki ve Kebeşoğlu, 2009). Ayrıca sirke uygulamasının da (9 no'lu) diğer uygulamalara göre daha etkili olduğu görülmektedir. Bu durum, çevre dostu ve ucuz bir asetik asit olan sirkenin, bitki gelişiminde bakteriler için uygun ortamın oluşmasını engelleme etkisinden kaynaklanabilmektedir (Tobias, vd., 2007).



Şekil 2. Hünnap tohumlarının çimlenme hızı (gün).

Sonuç

Tohumlara çıkış performanslarını arttırmaya yönelik olarak ekim öncesinde yapılan ön uygulamalar, hünnap gibi zor çimlenen meyve türleri için zorunlu görülmektedir. Yoğun kimyasal kullanımı yerini çevre dostu uygulamalara bırakmaktadır. Özellikle fidanlıklarda kitlesel üretim yapabilmek için homojen anaç materyali açısından tohumların çimlenmesi önem taşımaktadır. Bu çalışmada, hünnap tohumlarına uygulanan GA₃ ve deniz yosunu çimlenme oranı ve hızı bakımından ön plana çıkmıştır. Nitekim, kimyasal kullanımının azaltılması dikkate alındığında, organik kaynaklı olan deniz yosunu ümit verici görülmektedir.

Kaynaklar

- Anşın, R., Özkan, Z.C. (1997). Tohumlu Bitkiler: (*Spermatophyta*) Odunsu Taksonlar. s:465-466. Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Trabzon. 512 S.
- Deligöz, A., Gültekin, H. C., Yıldız, D., Gültekin, U. G., ve Genç, M., (2007). Karaçalı (*paliurus spinachristi* mill.) ve hünnap (*zizyphus jujuba* mill.) tohumlarının çimlendirilmesi üzerine ga₃, çıtlatma ve ekim zamanının etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 2, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 51-60
- Demirkaya, M. (2016). Deniz Yosunu (*Ascophyllum nodosum*) Ekstraktı ve Polietilenglikol ile Ozmotik Koşullandırma Uygulamalarının Biber Tohumlarının Çimlenme ve Ortalama Çimlenme Süresi Üzerine Etkileri. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt 32, Sayı 3.
- Genç, M., (2005). Süs Bitkisi Yetiştiriciliği. 1. Cilt, Temel Üretim Teknikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayını, No. 55, Isparta, p.369.
- Gerçekçioğlu, R. ve Çekiç, Ç., (1999). Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Bazı Uygulamaların Etkileri. Tr. J. of Agriculture and Forestry 23 (1): 145-150.
- Gübbük, H., Güneş, E., Güven, D., ve Adak, N. (2012). Keçiboynuzu Tohumlarının Kontrollü Koşullarda Çimlendirilmesi Üzerinde Araştırmalar. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 2012, 29 (2):1 – 10.
- Hang, Y.P., Chen, C.C., Cheng, H.L., (1995). Analysis of Auxinand Cytokinin Activity of Commercial Aqueous Seaweed Extract. Gartenbauwissenschaft, 60(4), p. 191-194. Verlag Eugen Ulmer GmbH&Co., Stuttgart.
- Joker, D. (2003). *Zizyphus mauritiana* Lam. Seed Leaflet. No: 85. Danida Forest Seed Centre. Humlebaek, Denmark. (accessed on 30.12.2013, <http://www.dfsc.dk>).
- Karıncalı, M. (2003). *Zizyphus jujuba* Mill. (Hünnap) Bitkisinin Morfolojik, Anatomik, Ekolojik ve Polen Özelliklerinin Araştırılması, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Denizli,45 S.
- Kaşka, N. ve Yılmaz, M., (1974). Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 79, Ders Kitapları: 2, 1974, Adana.
- Kavas, İ. ve Dalkılıç, Z., (2015). Bazı Hünnap Genotiplerinin Morfolojik, Fenolojik Ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ve Melezleme Olanaklarının Araştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 12(1) : 57 – 72.

- Kenanoğlu, B. B. (2016). Tohumların çimlendirilmesinde farklı organik ön çimlendirme (ozmotik koşullandırma) uygulamalarının kullanımı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi/ Journal of The Institute of Natural & Applied Sciences 21 (2): 124-134.
- Okay, Y., ve Günöz, A., (2009). Gölbaşı'na Endemik *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. et Mey. Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Bazı Uygulamaların Etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2) 119-126.
- Pırlak, L. (1997). Bazı uygulamaların kızılıcık (*cornus mas* l.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkileri. Atatürk. Ü. Zir. Fak. Der. 28 (2): 212-221.
- Pieper, A. (1952). Das saatgut. V.P. Darey Berlin, Hamburg, Germany
- Promyou, S., Supapvanich, S., Boodkord, B., ve Thangapiradeekajorn, M., (2012). Alleviation of Chilling Injury in Jujube Fruit by Dipping in 350oC Water”, Kasetsart J. Nat. Sci, 46, 107-119.
- Tilki, F. ve Kebeşoğlu, A., (2009). Karaçalı (*Paliurus spina-christi* Mill.) ve Nar (*Punica granatum* L.) Tohumlarının Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 10 (1): 9-18.
- Tobias, A., Lehoczki-Tornai, J., Szalai, Z., Csambalik, L. (2007). Radics effect of different treatments to bacterial canker (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*), bacterial speck (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*) in tomato, and bacterial spot (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) in pepper. International Journal of Horticultural Science. 13 (2): 49–53.
- Williams, J.T., (2006). Ber and Other Jujubes, Fruits for the Future 2.
- Yaltrık, F., (1997). Orman ve Park Ağaçlarımız, Geniş Yapraklılar, Atlas Dergisi.
- Yao S. (2013). Past, Present, and Future of Jujubes—Chinese Dates in the United States. Hortscience 48(6):672–680.
- Yaş F. (2016). Türkiye’de yetiştirilen hünnap meyvesinin bileşimi ve meyvenin Kurutulması sırasında bileşiminde meydana gelen değişimler. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Denizli, Pamukkale Üniversitesi.
- Yücel, E., (2005). Ağaçlar ve Çalılar. p. 301, Eskişehir

Nb₂O₅ İnce Filmlerin Güneş Hücresi Uygulamaları İçin Yansıma
Önleyici Özelliklerinin Araştırılması (Nihan Akın Sönmez)

Nb₂O₅ İnce Filmlerin Güneş Hücresi Uygulamaları İçin Yansımaya Önleyici Özelliklerinin Araştırılması

Nihan Akın Sönmez

Gazi Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Elektrik ve Enerji Bölümü, Ostim, Ankara
Gazi Üniversitesi, Fotonik Uygulama ve Araştırma Merkezi, Teknikokullar, Ankara
nihanakin@gazi.edu.tr

Özet: Metal-oksit ince filmler, elektro-optik aygıtlarda geniş bir uygulama alanına sahiptir. Bu filmlerin güneş hücrelerinde pasivasyon katmanı ve yansımaya önleyici katman olarak geliştirilmesi çalışmaları güncelliğini korumaktadır. Bu çalışmada, güneş hücrelerinde yansımaya önleyici film olarak kullanılabilirliğini değerlendirmek hedefi ile Nb₂O₅ ince filmleri Si, GaAs ve cam alttaşlar üzerine reaktif DC magnetron püskürtme yöntemi ile 50, 75 ve 100 nm kalınlıklarda kaplandı. Kaplamalar 2 inç. çapında %99.9 saflıkta metalik Nb hedef kullanılarak Ar işlem gazı ile 10 mTorr basınçta ve 100 W güçte gerçekleştirildi. Reaktif kaplama için %20 oranında Oksijen (O₂/(O₂+Ar)) gazı kullanıldı. Homojen kaplama için, kaplama süresince, alttaşlar 5 rpm hızında z-ekseni etrafında döndürüldü. Filmlerin yapısal ve morfolojik özellikleri SIMS ve AFM yöntemleri ile değerlendirildi. SIMS analiz sonuçlarından, Si ve GaAs alttaşlar üzerine biriktirilen filmlerin film kalınlığı boyunca düzgün Nb ve O atomik dağılımına sahip olduğu görüldü. Ayrıca, film kalınlığının artması ile yüzey pürüzlülüğünün de arttığı AFM görüntülerinden belirlendi. Cam alttaşlara kaplanan filmlerin, 200-1100 nm aralığında UV-Vis spektrometre ile elde edilen soğurma spektrumundan yasak enerji aralıkları belirlendi. Si ve GaAs üzerine yapılan kaplamalarda film kalınlığının 75 nm'ye kadar artması ile optik yansıtıcılık değerinin azaldığı, 100 nm'de ise bir miktar arttığı gözlemlendi. Yüzeyi kaplanmamış Si ve GaAs alttaşların 400-1100 nm aralığında ortalama optik yansıtıcılığı %46 dolayında iken 75 nm Nb₂O₅ filmi kaplanmış hallerinin optik yansıtıcılık değerinin 400-1100 nm aralığında ortalama %10 civarına düştüğü belirlendi. Yüzeyi tekstür edilmemiş alttaşlar kullanılarak elde edilen bu yansımaya değerinin, Nb₂O₅ filminin tekstür edilmiş güneş hücreleri yüzeylerine uygulandığında optik yansımaya değeri çok daha düşük değerlere düşebilecektir. Yansımaya önleyici olarak kalınlık optimizasyonu yapılan, tek katman ince film olarak geliştirilen Nb₂O₅ yapısının Si ve GaAs tabanlı güneş hücreleri ve diğer opto-elektronik uygulamalar için koruyucu özelliklere sahip yansımaya önleyici katmanlara önemli bir alternatif olabileceği önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: magnetron püskürtme, ince film, Nb₂O₅, yansımaya önleyici

Giriş

Güneş hücreleri, güneşten gelen ışınları soğurup, doğrudan elektrik enerjisine dönüştürürler. Güneş hücrelerinde kullanılan yarıiletken malzemeler yüksek kırılma indislerine sahiptir. Bu durum hücreye gelen güneş ışınlarının büyük bir kısmının yansımaya neden olmakta ve fotovoltaj dönüşüm verimliliğini negatif etkilemektedir. Bu kayıpları minimize edebilmek için yansımaya önleyici kaplama (ARC), güneş hücresinin üst kısmındaki metal ızgara kontakları arasına kaplanır [Saylan, S. ve ark., 2015]. Güneş ışınlarının yüzeyden yansımalarını önlemek ve böylece hücrenin daha fazla foton soğurmasını sağlamak amacıyla hücre yüzeyleri SiO₂, SiN, TiO₂, Ta₂O₅ gibi tekli ve TiO₂/Al₂O₃, Ta₂O₅/SiO₂ veya ZnS/MgF₂ gibi iki katlı bir tabaka ile kaplanır [Özen, Y., 2015].

Niobyum oksidin yapısı farklı formlarda olabilir. En az üç kararlı niobyum oksit vardır: NbO, NbO₂ ve Nb₂O₅. Bu formlar içerisinde Nb₂O₅, hava ve sudaki kararlılığı ve asit ve bazlara karşı dayanıklılığı dahil olmak üzere, istenen özelliklerinden dolayı kullanışlı optik ince film malzemelerden biridir [Chen, K. N., ve ark, 2016]. Ayrıca, kırılma indisi yaklaşık 2.4 [Xiao, X. ve ark., 2008] olan Nb₂O₅, kalınlığı uygun seçildiğinde güneş hücrelerinde mükemmel bir yansımaya önleyici kaplama (ARC) tabakası olarak geliştirilebilir.

Nb₂O₅ ince filmlerin hazırlanmasında elektron ışın buharlaşma, DC/RF magnetron püskürtme, kimyasal buhar biriktirme, darbeli lazer biriktirme ve sol-gel teknikleri dahil olmak üzere bir çok biriktirme tekniği kullanılmıştır [Coşkun, Ö. D., ve ark. 2015]. Bu teknikler içerisinde magnetron püskürtme tekniğinin, reaktif ve reaktif olmayan kaplamalara imkan vermesi, geliştirilen ince filmlerin kalınlık kontrolü, tekrarlanabilirlik, homojenlik, yoğunluk, saflık ve yüzeye tutunma gibi özellikleri sayesinde öne çıkan bir teknik olduğu bilinmektedir.

Sunulan bu çalışmada, reaktif DC magnetron püskürtme yöntemi ile Si, GaAs ve cam alttaşlar üzerine farklı kalınlıklarda (50, 75 ve 100 nm) kaplanan Nb₂O₅ ince filmlerin yapısal, morfolojik ve optik özellikleri sırasıyla SIMS, AFM ve UV-Vis spektrometre ölçümleri ile incelendi. Tek katmanlı geliştirilen Nb₂O₅ ince filmlerin yansımaya önleyici olarak kalınlık optimizasyonu yapıldı ve Si ve GaAs tabanlı güneş hücreleri için yenilikçi bir yansımaya önleyici kaplama elde edildiği görüldü.

Deneysel Yöntem

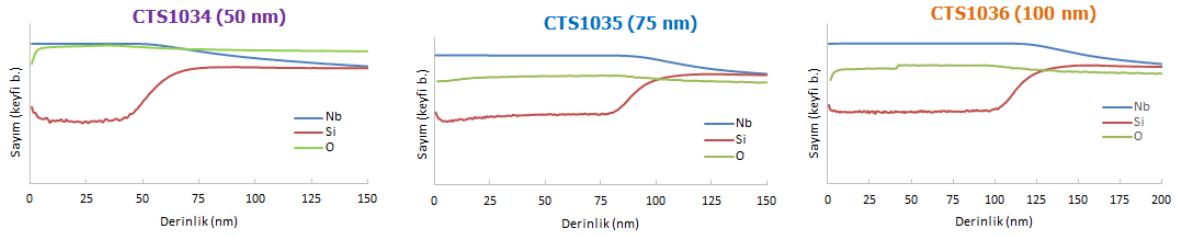
Nb₂O₅ ince filmler Si, GaAs ve cam alttaşlar üzerine oda sıcaklığında reaktif DC magnetron püskürtme yöntemi (Nanovak, NVT-500) ile kaplandı. Kaplamalarda 2 inç. çapında %99.9 saflıkta metalik Nb hedef kullanıldı. Tüm kaplamalar oda sıcaklığında, 10 mTorr Ar gaz basıncında ve 5 rpm döndürme hızı ile yapıldı. Reaktif kaplama için %20 oranında Oksijen (O₂/(O₂+Ar)) gazı kullanıldı. İnce film kalınlığı değişiminin kaplamaya olan etkisini anlayabilmek amacıyla, 50, 75 ve 100 nm kalınlıklarda sırasıyla CTS-1034, CTS-1035 ve CTS-1036 olarak isimlendirilen ince film numuneler büyütüldü. Filmlerin kalınlıkları büyütme süresince içeride bulunan kalınlık sensörü ile takip edildi ve numuneler dışarı çıkartıldığında kalınlıkları Dektak 150 profilometre cihazı kullanılarak teyit edildi.

Nb₂O₅ ince filmlerin atomik dağılımları ve derinlik profilleri ikincil iyon kütle spektrometresi (SIMS, Hiden) ile belirlendi. Ölçümler 10⁻¹⁰ Torr taban basıncında Nb ve Si kütlelerin takibi için O₂ (oksijen) ve O kütlelerinin takibi için ise Cs (Sezyum) iyon tabancaları kullanılarak alındı. O₂ tabancası için, 3850 V iyon enerjisi ve 400 nA ışın akımı; Cs tabancası için 5 keV iyon enerjisi ve 40 nA ışın akımı ayarlandı. İkincil iyonlar ise kütle spektrometresi yardımı ile 100-1000 µm² merkezi krater alanından toplandı. Filmlerin yüzey morfolojileri, 3×3 µm² tarama alanında yüksek performanslı atomik kuvvet mikroskobu (hp-AFM, Nanomagnetics) ile analiz edildi. Filmlerin yüzey pürüzlülüğü karekök ortalama (RMS) ve tane büyüklüğü değerleri AFM görüntülerinden hesaplandı. Filmlerin optik geçirgenlik ve yansımaya ölçümleri 200-1100 nm dalgaboyu aralığında alınan UV-Vis spektrometre (Perkin Elmer Lambda 2 S) ölçümleri ile alındı. Ek olarak, elde edilen soğurma spektrumundan filmlerin yasak enerji aralıkları da belirlendi.

Bulgular ve Tartışma

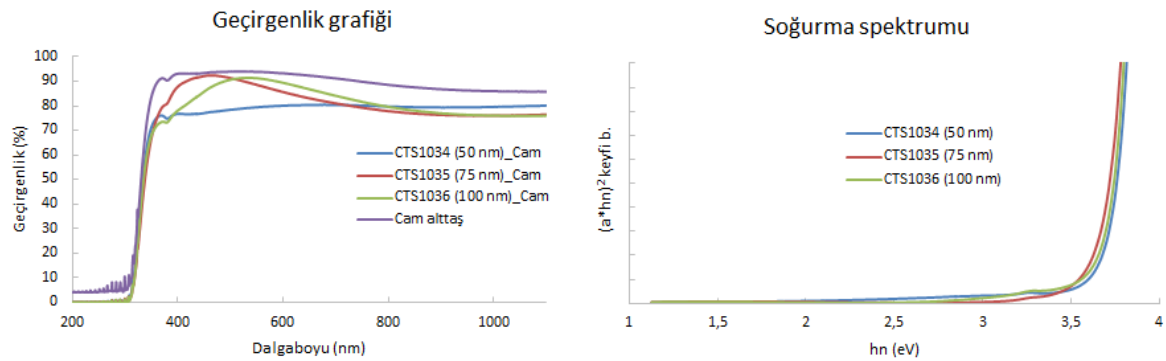
Si alttaş üzerine kaplanan Nb₂O₅ ince filmlerin derinlik profili, atomik homojenliği ve arayüzey özellikleri SIMS ile analiz edildi. Yapıdaki ana elemanların (Nb, O ve Si), oluşan ikincil iyonları kütle spektrometresi ile tespit edildi. Nb ve Si'nin atomik dağılımları Oksijen (O₂), O'nin atomik dağılımı ise Sezyum (Cs) iyon tabancaları kullanılarak belirlendi. Şekil 1'de 50, 75 ve 100 nm

kalınlıklarda kaplanan Nb₂O₅ filmlerin derinlik profilleri görülmektedir. Nb₂O₅ ince filmlerin hedeflenen film kalınlıklarında başarılı olduğu ve film kalınlığı boyunca düzgün Nb ve O atomik dağılımlarına sahip oldukları görüldü. Bununla birlikte, Oksijen açısından bakıldığında en düzgün numune CTS1035 (75 nm) olan numunedir.



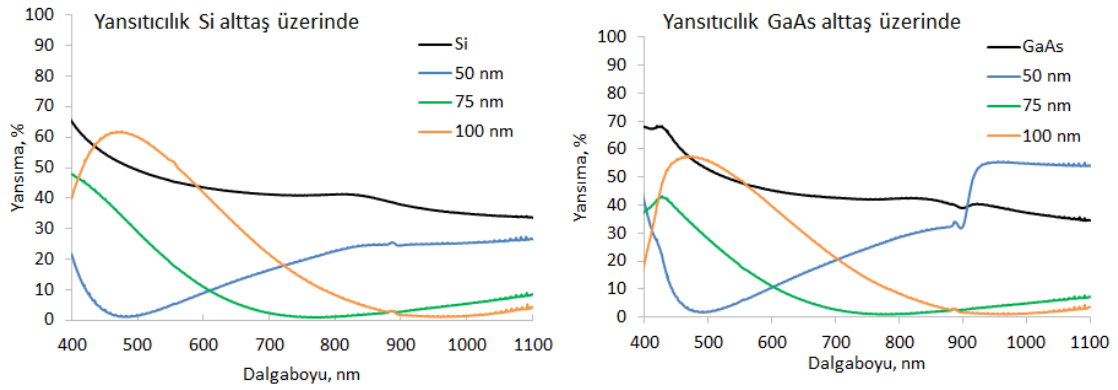
Şekil 8. Nb₂O₅/Si filmlerin SIMS derinlik profilleri

Nb₂O₅ ince filmlerin optik özellikleri; cam altaşlar üzerine kaplanmış örneklerin, 200-1100 nm dalgaboyu aralığındaki, UV-Vis spektrometre ölçümleri ile belirlendi. Ölçümlerden elde edilen veriler kullanılarak; Şekil 2'de sırasıyla Geçirgenlik-Dalgaboyu ve $(\alpha \cdot hv)^2$ -Foton Enerjisi grafikleri çizildi. Numunelere ait geçirgenlik grafiği incelendiğinde, 75 nm kalınlıkta olan Nb₂O₅ ince filminin 400-700 nm dalgaboyu aralığında %88 optik geçirgenliğe sahip olduğu görülmektedir. Şekil 2(b)'de verilen Tauc eğrisinden, filmlerin yasak enerji aralıkları (E_{gap}) yaklaşık 3.5 eV olarak belirlendi. Belirlenen yasak enerji aralığının literatürle uyumlu olduğu görüldü [Shimizu, H., ve ark. 2005].



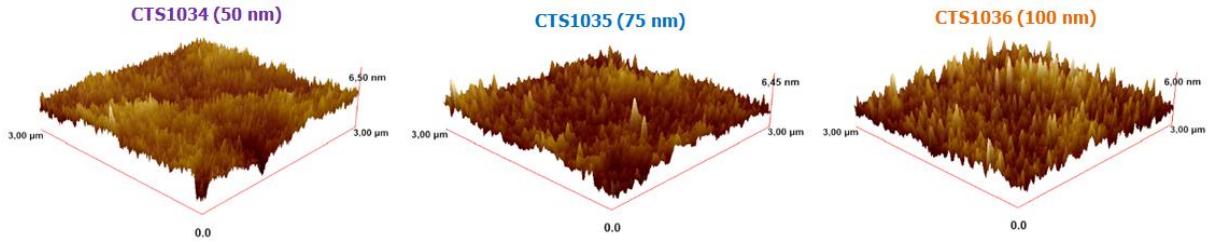
Şekil 2. (a) Nb₂O₅/Cam filmlerin UV-Vis geçirgenlik spektrumu ve (b) $(\alpha \cdot hv)^2$ -foton enerjisi (Tauc) eğrisi.

Si ve GaAs üzerine yapılan kaplamalarda film kalınlığının 75 nm'ye kadar artması ile optik yansıtıcılık değerinin azaldığı, 100 nm'de ise bir miktar arttığı gözlemlendi (Şekil 3). Yüzeyi kaplanmamış Si ve GaAs altaşların 400-1100 nm aralığında ortalama optik yansıtıcılığı %46 dolayında iken 75 nm Nb₂O₅ filmi kaplanmış hallerinin optik yansıtıcılık değerinin 400-1100 nm aralığında ortalama %10 civarına düştüğü görülmektedir.



Şekil 3. Nb₂O₅/Si ve Nb₂O₅/GaAs filmlerin UV-Vis yansımaya spektrumları

Şekil 4’de verilen 3x3 µm² lik alanda alınan 3D AFM görüntülerinden 50 nm kalınlıkta olan Nb₂O₅ ince filminin yüzeyinin diğerlerine göre daha kusurlu ve düşük homojen bir yapıda olduğu görüldü. 75 ve 100 nm kalınlıkta olan Nb₂O₅ ince filmlerin yüzeyleri homojen ve daha büyük partiküllüdür.



Şekil 4. Nb₂O₅/Si filmlerin 3D AFM görüntüleri

Farklı kaplama sürelerinde üretilen Nb₂O₅ ince filmlerin yüzey pürüzlülük ve tane büyüklüğü değerleri Tablo 1’de detaylı olarak görülmektedir.

Tablo 9. Nb₂O₅ ince filmlerin AFM analiz sonuçları

Numune Kodu	Altaş	Nb ₂ O ₅ film kalınlığı (nm)	Tane büyüklüğü (nm)	RMS (nm)
CTS-1034	Cam, Si, GaAs	50	20.8	0.60
CTS-1035	Cam, Si, GaAs	75	35.8	0.62
CTS-1036	Cam, Si, GaAs	100	44.3	0.73

Sonuç

Nb₂O₅ ince filmlerinin Si ve GaAs altaşlar üzerine reaktif magnetron püskürtme tekniği ile 50, 75 ve 100 nm kalınlıklarda ve film derinliği boyunca homojen atomik dağılıma ve <1 nm yüzey pürüzlülüğüne sahip olacak şekilde büyütülmesi başarıldı. Kaplanan Nb₂O₅ ince filmlerden 75 nm kalınlıkta büyütülen numunenin, diğerlerine göre, daha homojen atomik dağılıma ve iyi optik özelliklere sahip olduğu görüldü. 75 nm kalınlıklı Nb₂O₅ ince film 400-700 nm’de %88 geçirgenlik ve 400-1100 nm’de %10 dolayında yansımaya sahiptir. Yansımaya önleyici olarak kalınlık optimizasyonu yapılan, tek katman ince film olarak geliştirilen Nb₂O₅ yapısının özellikle Si ve GaAs tabanlı güneş hücreleri ve diğer opto-elektronik uygulamalar için koruyucu özelliklere sahip yansımaya önleyici katmanlara önemli bir alternatif olabileceği önerilmektedir.

Kaynaklar

- Chen, K. N., Hsu, C. M., Liu, J., Liou, Y. C., & Yang, C. F. (2016). Investigation of antireflection Nb₂O₅ thin films by the sputtering method under different deposition parameters. *Micromachines*, 7(9), 151.
- Coşkun, Ö. D., Demirel, S., and Atak, G. (2015). The effects of heat treatment on optical, structural, electrochromic and bonding properties of Nb₂O₅ thin films. *Journal of Alloys and Compounds*, 648, 994-1004.
- Saylan, S., Milakovich, T., Hadi, S. A., Nayfeh, A., Fitzgerald, E., A. and Dahlem, M. S. (2015). Multilayer antireflection coating design for GaAs_{0.69}P_{0.31}/Si dual-junction solar cells. *Solar Energy*, 122, 76-86.
- Shimizu, H., Sato, H., Nishimura, S., & Honda, M. (2005). Electrical properties of anodically oxidized Nb₂O₅ and Si-doped Nb₂O₅ films. *Japanese journal of applied physics*, 44(9R), 6664.
- Özen, Y. (2015). III-V grubu güneş hücresi geliştirilmesi ve prototip yoğunlaştırıcı fotovoltaik modül üretimi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Xiao, X., Dong, G., Xu, C., He, H., Qi, H., Fan, Z., and Shao, J. (2008). Structure and optical properties of Nb₂O₅ sculptured thin films by glancing angle deposition. *Applied Surface Science*, 255(5), 2192-2195.

Karar Destek Sistemleri Kullanmanın Yönetimsel Açıdan Faydaları

(Yusuf Yalçın İleri)

Karar Destek Sistemleri Kullanmanın Yönetimsel Açıdan Faydaları

Yusuf Yalçın İleri

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sağlık Bilişimi ABD. E-mail:yileri@erbakan.edu.tr

Özet: Karar Destek Sistemleri (Decision Support Systems), karar vericilere yardımcı olarak karar almayı kolaylaştıran, daha doğru ve isabetli kararlar alınabilmesini sağlayan, büyük ve karmaşık veri topluluklarını, amaçlar doğrultusunda etkin şekilde işleyerek en akılcı çözümleri üreten interaktif yazılımlardır. Karar destek sistemleri (KDS), ileri seviye matematiksel modelleme, algoritma ve modeller kullanılarak geliştirilir. KDS'ler, yapay zeka sistemleriyle iç içe geçerek; problem üzerinde çalıştıkça daha iyi sonuçlar üretebilen, öğrenerek daha akıllı hale gelebilen, gelişmiş sistemlerdir. KDS, karar desteğinin yanında; örgütlerde sorunların tespitini yapmak, analizler gerçekleştirerek alternatif çözümler üretmek, her çözümün maliyetini hesaplamak ve alternatif maliyetleri belirlemek gibi zorluklar için de kullanılır. .

Anahtar Kelimeler: karar destek sistemleri, sağlık bilişimi, sağlık yönetimi

Giriş

Örgütler incelendiğinde üç tür karar alındığı görülmektedir. Bunlar, operasyonel, taktiksel ve stratejik kararlardır. Günlük işlerin yolunda gitmesini sağlayan kararlar operasyonel kararlardır. Operasyonel kararların farklı alternatifler ile gelecek ile uyumunu sağlayan kararlar taktiksel karar olarak değerlendirilir. Örgütün geleceği, var olmak istediği nokta ile ilgili kararlara ise stratejik kararlar olarak nitelendirilir. Bu kararlar alınırken katılımın fazla olması hata yapma riskini azaltacaktır. Kararlar katılımcı çoğunluk ile alınırken, sorumlulukların, büyüklüğüne göre gruplarda ve kişilerde olması, takibini kolaylaştıracaktır (Türkeli, 2008).

Karar Destek Sistemleri (KDS), karar vericileri yardımcı olarak karar almayı kolaylaştıran, daha doğru ve isabetli kararlar alınabilmesini sağlayan, büyük ve karmaşık veri topluluklarını, amaçlar doğrultusunda etkin şekilde işleyerek en akıllı çözümler üreten interaktif yazılımlardır. Karar destek sistemleri, ileri seviye matematiksel modelleme algoritma ve modelleri kullanarak değiştirilir. KDS'ler yapay zekâ sistemleri ile iç içe geçerek; problem üzerinde çalıştıkları daha iyi sonuçlar üretebilen, öğrenerek daha akıllı hale gelebilen, gelişmiş sistemlerdir. KDS, karar desteğinin yanında örgütlerde sorunların tespitini yapmak, analizler gerçekleştirerek alternatif çözümler üretmek, her çözüme maliyetini hesaplamak ve alternatif maliyetleri belirlemek gibi zorlukları içinde kullanılır (İleri,2018:34).

Karar destek sistemlerini kullanan örgütler ve yöneticiler işletmeleri için neyin doğru olduğunu daha doğru öngörüp başarıyla uygulayabilirler, herhangi bir konuda daha etkin analizler

yapabilirler, istedikleri raporlara her an her yerden ulaşabilirler. Karar destek sistemlerini işletme faaliyetlerinde kullanan örgütler kullanmayan örgütlere göre daha avantajlı olabilirler (Çelik, 2006).

Karar destek sistemleri, yöneticilerin karar vermesine yardımcı olacak şekilde ve çıktının belirsiz olduğu belirli bir durum karşısında, alınan kararların bu durumlara uygun olmasını sağlanabilmesi için kullanılır. Karar destek sistemleri sayesinde eldeki bilgiler daha iyi analiz edilerek farklı seçeneklerin analizleri daha etkin şekilde yapılabilir (Armott ve Pervan 2008).

Karar Destek Sistemleri

Karar Destek Sistemleri (KDS), örgütün karar alma organlarına, karar alma sürecine etkileşimli ve fiili destek sağlayan sistemlerdir. Sistem, yöneticilere istatistiksel analizler, grafiksel ve model sunumlar şeklinde destekler, tablo, şema ve rapor üretim teknikleri ile karar alma süreçlerine olumlu etki yapar. KDS, değişik kaynaklardan topladığı bilgileri düzenler, karar modelleri oluşturur, bilgileri analiz eder ve değerlendirme sonuçları, karar vericiye karar sürecinde etkin destek sağlar (Tutar, 2010).

Karar destek sistemleri model sürümlü, veri sürümlü, on-line analitik süreçler içeren, web tabanlı, bilgi tabanlı, iletişim tabanlı, belge tabanlı ve model sürümlü şeklinde türlerde sınıflandırılmıştır (Çelik, 2006). Model sürümlü karar destek sistemleri, bir durumun analiz edilmesinde karar vericilere yardım etmek için, karar vericiler tarafından tedarik edilen sınırlı veri ve parametreleri kullanırlar (Power, 2002). Veri sürümlü sistemler, daha önceden büyük miktarlardaki verilerde saklı kalan faydalı bilgilerin çıkarılarak, kullanıcılara karar verme desteği sağlayan sistemlerdir. Veri işleme sistemlerinden elde edilen veriler, bu amaç için genellikle veri ambarında toplanırlar (Laudon, 2010). Web tabanlı karar destek sistemleri, yönetime destek için geliştirilmiştir. Web Tabanlı KDS komutu çeşitli kaynakların problemlerini karar vermesi için web ara yüzü kullanarak nasıl farklı alternatif çözümler bulunabileceğini araştırmaktır. Web tabanlı KDS aslında bir KDS (bilgi tabanlı, belge tabanlı, iletişim tabanlı ve model tabanlı karışımı) sistemi olarak algılanabilir. Bilgi tabanlı KDS bileşenleri yapay sinir ağları, akıllı casuslar, hatalı mantık, bilgisayar tabanlı vb. bilgi tabanlı birçok bileşenden oluşmaktadır. İletişim tabanlı KDS, insan grupları arasında bilgi paylaşımı, işbirliği ve koordinasyonu sağlar. Bilginin depolandığı veri bileşenleri bir araya getirdiği yönetme ve bu veriye erişim sağlayan sisteme ise belge tabanlı KDS denilmektedir (Uyanık, 2016).

Sağlık örgütlenmeleri incelendiğinde, yapılarının karmaşıklığı ve uzmanlaşma düzeyinin fazlalığı bu örgütlenmelerin temel özellikleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu karmaşık yapıyı yönetmek için özel teknolojilere ihtiyaç duyulması kaçınılmazdır. Genel olarak örgütlerde alınan karar türleri ve bu alınan kararların uzmanlaşma düzeyindeki sorumlulukları, iş zekâsının özellikleri, iş zekâsının sağladığı faydaların analizi ve sağlık sektörü açısından önemi, Sağlık Bakanlığı'nın uygulamaları hakkında bilgilendirme, sağlık sektörü özelinde iş zekâsı uygulamalarında dikkat edilmesi gereken unsurlardır (Türkeli, 2008). Sağlık alanında, yapay zekâ ve uzman sistemlerle desteklenmiş bir karar destek sistemi örneği vererek, konunun daha iyi anlaşılmasını sayalım. Yapılan karar destek çalışmalarına göre; hastalara hastalıkların tipi, şiddeti, fiziksel özellikleri gibi değişkenler dikkate alınarak, en doğru kalori, protein, yağ, karbonhidrat gibi içeriklere sahip besinlerin verilmesi hastanede yatış ve iyileşme sürelerini %20'ye kadar düşürebilmektedir (İleri, 2018).

Klinik karar destek sistemleri, sağlık kurumları yöneticilerinin karar süreçlerine destek olmak amacıyla kullanılan bilgisayar sistemleridir (Akyel ve Bal, 2010). Klinik karar destek sistemleri kullanıldıkları klinik bölümlerde oluşan beklenmedik durumlarda erken uyarı, hızlı cevap, anında analiz, maliyet düşürme, doğru karar, etkin takım çalışması, zaman tasarrufu ve veri kaynaklarını iyi kullanabilme gibi etkin özellikleri ile sınırlanan alternatif sayısında artış sağlamaktadırlar (Koç ve ark, 2012). Örneğin eczacılık karar destek sistemleri; muhtemel ilaç etkileşimleri ilgili

uyarılar vererek kullanıcıların dikkatinin bu alana çekilmesini sağlarken, laboratuvar karar destek sistemleri; anormal değerleri belirler veya bu anormal değerlerle ilgili muhtemel açıklamaların listesini verebilmektedir (Özata ve ark., 2004).

Sonuç

Karar Destek Sistemleri (Decision Support Systems), karar vericilere yardımcı olarak karar almayı kolaylaştıran, daha doğru ve isabetli kararlar alınabilmesini sağlayan, büyük ve karmaşık veri topluluklarını, amaçlar doğrultusunda etkin şekilde işleyerek en akılcı çözümleri üreten interaktif yazılımlardır. Karar destek sistemleri (KDS), ileri seviye matematiksel modelleme, algoritma ve modeller kullanılarak geliştirilir. KDS'ler, yapay zeka sistemleriyle iç içe geçerek; problem üzerinde çalıştıkça daha iyi sonuçlar üretebilen, öğrenerek daha akıllı hale gelebilen, gelişmiş sistemlerdir. KDS, karar desteğinin yanında; örgütlerde sorunların tespitini yapmak, analizler gerçekleştirerek alternatif çözümler üretmek, her çözümün maliyetini hesaplamak ve alternatif maliyetleri belirlemek gibi zorluklar için de kullanılır.

KDS, yapısal olmayan ve yarı yapısal problem analizleriyle, yani rutin olmayan kararlarla ilgilenir. Yapılanmış kararlar; örgütte ortaya çıkan sorunlara karşı belirli yöntem veya kurallar doğrultusunda alınabilen karar türüdür. Bu tür kararlar; örgütün planları, politikaları, stratejileri ve yöntemlerine uygun şekilde alınan kararlardır. Sorunla büyük ihtimalle daha önce de karşılaşmıştır ve örgüt ve yöneticiler bu konuda tecrübelidir. Yapılanmış kararlar, yönetim bilgi sistemleri kullanılarak alınabilir. Yapılanmamış kararlarda ise; ortaya çıkan problem genellikle yeni ve karmaşıktır, karar almaya etki edebilecek bir çok rastlantısal durum vardır, ihtimal havuzu çok geniştir, önceden belirlenmiş bir prosedür veya strateji uygulanarak çözümlenmeyecek problemler için alınan kararlardır.

Kaynaklar

- Akyel, R., Bal, C.G., Bilişim ve Bilişim Teknolojileri. A. Çelik, T. Akgemci (Ed.). Yönetim Bilişim Sistemleri. Ankara: Gazi Kitabevi, 2010.
- Arnott D., Pervan G., (2008). Eight key issues for the decision support systems discipline. *Decision Support Systems*, 44: 657–672
- Çelik, L., (2006). Karar Destek Sistemlerinin Karar Verme Sürecindeki Rolü (Otomotiv Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir İşletmede İncelenmesi), Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- İleri, Y. Y. (2016). Implementation Processes of Hospital Information Management Systems: A Field Study in Turkey. *Journal of Information & Knowledge Management*, 15(03).
- İleri, Y.Y., Sağlık Yönetimi Bilişim Sistemleri, Çizgi Kitapevi, 2018
- Koç, E., Şengül, Y.A., Özkaya, A.U., Gökçe, B. Klinik Karar Destek Sistemleri Kullanımına Yönelik Bir Araştırma: Acıbadem Hastanesi Örneği. IX. Ulusal Tıp Bilişimi Kongresi, Sağlık Bilişim'inde İnovasyon. Antalya, 2012.
- Laudon, Kenneth C. Ve Laudon, Jane .P. Management Information Systems Managing The Digital Firm. Pearson. Çeviri Ed. Uğur Yozgat, Nobel, Ankara, 2011.
- Laudon, C. K., Laudon, J. P., "Management Information Systems", Prentice Hall, 11th Edition, New Jersey, 2010.

- Özata, M., Aslan, Ş., (2004). Klinik Karar Destek Sistemleri ve Örnek Uygulamalar, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Kocatepe Tıp Dergisi, 5.
- Power, D. J., (2002). Decision Support Systems: Concepts And Resources For Managers, Westport, Ct: Greenwood/Quorum.
- Tutar, Hasan., Yönetim Bilgi Sistemi, Seçkin, Ankara, 2010.
- Türkeli, S., (2008). Sağlık Sektöründe Karar Destek Sistemi Olarak İş Zekâsı Uygulaması Ve Model Önerisi, İşletme Mühendisliği Bölümü İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul,2008
- Uyanık, Burak. Karar Destek Sistemlerin Geliştirme Yaşam Döngüsü, Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü Yayınları, 2016



Sağlık Kurumlarında Değişim Yönetimi (Yusuf Yalçın İleri)

Sağlık Kurumlarında Değişim Yönetimi

Yusuf Yalçın İleri

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sağlık Bilişimi ABD. E-mail:yileri@erbakan.edu.tr

Özet: Günümüzde özellikle teknolojik değişim ve gelişmelerle birlikte tüm sektörlerde iş süreçlerinde de bir bilişsel değişim yaşanmaktadır. Teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı sağlık sektöründe, verilen hizmetlerde bilişim sistemleri ve tıbbi cihazlara bağımlılık ise had safhadadır. Sağlık kurumlarında teknolojik değişim sürecinin başarılı olabilmesi için çalışanların eğitimi ve örgüt kültüründeki ve beklentilerdeki değişimi yönetmek büyük önem kazanmaktadır. Bu çalışmada değişim yönetiminden kısaca bahsedilmiş, değişimin çalışanlar tarafından benimsenmesi için neler yapılabileceği tartışılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: değişim yönetimi, sağlık kurumları, teknolojik değişim

Giriş

Sağlık hizmetlerinin sunumunda doğru bilgiye, tam, zamanında ve uygun maliyetle ulaşılabilmesi gerekmektedir. Günümüzde hastane ve diğer işletmelerde bilgiyi iyi bir şekilde kullanabilmek ve koruyabilmek için birçok yeni sistem geliştirilmiştir. Bu sistemlerden biri de sağlık bilgi sistemleridir (İleri, 2016).

Sağlık kurumlarının sağlık bilgi sistemlerini kullanmalarındaki en önemli amaç; kurumlarda verimliliği artırmak, maliyetleri azaltmak, kaynakları verimli yönetmek, müşteri hizmetlerini geliştirmek, memnuniyeti arttırmaktır (İleri ve Arık, 2018).

Bu sistemler ayrıca, sağlık çalışanlarına etkili verimli sağlık hizmeti sunumunu da sağlamaktadır. Sağlık hizmetlerinin sunumu yoğun bir enformasyon süreci içinde gerçekleşmektedir (Handayani et. Al., 2017). Yüksek kaliteli hasta bakımı her hastanın tıbbi geçmişinin sunulan sağlık hizmetinin ve hastanın iyileşme durumunun dikkatli bir şekilde belgelendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca sağlık hizmetlerinin günümüzün gelişmişlik düzeyine uygun bir şekilde sunulmasını sağlamak için standardizasyon da gereklidir.

Bilişim ve Teknolojinin gelişmesi ile beraber oluşan değişime uyma süreci bazen insanlarda uyum sağlayamama, başaramama korkusu da yaşamaktadırlar (Radoplu, 2006).

Değişimin bir tarafını teknolojik gelişmeler oluştururken diğer kısmını onu kullanacak insanların yaklaşımları oluşturmaktadır. Yeniliklerin yöneticilere, çalışanlara ve hizmet ettikleri topluma uzun vadede sağlayacağı pozitif katkıları, her kademedeki çalışanların ve toplumun öngörmesi aynı anda mümkün olmadığı için sonucu belirsizlik olarak değerlendirilebilmektedir.

Her bir yenilik için insanların buna karşı ilk başta bazı davranışlar ve direnç geliştirmesi doğal bir tepki olarak değerlendirilmelidir. Bireylerin yeniliklere karşı ön yargıdan yoksun ve daha pozitif bir bakış açısına sahip olmaları, algılarını bu yönde geliştirmeleri ve bunu bir hayat felsefesi haline getirmeleri önemlidir (Ramakrishnan, 2014).

Küresel rekabet şiddetini her geçen gün arttırmaktadır. İşletmelerin rekabet üstünlüğü elde etmeleri için karar üstünlüğüne, karar üstünlüğü elde etmeleri için bilgi üstünlüğüne sahip olmaları gerekmektedir. Bilgi üstünlüğüne sahip olmak için ise bilgi yönetimini iyi bir şekilde gerçekleştirmeye ve iyi bir bilgi yönetim sistemine ihtiyaç duyulmaktadır (İleri, 2016). Bilgi yönetimi, bilgiyi edinmek, tekrar kullanabilmek için gerekli işlemleri yapmak ve yeni koşullara uyum sağlayacak şekilde mevcut bilgileri uyarlamak ile ilgili süreçtir. Amacı, bilginin birden

fazla kişinin kullanabilmesine elverişli, yani paylaşılabılır bir hale getirilmesidir (Aktan ve Vural, 2005).

Değişim Yönetimi

Değişim yönetimi ise geleceğe yönelik bir süreçtir. Organizasyonun gelecekte olması planlanan durumun ve belirlenen vizyonun gerçekleşebilmesi için gereken adımların atıldığı bir süreçtir (Zayim, 2005). Değişim bir anda ortaya çıkmamaktadır. Organizasyonların organik bir yapıya sahip olmasından dolayı her birinin bu süreci yaşama hızı ve tepkileri farklı olmaktadır. Bu yüzden uygulanabilir her çözüm, kendi organizasyon yapısı içinde değerlendirilmelidir (Rodoplu, 2006). Bu bağlamda, organizasyonun vizyonuna uygun bir şekilde bireylerin hazırlanması ve yönetim tarafından belirlenmiş eğitim ve değişime hazırlık aşamalarından geçmesi gerekmektedir.

Birçok kurum yapılmış uzun vadeli planlarında başarı ve sonuç elde edebilmek, olaylara dair esnek ve dengede bir eylem planı oluşturmak için çevreleri ile ilişkilerinde daha gelişmiş hareketli bir çalışmaya girerler. Bu durumda üst ile ast arasındaki bağın kopmaması için koşullara uygun bir değişim içerisine girilmesi gerekmektedir. Kurum için esneklik söz konusu değil ve bu uygulamaların becerilme yeteneği yok ise oluşan durgunluk kurumu entropiye doğru sürükleyecektir. Böyle bir durum özellikle rekabet rüzgârlarının sert estiği sektörlerde büyük tehlikeleri de beraberinde getirecektir (Eren, 2015).

Değişim yönetimi, istenen sonuçların zamanında elde edilmesi için değişimin insan tarafını yöneten yaklaşımlar, süreçler ve araçlar kümesidir. Değişim sürecindeki ana itici güç, başarılı olma arzusudur, bu nedenle özellikle değişimin insani yönü, başarılı değişim yönetimi planlamasının temelini oluşturur. Bu bağlamda, değişim uygulamasının kritik yönü organizasyonun ve üyelerinin değişmeye hazır olup olmadığıdır (Yusof et.al., 2018).

Sağlık bilgi sistemlerini kabul etme ve kullanma konusunda doktorların ve diğer sağlık çalışanlarının büyük direnci, bu tür sistemlerin benimsenmesini ve başarılı bir şekilde uygulanmasını geciktiren en büyük engellerden biridir. Değişim yönetiminin kalitesi, uygulamanın başarısında önemli bir rol oynamaktadır (Palvia ve ark., 2012; Khalifa, 2013).

Değişimin ana konusu, iş yapma şeklini değiştirmesi gereken çalışanlardır. Çünkü değişim esas olarak bireysel düzeyde gerçekleşir. Bir grup veya organizasyonun değişmesi için, o gruptaki tüm bireylerin ilk değişime ihtiyacı vardır. Bireysel değişim olmadan, en iyi proje yönetimi, vizyon veya çözüm başarılı bir değişime yol açmayacaktır (Prosci, 2017).

Güler'in (2010) değişim yönetimi süreci ile ilgili yaptığı araştırmada, değişimden önce örgütlenmenin hazırlanmasının gerekliliği ve değişim yönetiminde insan faktörünün öneminin verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Değişim yönetiminde iletişim, motivasyon, katılım, eğitim, liderlik ve üst yönetim bağlılığı gibi araçlar önemli başarı faktörleri olarak belirlenmiştir (Güler, 2010).

Sonuç

Teknolojik alanlarda kaydedilen ilerlemeler ile paralel olarak, bilgi sistemleri ve bilgisayarlı sistemler de gelişmekte ve değişmektedir. Bu değişimler günümüzde oldukça hızlı olmaktadır; öyle ki altı ay ara ile teknolojiler yenilenmekte ve bu yenilikler ve gelişmeler ile yeni olasılıklar için olanaklar doğmaktadır. Değişim sadece teknolojik ilerlemeyi sağlamakla kalmamakta, bu teknolojilere dayalı hizmetleri sağlamaya yönelik işkollarında çalışan kesimi de etkilemektedir. Diğer iş kollarıyla kıyaslandığında teknolojik ilerlemeler sağlık sektöründe çalışan bireyleri daha çok etkilemektedir. Sağlık sektöründe çalışan kimselerin yeniliklere uyum sağlayamama, bilgilendirme konusundaki yetersizlikler ve bu yeni sistemlerin kişilere daha fazla yük getireceği vb. korkusunun oluşması bireyleri yeniliklere karşı dirence teşvik eder.

Teknolojiye dayalı bilgi sistemlerinin kullanımı, sadece teknik anlamda bir değişimi değil, aynı zamanda kavramsal anlamda bir zihinsel dönüşümü gerekli kılmaktadır (İleri, 2016). Teknolojik olarak mükemmel olan bir uygulama, kullanıcıların sisteme karşı dirençleri sonucu başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Etkili bir süreç yönetimi ile kullanıcıların kabullenme süreçlerini olumlu etkileyeceği ve sistemin kullanımına daha yüksek oranda katılımcı olarak bilgi sisteminden elde edilen faydayı artırarak akabinde sistem kullanımını arttıracaktır.

Ayrıca yeni bir sistem kurmadan önce bu kurulacak olan sistemin örgüt yapısı ve kültürüyle uyumunun sağlanıp sağlanmayacağı tartışılmalıdır. Bu sistem için çalışanlara gerekli bilgilendirilmenin yapılması ve bu şekilde çalışanlara bu değişimin gerekliliği konusunda farkındalık oluşturulmalıdır. Çalışanların bu yeni sistem ile işlerinin kolaylaşacağını ve kendilerine artı bir görev getirmeyeceği anlatılmalıdır. Çalışanlara sistem için gerekli eğitimler verilerek sisteme uyum sağlamaları da kolaylaşacaktır. Çalışanların sistem hakkındaki fikirleri de alınarak sistemi benimsemeleri de sağlanacaktır.

Son olarak sağlık bilişim sistemlerine ve hastane bilgi yönetim sistemlerine karşı oluşan direnci giderebilmek için planlı bir değişim yönetimi gerekmektedir. Değişim yönetiminde önemli olan konu çalışanların fikirlerinin alınması, bilgilendirilmenin yapılması, kurumsal yapı içinde yerlerini kaybetmeyeceklerini, onların yüklerinin azaltıcı etkisinin olacağı ve her türlü kaygının giderilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Aktan, C.C., Vural, İ.Y., (2005). Bilgi Çağı, Bilgi Yönetimi ve Bilgi Sistemleri, Çizgi Kitabevi, Konya
- Eren, E., (2015). Örgütsel Davranış ve Yönetim Psikolojisi. İstanbul, Beta Basım.
- Güler, S (2010). Change management, A case study of sap implementation in a major company. Chalmers University of Technology, Department of Civil and Environmental Engineering, Division of Construction Management. Master's Thesis. Sweden.
- Handayani, PW, AN Hidayanto, AA Pinem, PI et al.,(2017). Hospital information system user acceptance factors: User group perspectives, Informatics for Health and Social Care. <http://dx.doi.org/10.1080/17538157.2016.1269109>. Accessed on 23 April 2017.
- Ileri, Y. Y. (2016). Implementation Processes of Hospital Information Management Systems: A Field Study in Turkey. Journal of Information & Knowledge Management, 15(03), 1650031.
- Ileri, Y. Y., & Arik, O. (2018). Investigation of Resistance, Perception and Attitudes of Employees against Change in Information Systems Using Change Management Approach: A Study in a University Hospital. Journal of Information & Knowledge Management, 17(04), 1850038.
- Khalifa MD (2003). Barriers to health information systems and electronic medical records implementation: A field study of Saudi Arabian Hospitals. Procedia Computer Science, 21, 335–342.
- Palvia, P, K Lowe, H Nemati and T Jacks (2012). Information technology issues in healthcare: Hospital CEO and CIO perspectives. Communications of the Association for Information Systems, 30(1), 293–312.
- Prosci (Change Management Research and Publishing Company) (2017). USA. Available at <https://www.prosci.com>. Accessed on 19 April 2017.
- Ramakrishnan, S. (2014). Change management models. Available at <https://www.scrumalliance.org/community/articles/change-management-models>. Accessed on 21 March 2017.

- Rodoplu, D. (2006). Bilgi Yönetim Projeleri Uygulamalarındaki Teknolojik Değişimlere Karşı Çalışan Direncinin Ölçümü Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi ve Anadolu Sağlık Merkezinde Bir Uygulama. Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Yusof, M. M., Kuljis, J., Papazafeiropoulou, A., & Stergioulas, L. K. (2008). An evaluation framework for Health Information Systems: human, organization and technology-fit factors (HOT-fit). *International Journal of Medical Informatics*(77), 386-398.
- Zain, M., Rose, R. C., Abdullah, I., & Masrom, M. (2005). The relationship between information technology acceptance and organizational agility in Malaysia. *Information & Management*, 42(6), 829-839.

İvriz Kültürel Peyzajı Alanının Çevrimiçi Ziyaretçi Yorumları ile
Analizi: Google Haritalar Örneği (Alper Ateş, Halil Sunar)

İvriz Kültürel Peyzajı Alanının Çevrimiçi Ziyaretçi Yorumları ile Analizi: Google Haritalar Örneği

Alper Ateş¹, Halil Sunar²

¹Selçuk Üniversitesi Turizm Fakültesi Turizm Rehberliği Bölümü, E-mail:alpera@selcuk.edu.tr

²Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Turizm İşletmeciliği ABD, E-mail:halil.sunar@hotmail.com

Özet: 2017 yılında UNESCO Dünya Miras Geçici Listesi'ne giren İvriz Kültürel Peyzaj alanı tarihi, kültürel ve doğal zenginlikleri açısından bölge ve ülke turizmi için önemli bir değer arz etmektedir. Bu araştırmanın amacı, son yıllarda turizmde ve seyahatte insanların yoğun olarak destinasyonlar hakkında bilgi edinmek, tecrübelerini paylaşmak ve yönlendirme amaçları için interaktif bir şekilde kullandıkları internet tabanlı haritalama ve navigasyon uygulaması olan Google Haritalar'da İvriz Kültürel Peyzaj alanı hakkında yapılmış olan yorumların MAXQDA programı ile analiz edilmesidir. Yapılan analiz sonucunda 854 ziyaretçi değerlendirmesinde en çok vurgulanan kelimelerin “güzel yer, çok, anıt, tarihi, görülmesi, harika, ama piknik, su, İvriz, kabartma, mükemmel...” olduğu tespit edilmiştir. Ziyaretçilerin büyük çoğunluğu alanın doğal, kültürel ve tarihi zenginliklerinden etkilendiklerini belirtmişlerdir; buna karşılık daha azınlıkta kalan bir grup ziyaretçi ise çevredeki çöplerden, araç giriş ücretinden, yeterli korumanın ve güvenliğin olmamasından, tuvalet eksikliğinden ve restoranların fiyatlarından şikâyetçi olmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: İvriz kültürel peyzajı, google haritalar, çevrimiçi ziyaretçi yorumları, konum tabanlı hizmetler.

Giriş

İnternet tabanlı teknolojilerin hızla gelişmesi ve bu teknolojilere ulaşmayı kolaylaştıran mobil cihazların (akıllı telefon, tablet, giyilebilir cihazlar vb.) dünya genelinde artan kullanımları nedenleriyle, internet günümüzde tüketici grupları açısından ürün ve hizmetler hakkında bilgi edinmek için en çok kullanılan kaynaklardan birisini temsil etmektedir. Mogoş (2018) “Seyahat hala anlamlı insan etkileşimleri etrafında dönüyor. Ancak başarılı olmak için şirketlerin teknolojik yenilikler ve insan unsuru arasında bir denge kurması gerekiyor. Müşteri deneyimini iyileştirmek, teknolojiye yatırım yaparken daima seyahat ve turizm şirketlerinin aklında olmalı.” ifadesinin yer aldığı “Technology Trends in Travel & Tourism” raporunda 2018 yılı için turizm sektöründe öne çıkan teknolojilerin Artırılmış ve Sanal Gerçeklik (AR ve VR), Yapay Zeka (AI), Bir Şeylerin İnterneti (IoT), Ses Teknolojisi, Wi-Fi Bağlantısı, Giyilebilir cihazlar olduğu belirtilmiştir. Gelişen teknolojinin sunduğu imkanlar ile bir çok mecradan bilgi akışına maruz kalan turizm sektörü paydaşlarının, ziyaretçilerin aktardığı olumlu veya olumsuz deneyimlerin doğru analiz edilmesi ve ziyaretçilerin beklentilerini karşılama ve iyileştirme çalışmaları gibi konular noktasında oldukça önemlidir (Sunar vd., 2018: 1413).

Tüm dünyada 2010 yılından itibaren düzenli olarak yapılan araştırma yapan Trekk Soft şirketinin raporuna göre tur operatörlerinin web siteleri ve online sanal satış kanalları üzerinden insan etkileşimi olmadan yapılan rezervasyon oranları 2017 yılında %75,8 iken 2018 yılında bu oran %82,2'ye çıkmıştır (Travel Trends Report 2019:17). Başta konaklama olmak üzere, seyahat, gastronomi, rehberlik vd. turizm sektörü bileşenleri ile ilgili turistlerin sosyal ağlardaki yorumları ve yorumlarında dile getirdikleri deneyimsiz turistler için turistik tercihlere yönelik somut

faktörleri anlamalarını kolaylaştıran ve soyut faktörler açısından da risklerini azaltan etkilere sahiptir (Litvin vd., 2008; Yoo ve Gretzel, 2011; Di Pietro vd., 2012, akt. Pantano ve Di Pietro, 2013).

Materyal ve Yöntem

Google Haritaları ilk kez 8 Şubat 2005'te Google Blog'da açıklanmıştır. Haritaların kapsamı aynı yılın 20 Haziran'ında ABD, İngiltere ve Kanada'dan tüm dünyaya genişletilmiştir. Daha önceleri Google Yerel olarak adlandırılan Google Haritalar; yer işaretlerini, yol çizgilerini, alan şekillerini, vektör ve uydu haritalarını, topografik haritaları, yorumları, bütünleşik uygulamaları, yönlendirme hizmetlerini içeren dünya çapında bir interaktif çevrimiçi ve çevrimdışı harita hizmetidir (Yang ve Hsu, 2016:88). Android işletim sistemli telefonlar için uygulama merkezi konumundaki Google Play 2019 Şubat verilerine göre bir milyardan fazla olan, App Annie verilerine göre İOS işletim sistemli telefonların uygulama sağlayıcısı olan Apple Store'da 500 milyondan fazla indirilme sayısı ile tüm zamanların en çok indirilen 6. uygulaması olmuştur. Her iki çevrimiçi mağazada da yüksek değerlendirme puanına sahip olan uygulamanın tüm mobil cihazlara entegrasyonunun geçmişte ve bugün olduğu gibi yakın gelecekte de ana akım bir eğilim olması kuvvetle muhtemeldir. Bu özelliklerinden dolayı Google Haritalar araştırmanın konusu olmuştur.

İvriz Kaya Anıtı Konya'nın Ereğli ilçesine 12 km. uzaklıkta, Halkapınar ilçesi sınırları içerisinde İvriz Suyunun kaynak başındadır. Geç Hitit dönemi eseridir. Dünyadaki ilk yazılı tarım anıtı ve dünya tarihindeki ilk yazılı kabartma kaya anıtı olma özelliklerinden dolayı gelen bir öneme sahiptir. MÖ.727-742 yılları arasında, Kral Varpalavas tarafından yaptırıldığı tahmin edilmektedir. 2.40 x 4.20 metre ölçülerinde, kaya zemin üzerine, kabartma tekniğiyle yapılmıştır. Tuvana krallığından, günümüze gelebilmiş bir eserdir. Kral Varpalavas; yöredeki Hitit ve Luwi kökenli halk için, bu anıtı yaptırırken, tanrı ve kral ilişkilerini simgesel olarak gözler önüne sermiştir. Ayrıca, anıt dönemine ait olarak, burada yetiştirilen üzüm ve buğday hakkında bilgi vermesi bakımından ilginçtir (www.konya.gov.tr). UNESCO Geçici Dünya Miras Listesinde yer alan İvriz Kültür Peyzajı, kültür turizmi kapsamında bir ürün olarak değerlendirildiği takdirde çok önemli avantajlara sahiptir. İvriz bölgesi Demir Çağı'ndan Bizans Dönemine kadar insani değerlerde yaşanan önemli değişimi sergileyen yerlerin olağanüstü ve eşsiz bir örneğidir. Hititlerden ve sonraki ardıllarından kalan rölyefler, ikonografi, yazıtlarda kullanılan teknolojilerin ve araçların uygulamaları benzersizdir (Ateş ve Kılınc, 2017:66). Halkapınar ve yöresinin sahip olduğu kültür mirası ve turizm potansiyeli bölgenin atıl durumdaki turizm değerlerine dinamizm kazandırılarak sürdürülebilir ve bütüncül bir yaklaşım içerisinde bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlayabilmesi için ziyaretçi yorumlarından faydalanılması düşünülmüştür.







Yazılı doküman ve belgelerin analizi nitel araştırmada gözlemle elde edilen bilgilere destek amacıyla kullanılan bir bilgi toplama yöntemidir (Yıldırım, 1999: 10). Nitel araştırma, tümevarımcı bir yaklaşımla, olayları ve olguları doğal ortamları içinde betimleme, katılımcıların bakış açılarını anlama ve yansıtma üzerine odaklanan araştırma yaklaşımıdır. Nitel araştırma yöntemlerinin doğal ortama duyarlı olması, araştırmacının katılımcı rolü olması, bütüncül bir yaklaşıma sahip olması, algıların ortaya konmasını sağlaması, araştırma deseninde esnekliği olması diğer önemli özellikleridir (Yıldırım ve Şimşek, 2006, akt. Çokluk vd., 2011:96). Nitel araştırmada toplanan bilgiler de çeşitlilik gösterir. Toplanan bilgiler gözlem notları, görüşme kayıtları, dokümanlar, resimler ve diğer grafik sunumlar şeklinde olabilmekte ve bu yöntemlerle toplanan çeşitli türdeki bilgilerin kodlanması, analizi ve yorumlanması ise sistematik bir yaklaşımı gerektirmektedir (Coffey ve Atkinson, 1996; Wolcott, 1994).

Bulgular

Araştırma konusu olan İvriz Peyzaj Alanı'na yönelik Google Haritalar'daki yorumlar MAXQDA 2018 programında olumlu, olumsuz ve nötr olarak kodlanmış ve analizler gerçekleştirilmiştir. Google Haritalar'da İvriz Peyzaj Alanı için toplamda 854 değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda 5 yıldız üzerinden 4,5 yıldız ortalamasına sahip olan İvriz Peyzaj

Alanı'na yapılan 854 değerlendirmenin 311'i puanlama ile birlikte yorum içeren, 543'ü sadece puanlama içeren değerlendirmedir. 311 yorumun 304 tanesi Türkçe, dört tanesi Arapça, iki tanesi İngilizce ve bir tanesi Almancadır. Bu yorumlar Türkçe olarak toplamda 3074 sözcükten oluşmaktadır. Bu yorumlar olumlu, olumsuz ve nötr olmak üzere kodlanarak İvriz Peyzaj Alanı ziyaretçilerinin düşüncelerine yönelik genelleme yapılmıştır.

Tablo 10. İvriz Kültürel Peyzajı Alanı Google Haritalar Yorumlarının Kodlara göre Dağılımı

Kod	Dağılım	Frekans
 Olumsuz		47
 Nötr		14
 Olumlu		250
Σ TOPLAM	311	311

Tablo 1 incelendiğinde İvriz Kültürel Peyzajı için Google Haritalar'da 311 yorum yapıldığı görülmektedir. Bu yorumların %80,38'i olumlu, %15,11'i olumsuz ve %4,51'i nötr ifadeler içermektedir. Olumlu yorumların %80,38 gibi büyük bir ağırlığa sahip olduğu kod dağılımı Google Haritalar'daki derecelendirme (4,5 yıldız) ile benzer sonuçlar sunmaktadır.

Olumlu olarak kodlanan yorumların içeriğinde alanın tarihi, kültürel ve doğal zenginlikleri, yerel halkın turistlere olan yaklaşımları, lezzetli alabalık sunan işletme ve güzel bir piknik alanı olması bulunmaktadır. Olumsuz olarak kodlanan yorumların içeriğinde alanın başta piknikçiler sebepli olmak üzere turistlerden dolayı çöp sorunu olduğuna, yeterli umumi tuvalet imkanının olmadığına, araçlar için alınan 5 TL ücretin gereksiz olduğuna, kaya anıtına yönelik koruma önlemlerinin yetersiz olduğuna, çevre düzenlemesinin görsellik ve güvenlik noktalarında yetersiz olduğuna ve peyzaj alanının tanıtım faaliyetlerinin yetersiz olduğuna yönelik ifadeler bulunmaktadır.



Resim 11. İvriz Kültürel Peyzajı Alanı Google Haritalar Yorumlarının Kelime Bulutu

İvriz Kültürel Peyzaj Alanı ile ilgili Google Haritalar'da toplam 1412 farklı kelime kullanılarak 3074 kelimedenden oluşan yorumların kelime bulutu analizi sonucunda 111 frekansa sahip “güzel ve yer” kelimeleri ilk sırayı paylaşmışlardır. En çok vurgulanan diğer kelimelerin sırası ile “çok, anıt, tarihi, görülmesi, harika, ama piknik, su, İvriz, kabartma, mükemmel, su, kaya, Ereğli, buz, doğa, Hitit, tarih, doğal, kral, tavsiye, alanı, değer...” olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Dünya genelinde tüm farklı sektörlerde olduğu gibi turizm sektöründe de hizmet veya mal alıcı ve sunucu tarafların tamamında mobil teknolojiler temelli bir dijital dönüşüm yaşanmaktadır. Bu dönüşümün en önemli katalizörleri hızla gelişen ve edinilmesi eski zamanlara göre ucuzlayan teknolojik donanımlar, internetin yaygınlaşması ve internete bağlı olan cihaz sayısının her geçen gün hızla artması ve bu iki temel dinamiğin bir sonucu olarak insan hayatının her alanında yer

almaya başlayan akıllı cihaz uygulamalarıdır. Seyahat eden bireyler günümüzde bu bileşenler vasıtasıyla profesyonel anlamda bir seyahat acentesi çalışanı, rehber veya bir turizm sektörü paydaşının aracılık rolü olmadan akıllı cihazlarındaki uygulamalar ile kendi çözümlerini üretebilmektedirler. Bireysel çözümlerin bulunmaya çalışıldığı kompleks yapıdaki dijital platformlarda karar verme noktasında en büyük yardımcılardan birisi de daha önceki kullanıcıların yapmış oldukları yorumlardır. Bu yorumlar hem hizmet tüketicisi konumundaki turist olan bireye hem de hizmet üreticisi olan turizm işletmelerine kendi alanlarında karşılıklı faydalar sağlamaktadır. Bu karşılıklı kazan kazan durumu yaratan ilişkiyi sağlayan çevrimiçi yorumların düzenlenmesi, yönetilmesi, saklanması ve analiz edilmesi bu anlamda çok büyük önem arz etmektedir.

2017 yılında UNESCO Dünya Miras Geçici Listesi'ne giren İvriz Kültürel Peyzaj alanı tarihi, kültürel ve doğal zenginlikleri açısından bölge ve ülke turizmi için önemli bir değer arz etmektedir. İvriz Kültür Peyzajı, anıtsal sanat ve peyzaj tasarımındaki gelişmeler üzerine uzun bir dönemi temsil eden bir değişimi göstermesi, Neo-Hitit döneminin bilinen ve korunmuş tek su barınağı olması, suyun, peyzajın, dini kavramların ve sanatın entegrasyonu örneği olması, bir toplumun sahip olduğu teknolojinin olağanüstü bir örneği olması gibi UNESCO listesine girmesine neden olan eşsiz özelliklere sahiptir. Son yıllarda turizmde ve seyahatte insanların yoğun olarak destinasyonlar hakkında bilgi edinmek, tecrübelerini paylaşmak ve yönlendirme amaçları için interaktif bir şekilde kullandıkları internet tabanlı haritalama ve navigasyon uygulamaları olan Google Haritalar'da İvriz Kültürel Peyzaj Alanı hakkında yapılmış olan yorumların MAXQDA programı ile analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda İvriz Kültürel Peyzaj Alanı yönetimi sorumlularının öncelikle kültürel miras değerleri odaklı yurtiçi ve yurtdışı tanıtım faaliyetleri girişimlerini arttırmaları, alanın bulunduğu coğrafyanın avantajlarını diğer turizm türlerini de canlandıracak şekilde kullanmaları, başta İvriz kaya kabartması olmak üzere alandaki diğer değerlerin korunmasına yönelik önemler almaları, umumi tuvalet ve otopark gibi destek ünitelerinin geliştirilmesini sağlamaları, engellilerin alandan faydalanmalarını sağlayacak düzenlemeleri yapmaları, piknikçilerin ve diğer ziyaretçilerin yol açmış oldukları kirliliğin önlenmesini sağlamaları, alanda ziyaretçi güvenliğini sağlayacak düzenlemeleri yapmaları öneriler arasında yer almaktadır. Bölgede yaşayan halkın el sanatları, yöresel yiyecekler, ev pansiyonculuğu, alan rehberliği gibi turizme destek vererek katılımlarının sağlanması da önemli katkı sağlayacaktır. Halihazırda peyzaj alanı çevresinde hizmet veren işletmelerin hizmet kalitelerini ve ürün çeşitliliklerini ziyaretçiler için makul sayılabilecek fiyat düzeylerinde vermesi önerilmektedir.

Kaynaklar

- Ateş, A., Kılınç, C., Ç., (2017) Dünyanın En Eski Tarım Anıtı İvriz Kaya Anıtı, İçinde: Yerel Turistik Değerler, Editör: Abdullah Karaman, Eğitim Yayınları: Konya, 57-71.
- Coffey, A. & Atkinson, P. (1996) Making sense of qualitative data: Complementary research strategies, Newbury Park, CA: Sage.
- Çokluk, Ö., Yılmaz, K., Oğuz, E. (2011). Nitel Bir Görüşme Yöntemi: Odak Grup Görüşmesi. Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi, 4 (1), 95-107.
- Di Pietro, L., Di Virgilio, F. and Pantano, E. (2012), Social network for the choice of tourist destination: attitude and behavioural intention, Journal of Hospitality and Tourism Technology, Vol. 3 No. 1, 60-76.
- Elena Mogoş, Associate Analyst <https://www.globaldata.com/top-6-technology-trends-watch-travel-tourism-industry-2018/>

- Litvin, S.W., Goldsmith, R.E. and Pan, B. (2008), Electronic word-of-mouth in hospitality and tourism management, *Tourism Management*, Vol. 29 No. 3, 458-468.
- Pantano, E., and Di Pietro, L. (2013). From e-tourism to f-tourism: emerging issues from negative tourists' online reviews. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 4(3), 211-227.
- Sunar, H., Gökçe, F., Cihangir, İsa S., Summak, M. Erhan ve Sürücü, Ö. Altunöz. (2018). TripAdvisor Aracılığıyla Online Müşteri Deneyimlerinin İncelenmesi: Hatay Örneği, VII. Ulusal III. Uluslararası Doğu Akdeniz Turizm Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 1412-1421, 20-21 Nisan İskenderun.
- Wolcott, H. F. (1994) *Transforming qualitative data: Description, analysis, and interpretation*, Newbury Park, CA: Sage.
- Yang, S.-Y., & Hsu, C.-L. (2016). A location-based services and Google maps-based information master system for tour guiding. *Computers & Electrical Engineering*, 54, 87-105.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. 6. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yoo, K.H. and Gretzel, U. (2011), Influence of personality on travel-related consumer-generated media creation, *Computers in Human Behavior*, Vol. 27, 609-621.
- <https://www.appannie.com/en/>
- <http://www.konya.gov.tr/ivriz-kaya-aniti>
- <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.maps>

Cochlear Implantation in a Patient with Hearing Loss after Head
Injury (Merih Önal, Bahar Çolpan)

Cochlear Implantation in a Patient with Hearing Loss after Head Injury

Prof. Dr. Merih Önal, Prof.Dr. Bahar Çolpan, Assist.
Department of Otolaryngology, Selçuk University Medical Faculty, Konya, Turkey
drmerihonal@gmail.com
baharkeles@gmail.com

ABSTRACT

Objectives: We report on a patient with sensorineural hearing loss secondary to head trauma.

Method: A 40-year-old male patient suffered from head trauma after road traffic accident. While driving in a car, collided with an oncoming car. Patient with a head injury was observed in intensive care unit for 2 months. He noticed that he did not hear after he had discharged from intensive care unit. When sensorineural hearing loss was seen in the audiogram, the patient was offered for a hearing aid. Calcification was seen in the right helicotrema in radiological examination. The patient was diagnosed with bilateral severe sensorineural hearing loss. He was prepared for cochlear implantation when he indicated that he did not benefit from the hearing aid.

Conclusion: Cochlear implantation in the early period of sensorineural hearing loss in a postlingual patient may provide very good results.

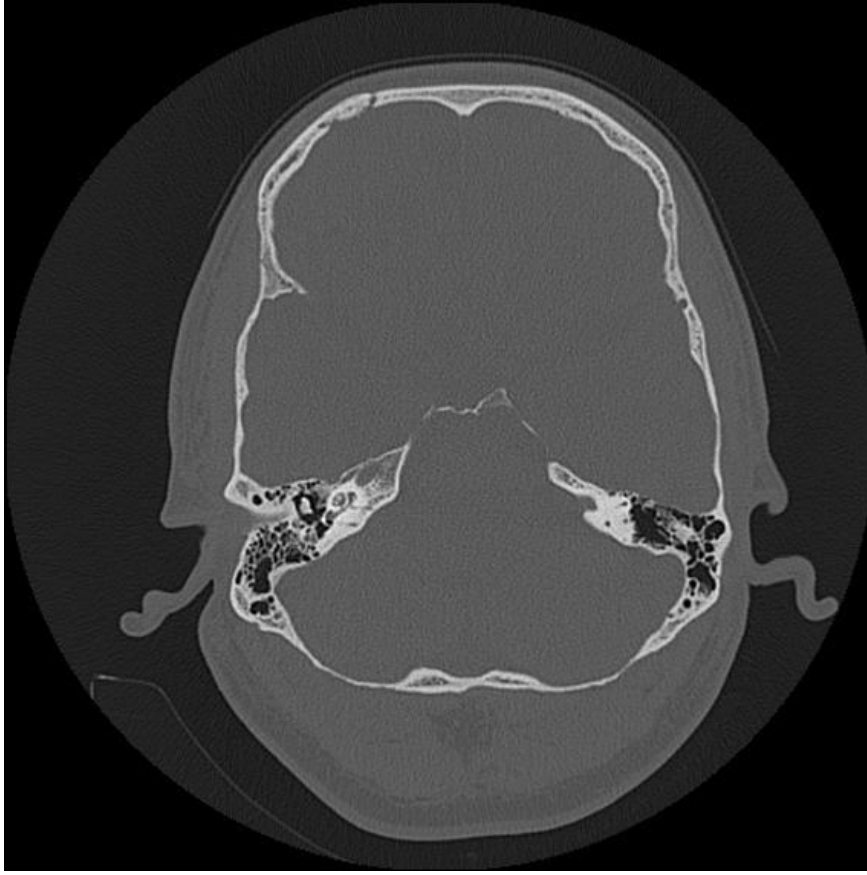
Keywords: head trauma, cochlear implant, sensorineural hearing loss

INTRODUCTION

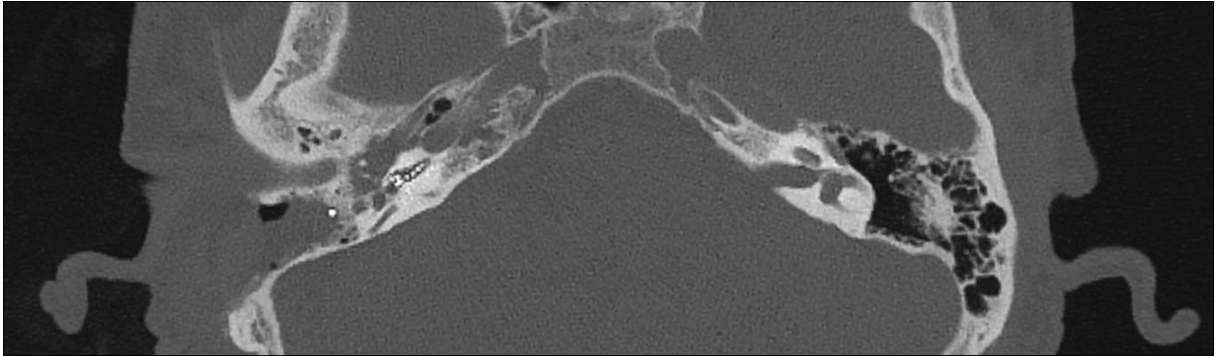
Hearing loss is a serious sequelae of major traumatic head injury. It is a devastating complication for individuals who had a normal hearing before. 48 ~ 74% of patients with head trauma patients may experience some degree of hearing loss (1–3). Disruption of tympanic membrane or ossicular chain are reasons for conductive type hearing loss and cochlear damage due to barotrauma, otic capsule fracture or disintegration in circulation of central auditory pathways are the cause of sensorineural hearing loss in head injury (3). Profound deafness can be treated through cochlear implantation if there is no severe cochlear disruption or cochlear nerve avulsion(4). In this study, we report on a patient who had a sensorineural hearing loss after head trauma without any shown temporal bone fracture.

CASE

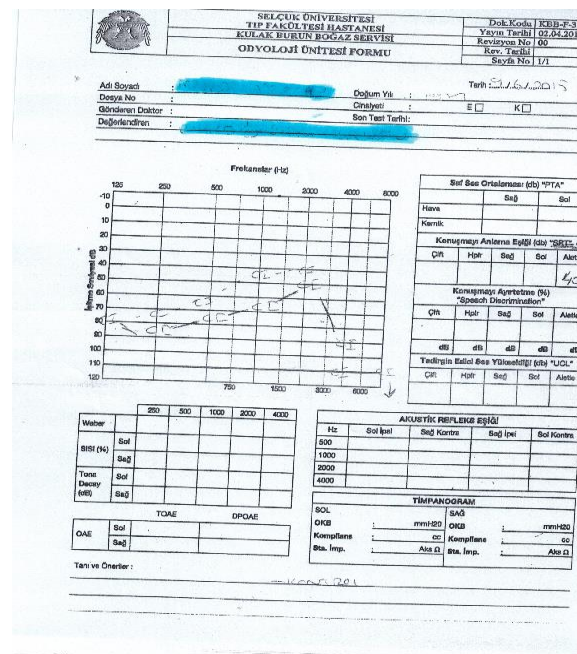
A 40-year-old male patient presented to our clinic with the complaint of hearing loss. The patient had a traffic accident 1 year ago and stayed in the intensive care unit for 2 months. He complained of severe hearing impairment after discharge from hospital so visited our ENT department for evaluation. Pure tone audiometry was diagnosed with severe sensorineural hearing loss and a hearing aid was given to the patient. In the temporal CT of the patient, a calcified region localized in the helicotrema of the right cochlea was observed (Picture 1). MRI of the ear was recommended for the evaluation of endolymph. A vestibular schwannoma was incidentally found in the left internal acoustic canal. The patient stated that he did not benefit from the hearing aid during the follow-up and 1 year later, the patient was treated with cochlear implant on the right side (Picture 2). The patient has benefited from the implant so far (Picture 3).



Picture 1. Calcification in the helicotrema of the right cochlea.



Picture 2. Cochlear implant on the right side.



Picture 3. Post-operative audiogram

DISCUSSION

Hearing loss after major blunt head trauma is a serious clinical condition. However, severe hearing loss that requires cochlear implantation is a rare condition.(3). Besides, these patients have especially major neurological comorbidities which are more significant than otologic problems. As in our patient, they may need to be monitored in the intensive care unit for a long time. Hearing loss may be caused by injury to any part of the hearing pathway. The presence of a fracture through the inner ear can be radiologically demonstrated, but it may be difficult to detect the level of damage if there is no fracture (5). The CT of the case informed us about a calcification in the cochlea. Calcification as a result of fibrosis in the cochlea, which is commonly seen after meningitis, should be a warning sign for the immediate insertion of the cochlear implant. Bergelman explained 5 mechanisms of sensorineural hearing loss after head trauma (3). Ossicular displacement, especially with medialization of stapes may result in damage in the cochlea by transference of mass pressure. This pressure waves also can be transmitted to the inner ear in the cranial skeleton directly. Perilymphatic fistula is an another cause of sensorineural hearing loss. Direct injury to the cochlear nerve and central auditory pathways or indirect damage by the deterioration in circulation of inner ear are the last two mechanisms. Progressive loss of of hearing loss has occurred in some patients, with the potential mechanism being superficial siderosis as a consequence of subarachnoid hemorrhage as described by Fujimoto et al. (5),

The literature knowledge about cochlear implantation on bilateral severe-to-profound sensorineural hearing loss because of head trauma is not much. Cochlear implantation requires an intact vestibulocochlear nerve and damage distal to the cochlea can result in poor or no auditory sensation.(6) Overall, cochlear implantation after head injury results are good but severe injury to the central auditory pathway and long duration of deafness derogate the benefit(4). Greenberg et al. demonstrates that it is possible to obtain speech discrimination scores better than 80% in the majority of patients bilaterally profoundly deafened by head injury as long as the central auditory pathways are intact and the cochlear duct is patent(6). Fujimoto et al. implanted a cochlear implant in a patient with progressive sensorineural hearing loss after falling from height (5). The absence of bilateral otoacoustic emissions in the patient without temporal bone fracture suggests that the lesion was cochlear. We did not know whether the hearing loss was sudden or progressive

in our patient because he remained in intensive care unit for 2 months but otoacoustic emissions also absent.

Sensorineural hearing loss is a rare complication after major head trauma and cochlear implantation is an effective method for restoration of hearing. But determining the group of patients who will benefit from cochlear implant is a real clinical challenge. Our case had an excellent outcome. Autologs should be aware of the problems that they may face in the implementation of effective cochlear implants.

REFERENCES

1. Zimmerman WD, Ganzel TM, Windmill IM, et al. Peripheral hearing loss following head trauma in children. *Laryngoscope*. 1993;103:87–91.
2. Bergemalm PO, Borg E. Long-term objective and subjective audiologic consequences of closed head injury. *Acta Otolaryngol*. 2001;121:724–34.
3. Bergemalm PO. Progressive hearing loss after closed head injury: a predictable outcome? *Acta Otolaryngol*. 2003;123:836–45.
4. Khwaja S, Mawman D, Nichani J, et al. Cochlear Implantation in Patients Profoundly Deafened After Head Injury. *Otol & Neurotol* 2012;33:1328-1332.
5. Fujimoto C, Ito K, Takano S, et al. Successful cochlear implantation in a patient with bilateral progressive sensorineural hearing loss after traumatic subarachnoid hemorrhage and brain contusion. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2007;116:897Y901.
6. Greenberg SL, Shipp D, Lin VY, et al. Cochlear Implantation in Patients With Bilateral Severe Sensorineural Hearing Loss After Major Blunt Head Trauma. *Otol & Neurotol* 2010;32:48-54.

An Electrochemical Sensor Based on Pd@Au/TiO₂-APTES
Nanocomposites Modified Glassy Carbon Electrode for
Determination of Dopamine (Muhammet Güler)

An Electrochemical Sensor Based on Pd@Au/TiO₂-APTES Nanocomposites Modified Glassy Carbon Electrode for Determination of Dopamine

Muhammet Güler

Van Yuzuncu Yil University, Faculty of Science, Department of Chemistry, Van, Turkey

E-mail: mguler@yyu.edu.tr

Abstract: In our study, we have developed a novel dopamine sensor based on Pd@Au bimetallic nanoparticles deposited on (3-aminopropyl)triethoxysilane (APTES) functionalized TiO₂ and nafion as a protective membrane (Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES). The obtained nanocomposites were characterized using X-ray powder diffractometer (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), and Scanning electron microscopy (SEM). The electrochemical characterization of the composites was evaluated by electrochemical impedance spectroscopy (EIS), cyclic voltammetry (CV), and differential pulse voltammetry (DPV). Amperometric method was used for electrochemical determination of dopamine. Under optimum conditions, two linear ranges for dopamine were obtained. The first one was from 0.4 to 78 μ M with 0.12 μ M of a limit of detection (LOD) (S/N = 3) and the second one was from 78 to 450 μ M. The sensitivity, selectivity, repeatability, reproducibility, and storage stability of the sensor was satisfactory. Also, the fabricated Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES modified glassy carbon electrode was used for determination of dopamine in human serum sample. The results show that the sensor can be a promising device for the determination of dopamine in real samples.

Key words: Pd and Au nanoparticles, (3-aminopropyl)triethoxysilane, nano TiO₂, (3-aminopropyl)triethoxysilane, amperometry, dopamine.

1. Introduction

Dopamine (DA) is catalyzed by monoamine oxidase and catechol-O-methyl-transferase enzymes and commonly exists in the mammalian brain and central nervous system and has a significant role in the action of memory and learning (Robinson et al., 2003; Hefco et al., 2003). DA has attracted considerable attention in the surgical research due to the fact that it takes a role in motor and cognitive function. The accurate determination of DA is vital for diagnosis and treatments of neurological failures such as Parkinson, Schizophrenia, and Alzheimer, which is attributed to the irregular levels of DA in the brain (Hyman and Malenka, 2001). Hence, high levels of DA in serum and urine are significant pathological marker.

Up till now different methods such as electrochemiluminescence (Li et al., 2011), High-Performance Liquid Chromatography (Benedetto et al., 2014), flow injection analysis (van Staden and van Staden, 2012), colorimetry (Wen et al., 2016), electrochemical sensors (Li et al., 2017; Rithesh Raj et al., 2016; Üge et al., 2018), and fluorometry (Suzuki, 2017) have been used to detect DA in biological fluids. Nevertheless, these methods are time-consuming and expensive equipment and the qualified person require for these methods when compared with electrochemical sensor.

Electrochemical sensors have been widely performed for the detection of electrochemically active compounds such as glucose, ascorbic acid, DA, and hydrogen peroxide due to the fact that their preparation is easy and they are very selective and sensitive and comparatively low-cost. However, it is difficult to detect dopamine because it electrochemically oxidizes at about the same potential at which some electro-active compounds especially ascorbic acid can be oxidized, which can overlap the voltammetric peak response to DA (Anithaa et al.,

2015). Thus, it is necessary to obtain a selective, sensitive, rapid, and simple method for the electrochemical determination of DA in the presence of electroactive species.

As one of the most commonly used metal oxides in the world, nano titanium dioxide (TiO_2) semiconductors have a great consideration in many fields such biomedical devices, photocatalysis, dye-sensitized solar cells, and agriculture (Roy et al., 2011). Nanoscaled TiO_2 in thin layer or powder forms have been extensively used as the semiconductor. This metal oxide is a promising semiconductor widely performed as a photocatalyst in the oxidation processes (water or air purification) because of its photocatalytic activity, chemical stability, low cost, and non-toxicity (Malato et al., 2009; Butterfield et al., 1997; Calvo et al., 2001; Attar et al., 2008). In particular, thin films as the nanostructured electrode materials have been very significant in fields of electrochemical sensor, energy storage, photovoltaics, and photo electrocatalysis (Huang and Choi, 2007; Fabregat-Santiago et al., 2003).

To the best of our knowledge, Nf/Pd@Au/ TiO_2 -APTES nanocomposites have not yet been performed for the electrochemical detection of DA in biological fluids. In our study, we have fabricated sensitive, selective, rapid, and low-cost synthesis of Pd@Au bimetallic nanoparticles deposited on (3-aminopropyl)triethoxysilane (APTES) functionalized TiO_2 for the determination of DA in the presence of some electro-active species such as ascorbic acid, folic acid, glucose, mannose, fructose, and uric acid. Nafion was used as a protective membrane for the nanocomposites (Guler et al., 2017a; Guler et al. 2017b; Guler et al., 2018). The obtained nanocomposites and the support were characterized using X-ray powder diffractometer (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), and Scanning electron microscopy (SEM). The electrochemical properties of the Nf/Pd@Au/ TiO_2 -APTES nanocomposites have been evaluated using cyclic voltammetry (CV), electrochemical impedance spectroscopy (EIS), and differential pulse voltammetry (DPV). DA was electrochemically determined using amperometric method. The sensor based on Nf/Pd@Au/ TiO_2 -APTES exhibited good electrocatalytic response to DA, excellent linear range, very low limit of detection, satisfactory sensitivity, selectivity, repeatability, reproducibility, and storage stability.

2. Experimental

2.1. Chemicals and apparatus

Nano titanium dioxide (TiO_2), dopamine (DA), nafion (Nf) solution (5% in a mixture of aliphatic alcohols and water), $\text{Pd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, (3-aminopropyl)triethoxysilane (APTES), toluene, KCl, ascorbic acid (AA), uric acid (UA), folic acid (FA), and glucose were purchased from Sigma-Aldrich. Ethanol, ammonia, methanol, and all other chemicals used in the study were purchased from Merck. Electrochemical measurements were performed using Autolab PGSTAT128N FRA32 potentiostat. Glassy carbon rotating disc electrode as working electrode (GCE), platinum (Pt) wire counter electrode, and Ag/AgCl (3 M KCl) reference electrode were purchased from BASi Corporation.

2.2. Preparation of TiO_2 -APTES and Pd@Au/ TiO_2 -APTES

TiO_2 -APTES was synthesized according to the method used elsewhere (Guler et al., 2018). For preparation of Pd@Au/ TiO_2 -APTES, 0.1 g TiO_2 -APTES, 6.61 mg $\text{Pd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, and 9.78 mg $\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ were added to 5 mL of bidistilled water. The mixture was stirred for 3 h. Then 28.17 mg NaBH_4 was added to the stirring mixture. After the reduction process was completed, the mixture was filtrated and washed with bidistilled water (3×20 mL) and ethanol (3×20 mL), respectively. The obtained Pd@Au/ TiO_2 -APTES nanocomposites were dried under vacuum oven at 80°C for 1 hour. Pd/ TiO_2 -APTES and Au/ TiO_2 -APTES nanocomposites were prepared using the same procedure mentioned for the synthesis of Pd@Au/ TiO_2 -APTES.

2.3. Preparation of modified glassy carbon electrodes

Before modification, glassy carbon working electrode (GCE) was polished with alumina slurry and sonicated using bi-distilled water, ethanol, and acetone for 5 min, respectively. 3 mg of Pd@Au/TiO₂-APTES nanocomposites were added to 1 mL ethanol and sonicated for 20 minutes by means of an ultrasonic cleaner. For the fabrication of Nf/ Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE, 5 μL of this mixture was loaded on the GCE by drop-casting and dried under room temperature. Then, 3 μL of nafion (Nf) solution (0.3% in ethanol) was dropped on Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE and the modified electrode was dried under room temperature. The Nf/TiO₂-APTES/GCE, Nf/Pd/TiO₂-APTES/GCE, and Nf/Au/TiO₂-APTES/GCE sensors were fabricated using the same procedure mentioned above for the fabrication of Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE sensor.

3. Results and discussion

3.1. Characterization of TiO₂-APTES, Au/TiO₂-APTES, Pd/TiO₂-APTES, and Pd@Au/TiO₂-APTES

In order to assess the surface modification of TiO₂, the FTIR was used. As seen in Figure 1, the FTIR spectrum bands at 1030, 1118, 1217, and 2929 cm⁻¹ can be attributed to SiO, SiOSi, CN, and CH₂ bands, respectively, indicating strong interactions between the support and APTES.

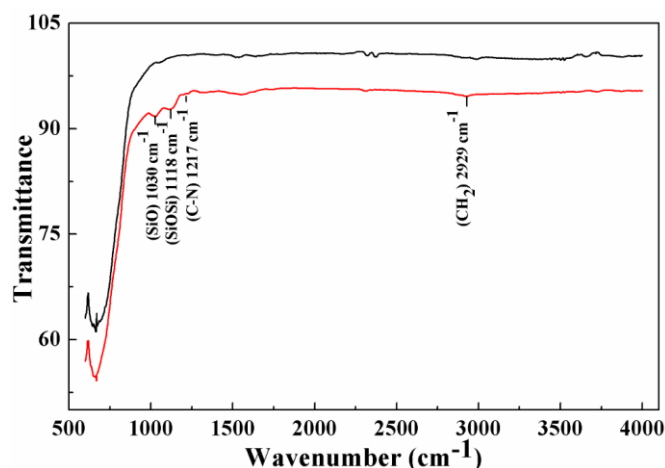


Figure 1. FTIR spectrums of TiO₂ (black) and TiO₂-APTES (red)

In order to determine the incorporation of Au and Pd nanoparticles in TiO₂-APTES, scanning electron microscopy (SEM) was used. Figure 2 shows typical SEM images of the TiO₂-APTES (Figure 2A), and as-synthesized TiO₂-APTES supported Pd and Au nanoparticles (Figure 2B). The observed particle size of TiO₂-APTES agreed with the commercial TiO₂ used in the present study which has an average particle size between 20 and 30 nm (Li et al., 2004). As seen in Figure 2B, after Au and Pd were deposited on the support, the morphology and particle size were not changed, which demonstrates the successful loading of well dispersed Pd and Au nanoparticles on the TiO₂-APTES surface. Also, the metal agglomerates and clusters were not observed.

The deposition of Au and Pd on the modified TiO₂ was evaluated using energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS) (Figure 2D). The intended use of EDS was to determine the composition of the small metal particles dispersed on the surface of TiO₂-APTES. The atomic percentages of Pd (5%) and Au (2%) was in accordance with the experimental percentage.

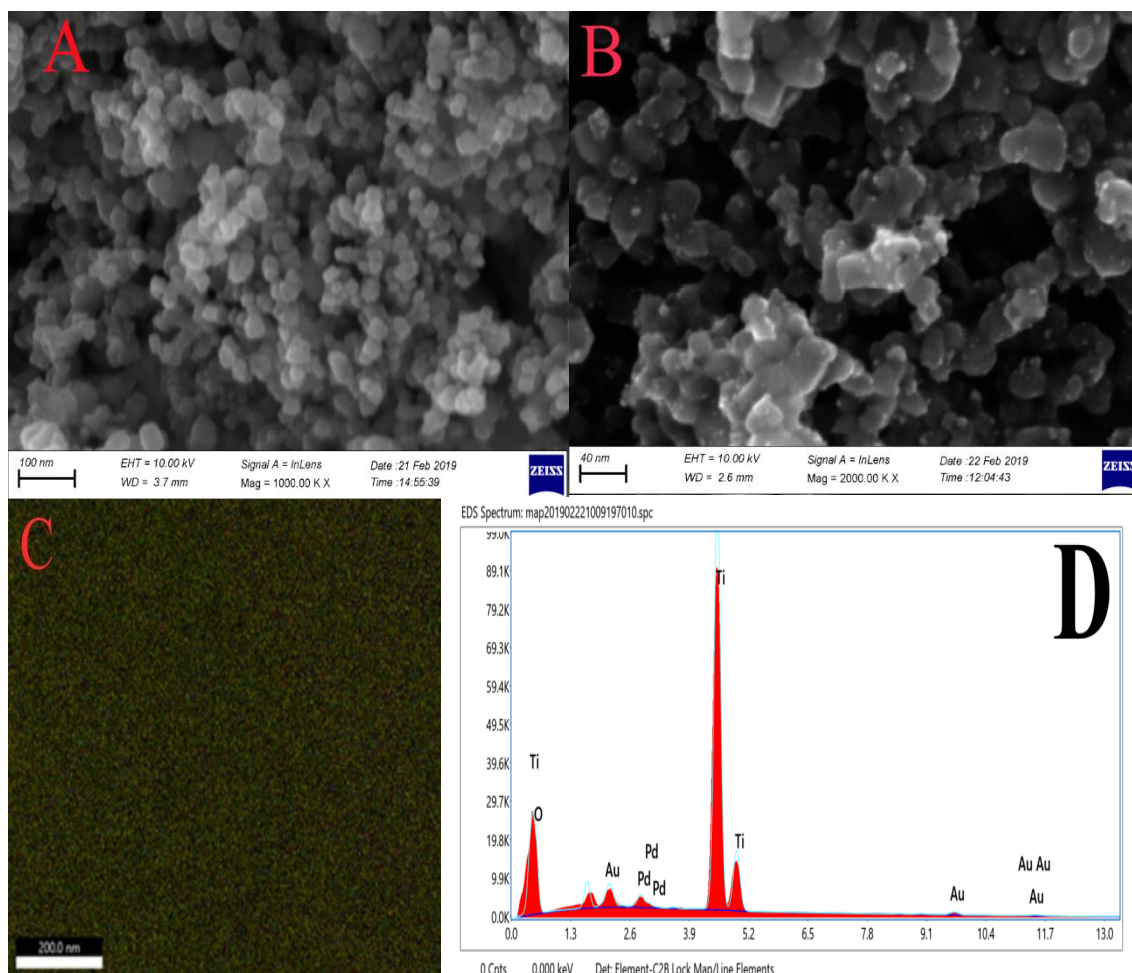


Figure 2. SEM images of TiO₂-APTES (A) and Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES (B). Elemental mapping of Ti, O, Pd, and Au (C) and EDS spectrum of Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES composite (D).

3.2. Electrochemical behaviors of the modified electrodes

In order to evaluate the electron transfer process occurring on the electro-active surface area of the working electrodes, electrochemical impedance spectroscopy (EIS) was performed. In our study, the EIS of bare GCE, Nf/TiO₂-APTES/GCE, Nf/Au@TiO₂-APTES/GCE, Nf/Pd@TiO₂-APTES/GCE, and Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE was done in 5.0 mM K₃Fe(CN)₆/K₄Fe(CN)₄ (1:1) including 0.1 M KCl (Figure 3). The R_{ct} (charge transfer resistance) values of bare GCE, Nf/TiO₂-APTES/GCE, Nf/Au@TiO₂-APTES/GCE, Nf/Pd@TiO₂-APTES/GCE, and Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE were calculated to be 3.41, 41, 22.8, 20.8, and 18.2 kΩ, respectively. The lowest R_{ct} value was obtained for Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE, demonstrating that the Pd@Au bimetallic nanoparticles have higher electrochemical activity and conductivity than Pd, Au, and TiO₂-APTES nanoparticles because of the strong synergistic effect between Pd and Au nanoparticles.

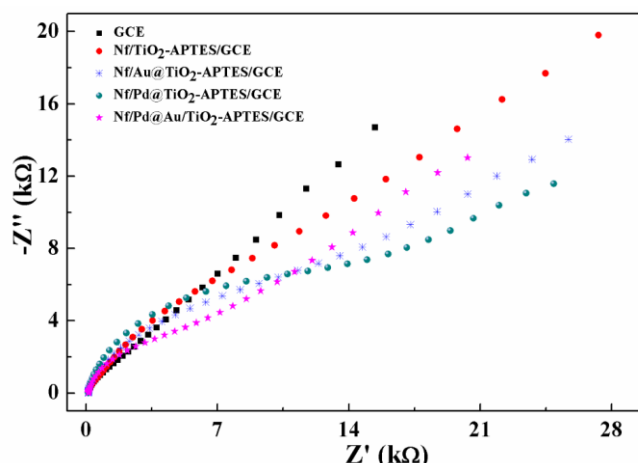


Figure 3. Electrochemical impedance Nyquist plot of the modified electrodes in 5 mM $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-/4-}$ (1:1) and 0.1 M KCl (Frequency range: 0.1 Hz to 100 kHz)

The electrochemical oxidation-reduction behavior of DA at the bare GCE, Nf/TiO₂-APTES/GCE, Nf/Au@TiO₂-APTES/GCE, Nf/Pd@TiO₂-APTES/GCE, and Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE was investigated using cyclic voltammetry (CV) in the potential range of -0.2 to 0.8 V. in 0.1 M phosphate buffer solution (PBS, pH 7) in the absence and presence of DA (Figure 4A and Figure 4B). When 0.5 mM of DA was added to the electrochemical cell, the oxidation peak of DA at Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE and 0.28 V was better than that at the other modified electrodes, indicating that Pd and Au bimetallic nanoparticles increased the electron transfer of DA on the working electrode.

The effect of pH on the Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE response to 0.2 mM DA was investigated by using DPV. As can be seen in Figure 5A, when pH increased from 5.5 to 8.0, the oxidation potential of DA decreased, indicating that the proton got involved in the electrochemical oxidation-reduction reaction of DA. The regression equation was obtained for E_{pa} versus pH as the following:

$$E_{\text{pa}} = -0.0636 \text{ pH} + 0.6658 \quad (R^2 = 0.9984) \quad (1)$$

According to the equation, the slope was -63.6 mV/pH (Figure 5B(b)), which agrees with the theoretical value of -59 mV/pH. The results demonstrated that the number of proton and electrons participated in the process is equal (Gan et al., 2012). Also, the maximum current was observed at pH value of 6.5 (Figure 5B(a)). Hence, pH 6.5 was used for further experiments.

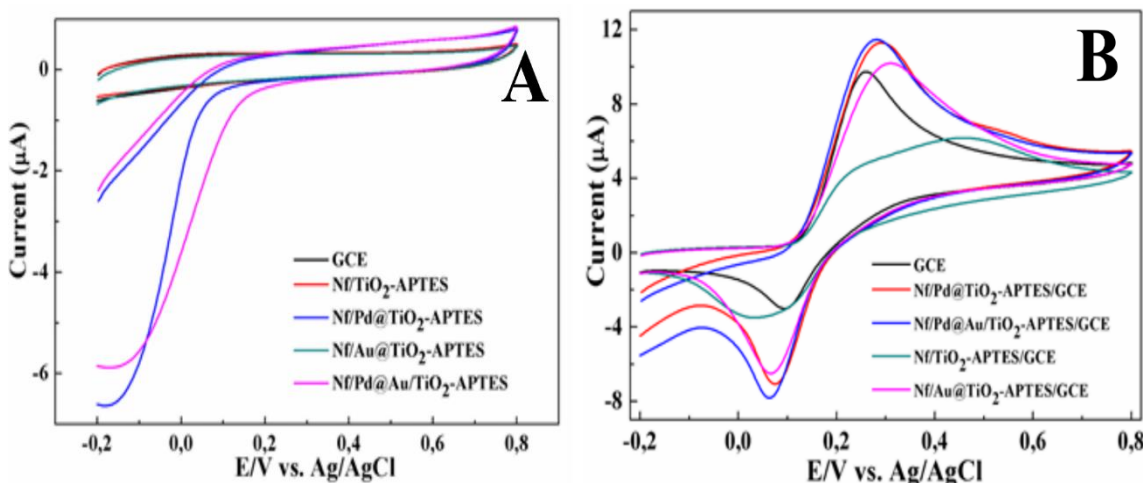


Figure 4. CVs of bare GCE and the modified electrodes in 0.1 M PBS (pH 7) in the absence (A)

and presence (B) of 0.5 mM of DA at the scan rate of 0.05 V/s.

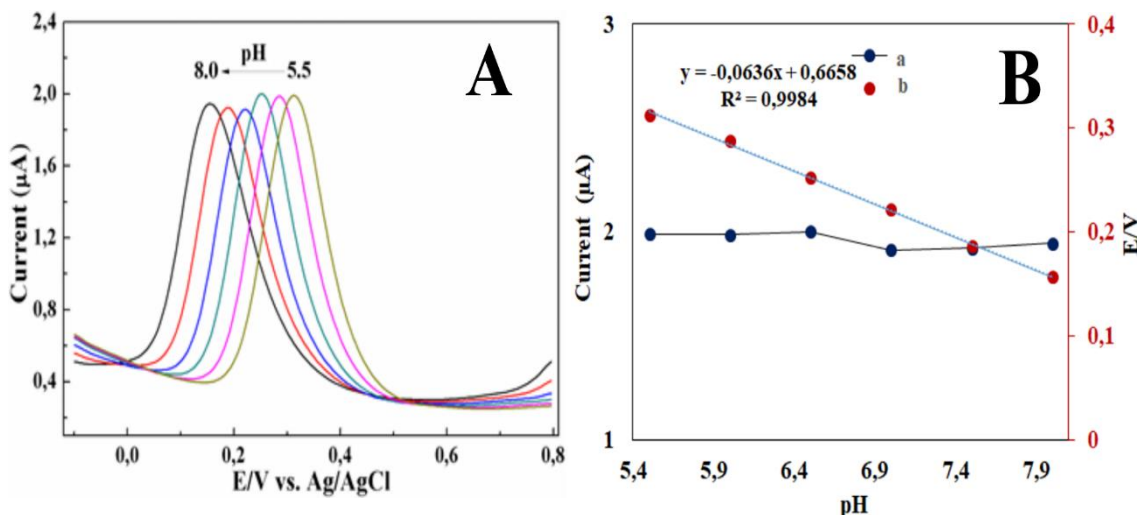


Figure 5. DPVs of Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE in 0.1 M PBS (pH 7) in the presence of 0.2 mM of DA (A) and plot of oxidation peak current (a) and peak potential (b) of 0.2 mM DA against pH in 0.1 M PBS (B).

The electroactive surface areas of bare GCE (Figure 6A), Nf/TiO₂-APTES/GCE (Figure 6B), Nf/Au@TiO₂-APTES/GCE (Figure 6C), Nf/Pd@TiO₂-APTES/GCE (Figure 6D), and Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE (Figure 6E) were obtained by means of CVs in 5 mM [Fe(CN)₆]^{3-/4-} solution containing 0.1 M KCl. According to the Randles-Sevcik equation (eq 2), the peak current (I_p) is proportional to the square root of the scan rate ($v^{1/2}$).

$$I_p = (2.69 \times 10^5) n^{3/2} A D_o^{1/2} C_o v^{1/2} \quad (2)$$

where n is the number of electrons taking part in the reaction, A is the active surface area of the electrode (cm²), D_o is the diffusion coefficient (cm² s⁻¹), v is the scan rate (V s⁻¹), I_p is the peak current (A), and C_o is the concentration of the electro-active species (mol cm⁻³) (Bard and Faulkner, 2000). D_o calculated by Konopka and McDuffie is 6.56 × 10⁻⁶ cm² s⁻¹ at 25 °C for 5 mM of K₃Fe(CN)₆/K₄Fe(CN)₆ (1:1) and 0.1 M KCl (Konopka, McDuffie, 1970). As can be seen from Figure 7, CVs were obtained at different scan rates (from 0.02 to 0.26 V s⁻¹) for the working electrodes. Then, the active surface area was calculated to be 0.103 cm² for the bare GCE, 0.0067 cm² for Nf/TiO₂-APTES/GCE, 0.0167 cm² for Nf/Au@TiO₂-APTES/GCE, 0.0279 cm² for Nf/Pd@TiO₂-APTES/GCE, and 0.0475 cm² for Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE using the slope of I_p vs. $v^{1/2}$ graph (Figure 6F). The results demonstrate that Pd and Au bimetallic nanoparticles increased the active surface area of the working electrodes.

3.3. Determination of DA using Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE sensor

After the optimum conditions were detected for the electroanalytical detection of DA using the Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE sensor, the oxidation current against time was achieved in 0.1 M PBS pH 6.5 (Figure 7). The linear detection range for the concentration of DA was achieved after DA was added to the continuous stirring electrochemical cell. The oxidation peak current was proportional to the concentration of DA with two linear ranges of 0.4–78 μM with a LOD of 0.12 μM and 78–450 μM. The sensor showed notable sensitivities of 40.78 nA μM⁻¹ cm² and 23.0 nA μM⁻¹ cm². The results were compared with other DA sensors reported previously, demonstrating that Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE showed excellent linear range because of the specific surface area, and high conductivity of the bimetallic nanocomposites supported on TiO₂-APTES.

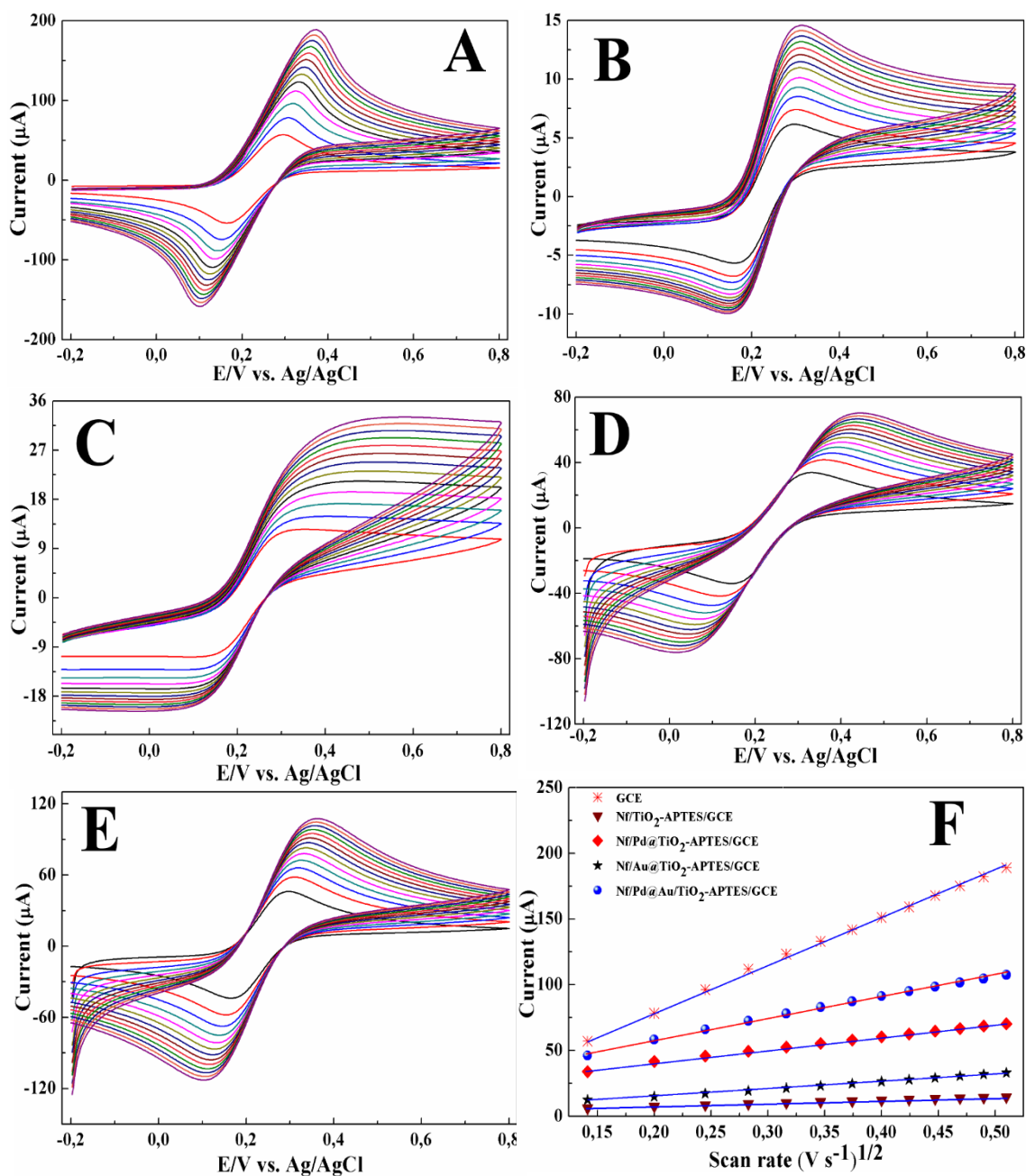
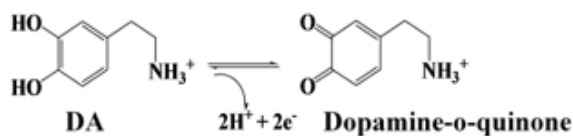


Figure 6. CVs of GCE (A), Nf/TiO₂-APTES/GCE (B), Nf/Au@TiO₂-APTES/GCE (C), Nf/Pd@TiO₂-APTES/GCE (D), and Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE (E) in 5 mM [Fe(CN)₆]^{3-/4-} (1:1) and 0.1 M KCl at different scan rates (20-260 mV s⁻¹). Plot of oxidation peak current of 5 mM [Fe(CN)₆]^{3-/4-} (1:1) on the modified electrode vs. square root of scan rate (F).



Scheme. Electrochemical oxidation-reduction of dopamine on the working electrode

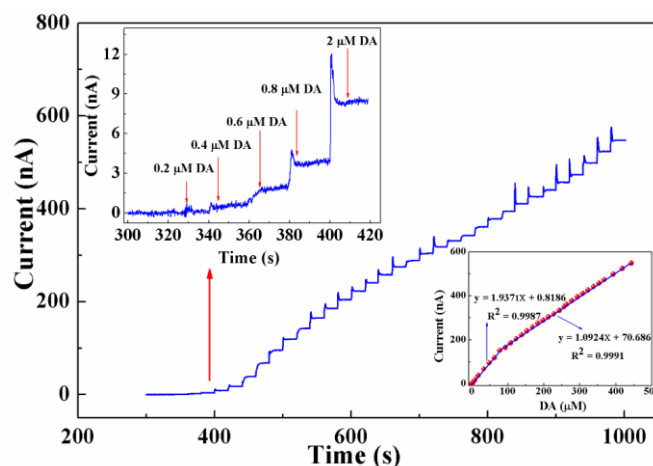


Figure 7. Amperometric current response of Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE sensor to DA in stirring 0.1M PBS (pH 6.5) at 0.2 V. Inset displays the graph of current vs. concentration of DA.

3.4. Selectivity, reproducibility, and storage stability of Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE

In order to evaluate the selectivity of Nf/Pd@CeO₂-APTES/GCE sensor, the interfering effect of AA (ascorbic acid), UA (uric acid), Glu (glucose), Fruc (fructose), Man (mannose), FA (folic acid), Trip (tryptophan), and His (histidine) on the sensor response was investigated. Figure 8 shows amperometric response of the sensor to various concentrations of DA (from 10 to 50 μM) and 40 μM of AA, UA, Glu, FA, Fruc, Trip, Man, and His. As can be observed from the figure, no important responses were detected in the presence of the interferences. However, a relatively low current for 40 μM AA was detected, demonstrating the good selectivity of Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE toward DA. Also, the repeatability, reproducibility, and storage stability of the sensor was satisfactory. Determination of DA in the real sample was performed using human serum as the biological fluid. The relative standard deviation of the DA concentration was determined between 2.9 and 4.37.

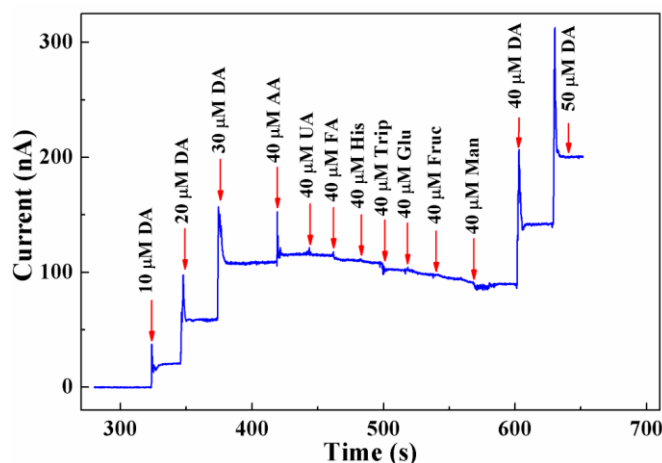


Figure 8. Amperometric response of Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE to 10, 20, 30, 40, and 50 μM DA in the presence of 40 μM AA, UA, Glu, Fruc, Man, FA, Trip, and His.

4. Conclusion

In our study, a new and efficient DA sensor based on Pd and Au bimetallic nanoparticles deposited on (3-aminopropyl)triethoxysilane (APTES) functionalized TiO₂ was successfully fabricated. APTES was used to obtain relatively small Pd and Au nanoparticles on the support and increase the electro-catalytic performance of the sensor to DA in biological fluids. The results reveal that the desired aim was achieved and the nanoparticles were homogeneously dispersed on TiO₂-APTES. The electrochemical behavior of the sensor was investigated using cyclic voltammetry, electrochemical impedance spectroscopy, differential pulse voltammetry, and amperometry. The sensor showed two linear ranges for the determination of DA with a LOD of 0.12 μM and good sensitivity, repeatability, selectivity, reproducibility, and storage stability. Considering these results, the fabricated Nf/Pd@Au/TiO₂-APTES/GCE sensor is a promising tool for the next studies for determination of electro-active substances.

References

- Anithaa, A. C., Lavanya, N., Asokan, K., Sekar, C. (2015). WO₃ nanoparticles based direct electrochemical dopamine sensor in the presence of ascorbic acid. *Electrochim. Acta.* 167, 294–302.
- Attar, A.S., Ghamsari, M. S., Hajiesmaeilbaigi, F. (2008). Synthesis and characterization of anatase and rutile TiO₂ nanorods by template-assisted method. *J Mat Sci.* 43, 17-5924.
- Bard, A. J., Faulkner, L. R. (2000). *Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications*, John Wiley and Sons, United States of America.
- Butterfield, I. M., Christensen, P. A., Hamnett, A., Shaw, K. E., Walker, G. M. (1997). Applied studies on immobilized titanium dioxide films as catalysts for the photoelectrochemical detoxification of water. *J Appl Electrochem.* 27, 4-385.
- Calvo, M., Candal, R., Bilmes, S. (2001). Photooxidation of Organic Mixtures on Biased TiO₂ Films, *Environ Sci Technol.* 35, 20- 4132.
- De Benedetto, G. E., Fico, D., Pennetta, A., Malitesta, C., Nicolardi, G., Lofrumento, D. D., De Nuccio, F., La Pesa, V. (2014). A rapid and simple method for the determination of 3,4-dihydroxyphenylacetic acid, norepinephrine, dopamine, and serotonin in mouse brain homogenate by HPLC with fluorimetric detection. *J. Pharm. Biomed. Anal.* 98, 266–270.
- Fabregat-Santiago, F., Mora-Sero, I., Garcia-Belmonte, G., Bisquert, J. (2003). Cyclic voltammetry studies of nanoporous semiconductors. Capacitive and reactive properties of nanocrystalline TiO₂ electrodes in aqueous electrolyte, *J Phys Chem B.* 107, 3-758.
- Gan, T., Sun, J., Cao, S., Gao, F., Zhang, Y., Yang, Y. (2012). One-step electrochemical approach for the preparation of graphene wrapped-phosphotungstic acid hybrid and its application for simultaneous determination of sunset yellow and tartrazine. *Electrochim. Acta.* 74, 151–157.
- Guler, M., Turkoglu, V., Bulut, A., Zahmakiran, M. (2018). Electrochemical sensing of hydrogen peroxide using Pd@Ag bimetallic nanoparticles decorated functionalized reduced graphene oxide. *Electrochim. Acta.* 263, 118–126.

- Guler, M., Turkoglu, V., Kivanc, M. R. (2017a). A novel enzymatic glucose biosensor and nonenzymatic hydrogen peroxide sensor based on (3-aminopropyl) triethoxysilane functionalized reduced graphene oxide. *Electroanalysis*. 29, 2507–2515.
- Guler, M.; Turkoglu, V.; Basi, Z. (2017b). Determination of malation, methidathion, and chlorpyrifos ethyl pesticides using acetylcholinesterase biosensor based on Nafion/Ag@rGO-NH₂ nanocomposites. *Electrochim. Acta*. 2017, 240, 129–135.
- Hefco, V., Yamada, K., Hefco, A., Hritcu, L., Tiron, A., Nabeshima, T. (2003). Role of the mesotelencephalic dopamine system in learning and memory processes in the rat. *Eur. J. Pharmacol.* 475, 55–60.
- Huang, X. J., Choi, Y. K. (2007). Chemical sensors based on nanostructured materials. *Sensors Actuators B*. 122, 659-671.
- Hyman, S. E., Malenka, R. C. (2001). Addiction and the brain: The neurobiology of compulsion and its persistence. *Nat. Rev. Neurosci.* 2, 695–703.
- Konopka, S. J., McDuffie, B. (1970). *Anal. Chem.* 1970, 42, 1741–1746.
- Li, L. L., Liu, H. Y., Shen, Y. Y., Zhang, J. R., Zhu, J. (2011). Electrogenerated chemiluminescence of Au nanoclusters for the detection of dopamine. *J. Anal. Chem.* 2011, 83, 661–665.
- Li, W., Ni, C., Lin, H., Huang, C.P., Shah, S.I. (2004). Size dependence of thermal stability of TiO₂ nanoparticles. *J. Appl. Phys.* 96, 6663–6668.
- Li, X., Lu, X., Kan, X. J. 2017. 3D electrochemical sensor based on poly(hydroquinone)/gold nanoparticles/nickel foam for dopamine sensitive detection. *Electroanal. Chem.* 799, 451–458.
- Malato, S., Fernandez-Ibanez, P., Maldonado, M. I., Blanco, J., Gernjak, W. (2009) Decontamination and disinfection of water by solar photocatalysis: Recent overview and trends. *Catal Today*. 147, 1-2.
- Rithesh Raj, D., Prasanth, S., Vineeshkumar, T. V., Sudarsanakumar, C. (2016). Surface plasmon resonance-based fiber optic dopamine sensor using green synthesized silver nanoparticles. *Sens. Act. B Chem.* 224, 600–606.
- Robinson, D. L., Venton, B. J., Heien, M. L., Wightman, R. M. (2003). Detecting subsecond dopamine release with fast-scan cyclic voltammetry in vivo. *Clin. Chem.* 49 (10), 1763–1773.
- Roy, P., Berger, S., Schmuki, P. (2011) TiO₂ nanotubes: synthesis and applications. **Angew Chem Int Ed.** 50, 2904–2939.
- Suzuki, Y. (2017). Design and synthesis of fluorescent reagents for selective detection of dopamine. *Sens. Act. B Chem.* 239, 383–389.

- Üğ̈e, A., Koyuncu Zeybek, D., Zeybek, B. (2018). An electrochemical sensor for sensitive detection of dopamine based on MWCNTs/CeO₂-PEDOT composite. *J. Electroanal. Chem.* 2018, 813, 134–142.
- van Staden, J. F., van Staden, R. I. S. (2012). Flow-injection analysis systems with different detection devices and other related techniques for the in vitro and in vivo determination of dopamine as neurotransmitter. A review. *Talanta*. 102, 34–43.
- Wen, D., Liu, W., Herrmann, A.-K., Haubold, D., Holzschuh, M., Simon, F., Eychmüller, A. (2016). Simple and Sensitive Colorimetric Detection of Dopamine Based on Assembly of Cyclodextrin-Modified Au Nanoparticles. *Small*. 12, 2439–2442.



Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Öğrencilerinin Fastfood
Tüketim Alışkanlıklarının ve Obezite Durumlarının Saptanması

(Mustafa Şamil Argun, Serdar Başdınç, Fayis Aydın)

Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Öğrencilerinin Fastfood Tüketim Alışkanlıklarının ve Obezite Durumlarının Saptanması

Mustafa Şamil Argun¹, Serdar Başdinc², Fayis Aydın³

¹ Bitlis Eren Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bitlis, E-mail: samilargun@gmail.com

² Bitlis Eren Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Bitlis, E-mail: serdarbasdinc@gmail.com

³ Merkez Toplum Sağlığı Merkezi, Siirt, E-mail: favisaydin@gmail.com

Özet: Bu çalışma, Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Beslenme ve Diyetetik, Hemşirelik ve Sosyal Hizmet Bölümlerinde eğitim gören öğrencilerin fastfood tüketim alışkanlığı ve obezite durumlarını saptamak amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya 240 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin şişmanlık durumları beden kitle indeksi ve bel/kalça oranları hesaplanarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak anket kullanılmıştır. Ankete katılan öğrencilerin %55.4'ü bayan %44.6'sı erkektir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu (%75.8) normal BKİ aralığında yer alırken % 17.5 i 25.00 ve üzeri risk grubunda, % 6.7 si de zayıf grubunda bulunmuştur. BKİ değerlerine göre bayanların % 10.6 sı risk grubunda yer alırken bel/kalça oranına göre %35.3'ü risk grubunda yer almıştır. Erkeklerde ise BKİ değerlerine göre % 26'sı risk grubunda yer alırken bel/kalça oranına göre sadece % 2'si risk grubunda yer almıştır. Bu sonuçlara göre bayanlar için bel/kalça oranı abdominal şişmanlık durumunun ve buna bağlı hastalık riskinin tahmininde daha hassas olabileceği anlaşılmaktadır. Erkekler için bel/kalça oranı değerlendirmesinde 0.95 ve üzeri riskli grup kabul edildiğinde riskli gruptaki kişi oranı %10'lara çıkmakta ve BKİ değerleriyle daha orantılı sonuç vermektedir. Ankete katılan öğrencilerin çoğunluğunun (% 62.5) fastfood tükettiği belirlenirken bayanlarda fastfood tüketme oranının daha fazla olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Öğrencilerin en önemli fastfood tüketme nedenlerinin vakitlerinin olmasından (%33.9) ve hazırlamasının kolay olmasından (% 35) kaynaklandığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: sağlık yüksekokulu, fastfood, obezite, bki, bel/kalça oranı.

Giriş

Beslenme; görüntü, tat ve kokusuyla insanların beğenisine sunulan besinlerin yaşamın sürdürülmesi, sağlığın korunması, büyüme ve gelişme için yeterli ve dengeli bir şekilde alınması (Baysal, 2009) olarak özetlenebilir. Aşırı ve dengesiz beslenme obezite ile beraber pek çok sağlık sorununa sebep olabilmektedir.

Günümüzde, fazla kilo ve obezite oranındaki artışın en önde gelen nedenleri; artan refah seviyesi, beslenme şeklinin değişmesi, hazır gıda tüketiminin artması, ürün fiyatlarının düşmesi, çalışma koşullarının değişmesi, fiziksel mobilitenin azalması sayılmaktadır (Beyaz ve Koç, 2009; Ayyıldız ve Demirli 2015). Son birkaç on yılda, obezite oranları epidemik oranlara ulaşmış ve diyabet, kardiyovasküler hastalık ve belirli türdeki kanserler gibi bir dizi komorbidite riskini artırmıştır (Min ve diğ., 2017).

Aşırı kilo ve obezite, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından “sağlığa zarar verebilecek anormal veya aşırı yağ birikimi” olarak tanımlanmıştır. Beden kitle indeksi (BKİ) erişkinlerde aşırı kilolu ve obeziteyi sınıflandırmak için yaygın olarak kullanılan basit bir kilo-boy indeksidir. Kilogram cinsinden bir insanın ağırlığının boyunun metre cinsinden karesine oranı (kg / m^2) olarak hesaplanır. BKİ 25 ila 29.9 arasında olan bir kişi klinik olarak “fazla kilolu” olarak tanımlanmaktadır. 30 veya üzerindeki BKİ “obezite” olarak sınıflandırılır (WHO, 2018).

Yetişkinlerde bel çevresi ve bel/kalça oranı kronik hastalıklar için risk değerlendirmesi amacıyla kullanılır. Bel/kalça oranı erkeklerde 1.0, kadınlarda 0.8 üzerine çıkmamalıdır. Çünkü android

şişmanlığın ve şişmanlığa bağlı kronik hastalıkların görülmesinde riskin göstergesidir (Pekcan, 2008).

Bu çalışmada Bitlis Eren Üniversitesinde öğrenim gören Sağlık Yüksekokulu öğrencilerinde fastfood tüketimi ve obezite durumları saptanmaya çalışılmıştır. Obezite tüm dünya ülkelerinde sorun teşkil eden bir sağlık problemi olduğu için bu ve buna benzer çalışmaların yapılması büyük önem arz etmektedir.

Materyal ve Metot

Araştırmanın Türü

Bu araştırma, Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Bölümlerinin birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta eğitim gören öğrencilerin fastfood tüketim alışkanlığı ve obezite durumlarını saptamak amacıyla planlanmış tanımlayıcı tipte kesitsel bir araştırmadır.

Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Yüksekokulunda (Beslenme ve Diyetetik, Hemşirelik ve Sosyal Hizmet bölümleri) Mart 2017-Nisan 2017 tarihleri arasında yapılmıştır.

Araştırmanın Evreni

Araştırmanın evreni Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü, sınıflarda eğitim gören öğrencilerden oluşmaktadır. Beslenme ve Diyetetik bölümünde 80, Hemşirelik bölümünden 80 ve Sosyal Hizmet bölümünden 80 kişinin katılımıyla araştırma örneklemini 240 kişi oluşturmaktadır.

Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

Verilerin toplanmasında araştırmacılar tarafından gerekli literatür araştırılarak oluşturulan ve öğrencilere sosyodemografik özellikleri ile fastfood tüketim alışkanlıklarını saptanmasıyla ilgili soruları içeren soru kağıdı kullanılmıştır. Anketler öğrencilerle yüz yüze görüşülerek doldurulmuştur. Öğrencilerin beden kitle indeksi (BKİ) [$\text{ağırlık} / (\text{boy})^2$] formülü kullanılarak hesaplanmıştır. BKİ'lerin değerlendirilmesinde Dünya Sağlık Örgütü [5] 18 yaş ve üstü standartları referans değerleri kullanılmıştır. Buna göre 18.5 ve altı zayıf, 18.5-24.9 aralığı normal, 24.9-29.9 aralığı hafif şişman, 30-39.9 aralığı obez, 40 ve üzeri değerler morbid obezite olarak sınıflandırılmıştır. Bel/kalça oranının değerlendirilmesinde ise erkekler için 1.0 ve üzeri, bayanlar için 0.8 ve üzeri riskli kabul edilmiştir [6].

Araştırmanın Değişkenleri

Bağımsız değişkenler: Öğrencilerin okudukları bölümler, sınıfları, yaş, cinsiyet, boy, kilo, kaldıkları yer.

Bağımlı değişkenler: BKİ, bel/kalça oranı, fastfood tüketme durumu, fastfood tüketme sıklığı, fastfood tercih etme sebepleri.

İstatistiksel Analiz

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin tümü 'SPSS 22,0 for Windows' istatistik paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Nitel ve nicel değişkenler için uygun betimsel değerler verilmiştir. Değişkenler sayı (n) ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Verilerin

değerlendirmesinde pearson ki-kare testi kullanılmıştır. Tüm istatistiksel değerlendirmelerde $p < 0.05$ değeri anlamlı olarak kabul edilmiştir.

Etik ilkeler

Çalışmamız Bitlis Eren Üniversitesi Etik İlkeleri ve Etik Kurulu'nun 23.03.2017 tarih ve 2017/03-V sayılı kararıyla uygun görülmüştür.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmaya katılan öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerine göre dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur. Öğrencilerin %55.4'ü bayan %44.6'sı erkektir. Öğrencilerin yaş ortalaması 21.66 ± 2.68 dir. Öğrencilerin %20.4'ü ailesiyle birlikte, %49.2'si yurttan, %30.4'ü de arkadaşlarıyla birlikte evde kaldıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 1. Araştırmaya katılan öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerine göre dağılımı

Özellik	Sayı(n)	Yüzde(%)
Cinsiyet		
Bayan	133	55.4
Erkek	107	44.6
Yaş (ort \pm ss)	21.66 \pm 2.68	
Bölüm		
Beslenme ve diyetetik	80	33.3
Hemşirelik	80	33.3
Sosyal hizmet	80	33.3
Nerede kalıyorsunuz		
Ailemle birlikte kalıyorum	49	20.4
Yurttan kalıyorum	118	49.2
Arkadaşlarımla birlikte evde kalıyorum	73	30.4
Toplam	240	100

Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre BKİ değerlerinin dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Cinsiyetine göre öğrencilerin BKİ değerlerine bakıldığında; gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.001$). Bayanlarda 18.50'nin altındaki zayıf kişi sayısı erkekler göre daha fazla iken erkeklerinde 25.00'in üzerindeki fazla kilolu kişi sayısı bayanlardan daha fazla çıkmıştır. Genel olarak öğrencilerin % 17.5 i 25.00 ve üzeri risk grubunda yer alırken % 6.7 si zayıf grubunda bulunmuş ve çoğunluğu (%75.8) normal aralıkta yer almıştır.

Tablo 2. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre BKİ değerlerinin dağılımı

Özellik	BKİ				Toplam		
	18.50'in altı	18.50-24.99	25.00-29.99	30.00-34.99			
Cinsiyet	Erkek	Sayı(n)	2	77	27	1	107
		Yüzde(%)	1.9	72.0	25.2	0.9	100
Cinsiyet	Bayan	Sayı(n)	14	105	11	3	133
		Yüzde(%)	10.5	78.9	8.3	2.3	100
Toplam		Sayı(n)	16	182	38	4	240
		Yüzde(%)	6.7	75.8	15.8	1.7	100.0
			P = 0.000				
			$\chi^2 = 18.444$				

Öğrencilerin cinsiyete göre bel/kalça oranlarının dağılımı Tablo 3’de, BKİ değerlerine göre bel/kalça oranlarının dağılımları ise Tablo 4 ve Tablo 5’de sunulmuştur. Cinsiyete göre bel/kalça oranlarının dağılımı anlamlı bulunmuştur ($p<0.001$) (Tablo 3). Bel/kalça oranlarına göre erkeklerin % 2’si (1.0 ve üzeri sınır alındığında) bayanların ise % 35.3’ü (0.8 ve üzeri sınır alındığında) risk grubunda yer almaktadır. Bayanların BKİ değerlerinde risk grubunda yer alan (25.00 ve üzeri) kişi sayısı 14 iken bel/kalça oranına göre 48 dir. Rexrode ve diğ. (1998) tarafından yapılan Hemşirelerin Sağlığı Çalışması’nda (Nurses Health Study) BKİ’den bağımsız olarak bel çevresi ya da bel/kalça oranı arttıkça kardiyovasküler hastalık riskinin de arttığı bildirilmiştir. Buda göstermektedir ki bayanlar için bel/kalça oranının ölçülmesi kardiyovasküler hastalık risklerinin tahmininde daha hassas sonuç verebilmektedir.

Tablo 3. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyete göre bel/kalça oranlarının dağılımı

Özellik		Bel/kalça			Toplam	
		0.8’in altı	0.8-1.0 arası	1.0 ve üzeri		
Cinsiyet	Erkek	Sayı (n)	14	91	2	107
		Yüzde (%)	13.1	85.0	1.9	100
	Bayan	Sayı (n)	85	48	0	133
		Yüzde (%)	63.9	36.1	0.0	100
Toplam	Sayı (n)	100	138	2	240	
	Yüzde (%)	41.7	57.5	0.8	100	

P = 0.000
 $\chi^2 = 65.825$

BKİ değerleriyle bel/kalça oranının dağılımı karşılaştırıldığında bayanlar için bu dağılım anlamlı ($p<0.001$) (Tablo 4), erkekler için anlamsız ($p>0.05$) (Tablo 5) bulunmuştur. Bel/kalça oranı android şişmanlığın bir göstergesi (Pekcan, 2008) iken BKİ genel şişmanlık değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Bayanlarda bu iki değer dağılımının anlamlı çıkması bayanlar için bel/kalça oranı ölçümünün genel şişmanlık hakkında da bilgi verebileceğini göstermektedir.

Tablo 4. Araştırmaya katılan bayan öğrencilerin BKİ değerlerine göre bel/kalça oranlarının dağılımı

Özellik		Bel/kalça oranı		Toplam	
		0.8’in altı	0.8 ve üstü		
BKİ	18.50’in altı	Sayı(n)	13	1	14
		Yüzde(%)	9.8	0.8	10.5
	18.50-24.99	Sayı(n)	71	34	105
		Yüzde(%)	53.4	25.6	78.9
	25.00-29.99	Sayı(n)	1	10	11
		Yüzde(%)	0.8	7.5	8.3
30.00-34.99	Sayı(n)	0	3	3	
	Yüzde(%)	0.0	2.3	2.3	
Toplam	Sayı(n)	85	48	133	
	Yüzde(%)	63.9	36.1	100.0	

P = 0.000, $\chi^2 = 25.357$

Erkeklerde bel/kalça oranı sınıflandırması 1.00’in altı ve üstü şeklinde yapıldığında BKİ değerleriyle anlamlı bir dağılım göstermemesi bu şekildeki sınıflandırmanın genel şişmanlık durumunu anlamada yardımcı olamayacağını göstermektedir. Bununla beraber erkekler için bel/kalça oranı sınıflandırması 0.95’in altı normal, 0.95 ve üstü riskli şeklinde yapılırsa BKİ değerleriyle anlamlı ($p<0.01$) (Tablo 5) bir dağılım göstermektedir. Amerikan Kalp Birliği’ne göre de bel/kalça oranı erkeklerde 0.95’in altında olmalıdır (Wang ve diğ., 2005). Avustralya’da yapılan Avustralya Diyabet, Şişmanlık ve Yaşam Tarzı (AusDiab) çalışmasında bel kalça oranı

için sınır değer erkeklerde 0.90, kadınlarda 0.80 olması gerektiği belirtilmiştir (Chen ve diğ., 2007).

Tablo 5. Araştırmaya katılan erkek öğrencilerin BKİ değerlerine göre bel/kalça oranlarının dağılımı

		Bel/kalça oranı		Toplam	Bel/kalça oranı		Toplam
		1.00'in altı	1.00 ve üzeri		0.95'in altı	0.95 ve üzeri	
18.50'in altı	Sayı (n)	2	0	2	2	0	2
	Yüzde (%)	1.9	0.0	1.9	1.9	0.0	1.9
18.50-24.99	Sayı (n)	75	2	77	73	4	77
	Yüzde (%)	70.8	1.9	72.6	68.2	3.7	72.0
25.00-29.99	Sayı (n)	27	0	27	21	6	27
	Yüzde (%)	25.2	0.0	25.2	19.6	5.6	25.2
30.00-34.99	Sayı (n)	1	0	1	0	1	1
	Yüzde (%)	0.9	0.0	0.9	0.0	0.9	0.9
Toplam	Sayı (n)	105	2	107	96	11	107
	Yüzde (%)	98.1	1.9	100	89.72	10.28	100
Ki-kare analiz sonucu		P = 0.857 x ² = 0.768			P = 0.002 x ² = 14.349		

Öğrencilerin fastfood tüketim durumları ve tüketme nedenleri Tablo 6 ve 7 de verilmiştir. Öğrencilerin % 62.5 ile çoğunluğunun fastfood tükettiği belirlenirken bayanlarda fastfood tüketme oranının daha fazla olduğu görülmüştür (p<0.05). Katılımcıların % 44.7'si haftada bir kez fastfood tükettiğini, % 44'ü de haftada 2-3 kez tükettiğini ifade etmişlerdir (Tablo 6). En önemli fastfood tüketme nedeninin vakit olmaması (%33.9) daha sonrada yorucu olmaması (% 35) olduğu belirlenmiştir (Tablo 7). Fastfood tüketme sebebi ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Tablo 6. Öğrencilerin fast-food tüketim alışkanlıkları ile ilgili sonuçlar

Özellik		Cinsiyet		Toplam	
		Erkek	Bayan		
Fastfood yeme alışkanlığınız var mı?	Evet	Sayı (n)	59	91	150
		Yüzde (%)	24.6	37.9	62.5
	Hayır	Sayı (n)	48	42	90
		Yüzde (%)	20.0	17.5	37.5
	Toplam	Sayı (n)	107	133	240
		Yüzde (%)	44.6	55.4	100.0
Ki-kare analiz sonucu		P = 0.035, x ² = 4.462			
Cevabınız ''evet'' ise haftada kaç kere fastfood tarzı beslenirsiniz	Haftada 1 kere	Sayı (n)	24	43	67
		Yüzde (%)	16.0	28.7	44.7
	Haftada 2-3 kez	Sayı (n)	27	39	66
		Yüzde (%)	18.0	26.0	44.0
	Haftada 3-4 kez ve üzeri	Sayı (n)	8	9	17
		Yüzde (%)	5.3	6.0	11.3
	Toplam	Sayı (n)	59	91	150
		Yüzde (%)	39.3	60.7	100.0
Ki-kare analiz sonucu		P = 0.554, x ² = 2.088			

Sayılı ve Gözener (2013) Gaziosmanpaşa Üniversitesi öğrencilerinin fast-food tüketim alışkanlıklarını değerlendirdikleri çalışmalarında, öğrencilerin %71.38 gibi büyük bir kısmının fastfood tükettiğini ve fastfood tüketiminin bayanlarda daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Öğrencilerin fastfood tüketmeyi tercih etme nedenlerinin başında daha pratik (% 61.32) olması ve daha sonra da damak zevki (%36.79) geldiğini belirtmişlerdir.

Tablo 7. Araştırmaya katılan öğrencilerin hazır besin tercih sebepleri

Özellik		Cinsiyet		Toplam	
		Erkek	Bayan		
Tercih Sebebi	Vakit yok	Sayı (n)	28	46	74
		Yüzde (%)	12.8	21.1	33.9
	Yorucu değil	Sayı (n)	18	17	35
		Yüzde (%)	8.3	7.8	16.1
	Kısa sürüyor-lezzetli oluyor	Sayı (n)	10	18	28
		Yüzde (%)	4.6	8.3	12.8
	Vakit yok-yorucu değil	Sayı (n)	5	10	15
		Yüzde (%)	2.3	4.6	6.9
	Vakit yok-kısa sürede lezzetli oluyor	Sayı (n)	3	12	15
		Yüzde (%)	1.4	5.5	6.9
	Hepsi	Sayı (n)	27	24	51
		Yüzde (%)	12.4	11.0	23.4
	Toplam	Sayı (n)	91	127	218
		Yüzde (%)	41.7	58.3	100.0
		P = 0.145			
		$\chi^2 = 8.215$			

Öğrencilerin kaldıkları yer ile fastfood tüketimi arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken ($p>0.05$) deskriptif olarak en fazla arkadaşlarıyla birlikte evde kalan öğrencilerin (%67.1) fastfood tükettiği daha sonra yurttan kalan (%63.6) ve ailesiyle birlikte kalan öğrenciler (%53.1) geldiği görülmüştür (Tablo 8).

Tablo 8. Öğrencilerin kaldıkları yere göre fastfood tüketim durumlarının dağılımı

Kaldıkları Yer		Fastfood Tüketimi		Toplam
		Evet	Hayır	
Yurttan	Sayı (n)	75	43	118
	Yüzde (%)	63.6	36.4	100.0
Arkadaşlarımla birlikte evde	Sayı (n)	49	24	73
	Yüzde (%)	67.1	32.9	100.0
Ailemle birlikte	Sayı (n)	26	23	49
	Yüzde (%)	53.1	46.9	100.0
Toplam	Sayı (n)	150	90	240
	Yüzde (%)	62.5	37.5	100.0
		P = 0.275		
		$\chi^2 = 2.585$		

Öğrencilerin fastfood tüketim durumuna göre BKİ değerlerinin dağılımı Tablo 9 da verilmiştir. Buna göre bu iki değer anlamlı bir dağılım göstermemiştir ($p>0.05$). Bununla birlikte fastfood tüketen öğrencilerden %18'si risk grubunda (25.00 ve üzeri) yer alırken tüketmeyen öğrencilerden 16.6'sı risk grubunda yer almıştır.

Tablo 9. Araştırmaya katılan öğrencilerin fastfood tüketim durumuna göre BKİ değerlerinin dağılımı

Özellik		BKİ				Toplam	
		18.50'in altı	18.50-24.99	25.00-29.99	30.00-34.99		
Fastfood tüketim durumu	Evet	Sayı(n)	9	114	26	1	150
		Yüzde(%)	3.8	47.5	10.8	0.4	62.5
	Hayır	Sayı(n)	7	68	12	3	90
		Yüzde(%)	2.9	28.3	5.0	1.2	37.5
Toplam		Sayı(n)	16	182	38	4	240
		Yüzde(%)	6.7	75.8	15.8	1.7	100.0
			P = 0.357				
			x ² = 3.237				

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu öğrencilerinde fastfood tüketim alışkanlıkları ve obezite durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin çoğunluğunun (% 62.5) fastfood tükettiği ve tüketim oranının bayanlarda daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğrenciler çoğunlukla vakitlerinin olmamasından (%33.9) ve hazırlamasının yorucu olmaması (% 35) nedeniyle fastfood tükettiklerini belirtmişlerdir. Arkadaşlarıyla birlikte evde kalan öğrenciler ile yurttan kalan öğrencilerin daha fazla fastfood tükettiği belirlenmiştir. Fastfood tüketimiyle öğrencilerin BKİ değerleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ankete katılan öğrencilerin % 17.5 i BKİ 25.00 ve üzeri risk grubunda yer alırken % 6.7 si zayıf grubunda bulunmuş ve çoğunluğu (%75.8) normal aralıkta yer almıştır. Erkeklerde bayanlara göre fazla kilolu kişi sayısı (%26) daha yüksek çıkmıştır. Bel/kalça oranlarına göre erkeklerin % 2'si (1.0 ve üzeri sınır alındığında) bayanların ise % 35.3'ü (0.8 ve üzeri sınır alındığında) risk grubunda yer almaktadır. Bayanların BKİ değerlerinde risk grubunda yer alan (25.00 ve üzeri) kişi sayısı 14 (%10.6) iken bel/kalça oranına göre 48 (%36.1) dir. Bayanlar için hastalık riski tahmininde şişmanlık durumunu belirlemede bel/kalça oranı daha hassas sonuç verdiği için tavsiye edilebilir. Erkeklerin bel/kalça oranı değerlendirilmesinde 0.95 ve üzeri risk grubu olarak alınması BKİ değerleriyle daha orantılı sonuç vermektedir.

Kaynaklar

- Ayyıldız, Y., Demirli, Y. (2015). Obezite vergisine ilişkin halkın düşünceleri: Türkiye'de bir alan araştırması. *Business and Economics Research Journal*, 6(2): 59-78. 12.
- Baysal, A. (2009). Beslenme. Hatiboğlu Basım ve Yayıncılık, Ankara, s. 9-18, ISBN 975-7527-73-4
- Beyaz, F. B., Koç, A. A. (2009). Obezitenin ekonomisi: güncel durum, mücadele politikaları ve ekonomik analizler. *Econ Anadolu 2009, Anadolu Uluslararası İktisat Kongresi*. 17-19 Haziran 2009, Eskişehir. <http://doczz.biz.tr/doc/155493/obeziteninekonomisi--g%C3%BCncel-durum--m%C3%BCcadelepolitikalar%C4%B1> (Erişim Tarihi: 07.12.2018).
- Chen, L., Peeters, A., Magliano, D. J., Shaw, J. E., Welborn, T. A., Wolfe, R. (2007). Anthropometric measures and absolute cardiovascular risk estimates in the Australian diabetes, obesity and lifestyle (ausdiab) study. *The European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 14(6): 740-5.

- Min, J. E., Green, D. B., Kim, L. (2017). Calories and sugars in boba milk tea: implications for obesity risk in Asian Pacific Islanders. *Food Science & Nutrition*, 5(1), 38-45.
- Pekcan, G. (2008). Beslenme durumunun saptanması. Retrieved from <https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/A%2014.pdf> (Erişim Tarihi: 16.01.2019).
- Rexrode, K. M., Carey, V. J., Hennekens, C. H., Walters, E. E., Colditz, G. A., Stampfer, M. J. (1998). Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *Jama*, 280(21): 1843-8.
- Sayılı, M., Gözener, B. (2013). Gaziosmanpaşa Üniversitesi öğrencilerinin fast-food tüketim alışkanlıklarının değerlendirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 11-28.
- Wang, Y., Rimm, E. B., Stampfer, M. J., Willett, W. C., Hu, F. B. (2005). Comparison of abdominal adiposity and overall obesity in predicting risk of type 2 diabetes among men. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 81(3): 555-63.
- World Health Organization. (2018). Obesity and Overweight. Retrieved from <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (Erişim Tarihi: 16.12.2018).

Genel Cerrahi Polikliniğine Başvuran Hastaların Diyet Lifi
Hakkındaki Bilgi Düzeyi (Seda Oğur, Emine Ataş)

Genel Cerrahi Polikliniğine Başvuran Hastaların Diyet Lifi Hakkındaki Bilgi Düzeyi

Seda Oğur¹, Emine Ataş²

¹Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, E-mail: sdogur@beu.edu.tr

²Bitlis Eren Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, E-mail: emineatas76@gmail.com

Özet: Bu araştırmada genel cerrahi polikliniğine başvuran hastaların diyet lifi hakkındaki bilgi düzeyini belirlemek amaçlanmıştır. 2017 yılının Ocak-Mayıs aylarında Bitlis Devlet Hastanesi Genel Cerrahi Polikliniğine farklı hastalıkları sebebiyle başvuran 19-65 yaş arasındaki hastaların (s=300) diyet lifi bilgi düzeyini ölçmek amacıyla literatürden yararlanılarak geliştirilen bir anket formu yüz yüze görüşme yöntemiyle uygulanmıştır. Bu anket formu hastaların bazı demografik özelliklerini sorgulayan ve diyet lifi hakkında ne ölçüde bilgi sahibi olduklarını ölçmeye yarayan sorulardan oluşmuştur. Çalışmaya katılan 300 hastanın %58,0'inin kadın, %42,0'sinin erkek olduğu tespit edilmiştir. Hastaların %21,7'sinin ilkokul ve %13,0'ünün üniversite mezunu olduğu, %31'inin ise okur/yazar olmadığı belirlenmiştir. Sağlık sorunları içerisinde en çok karşılaşılan şikayetin %16,3 ile bağırsak rahatsızlıkları olduğu görülmüştür. Bireylerin %56,7'sinin diyet lifini hiç bilmediği ortaya çıkmıştır. Çalışmaya katılan hastaların sadece %3,3'ü diyet lifi hakkında yeterince bilgi sahibi olduğunu dile getirmiştir. Diyet lifi içeriği yüksek besinler hakkındaki bilgi düzeyleri değerlendirildiğinde; hastaların %12,3'ü diyet lifi içeriği yüksek besinlerin hepsini bilmişlerdir. Çalışmaya katılan hastaların yine %12,3'ü günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarının 25-30 gram olması gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırmaya dahil edilen, farklı hastalıklara sahip, ancak çoğunlukla bağırsak rahatsızlığı nedeniyle Bitlis Devlet Hastanesi Genel Cerrahi Polikliniğine başvuran hastaların diyet lifi hakkında yeterince bilgi sahibi olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: diyet lifi, beslenme, sağlık, bilgi düzeyi.

Giriş

Diyet lifi, ince bağırsakta sindirime uğramayan, ancak kalın bağırsakta kısmen ya da tamamen fermente olabilen, yenilebilen bitki kısımlarıdır (Ekici ve Ercoşkun, 2007). Temelde su içerisinde çözünmeye uğramayan ve çözünmeye uğrayan olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Su içerisinde çözünmeyen diyet lifleri; suda çözünmeyen pentozanları, selüloz ve lignini kapsamakta, su içerisinde çözünen diyet lifleri; zamksı maddeleri, suda çözünen pentozanları ve pektinleri içermektedir (Jalili ve ark., 2001; LaCourse, 2008).

Diyet lifi kapsamında bulunan bileşenler; bitkinin hücre duvarında mevcut olan lignin ve lignin türevleri (suberin, suberin, mum gibi) hemiselüloz, pektin, selüloz gibi yapısal polisakkaritler, oligofruktoz ve inulin gibi oligosakkaritlerdir. Bunun yanında, aljinat, agar, karragenan gibi deniz yosunlarında bulunan polisakkaritler ve yapısal olmayan gumlar (guar gum ve gum arabik) da diyet lifleri içerisinde yer almaktadır (Niba ve Niba, 2003).

Su içerisinde çözünmeye uğrayan diyet lifleri bağırsak hareketlerine yardımcı olmaktadır. Bu lifler suda çözünmedikleri için suyu bünyesinde tutarak hacim kazanmakta, bu sayede dışkı hacminin artmasına sebep olarak bağırsakları harekete geçirmektedir. Kuru baklagillerde, yulaf kepeğinde, buğdayda, sebze ve meyvelerde bulunan diyet lifleri genellikle su içerisinde çözünmeye uğramamaktadır (Lattimer ve Haub, 2010; Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Farklı yaş grupları ve değişik özel durumlarda diyet lifin ne kadar miktarda tüketilmesi gerektiği konusu tam olarak netlik kazanmasa da; 20 yaşın üstündeki, herhangi bir hastalığı olmayan yetişkinlerde günde 25-30 g kadar veya diyetdeki 1000 kcal'lik enerji başına 10-13 g kadar tüketilmesi gerektiği bildirilmektedir. Bunun yanı sıra, bu 25-30 g'lık diyet lifinin 5-7 g'nın su

içerisinde çözünmeye uğrayabilen liflerden oluşması gerektiği kaydedilmiştir. Özellikle bebek beslenmesinde kullanılan mamaların içeriğinde diyet lifi miktarının günde 19 g olması ve bu oranın sindirime yardımcı olduğu, kolon içeriğindeki pH'yı düşürdüğü belirtilmiştir (Brooks ve ark., 2006).

Diyet lifin; sterol metabolizmasını, besin emilimini, yağ ve karbonhidrat metabolizmasını, çekum/kolon fermentasyonunu, dışkı ağırlığını ve hacmini, immun fonksiyonu, bağırsak bariyer fonksiyonunu ve yapısını etkilediği kanıtlanmıştır. Ayrıca, yeme isteğini azaltmakta, mide içeriğinin boşalmasını geciktirmekte, ince bağırsak içeriğindeki viskozitenin arttırılmasını sağlayarak basit karbonhidrat grubunda bileşenlerin emilimini azaltmaktadır (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Alınan diyet lifi miktarındaki artış, dışkı hacminin artmasına sebep olarak dışkının bağırsaktan geçiş süresi kısaltmaktadır. Dışkı hacminin artması, esasen diyet lifinin su moleküllerini bağlama yeteneği sebebiyle olmakta, bu şekilde kabızlık da önlenmektedir (Logan, 2006; Kahlon ve ark., 2001).

Diyet lifini glukoz ünitelerine parçalama görevini üstlenen sindirim enzimleri insan bünyesinde bulunmadığı için bu bileşenler tam olarak sindirime uğramamakta ve bu sebeple emileme uğrayamamaktadır. Fakat, bağırsak içerisinde fermente olmakta ve bir miktar enerjinin açığa çıkmasını sağlamaktadır. Fermentasyonun oranı bitki olgunluğu, bitki çeşidi, günlük diyetin bileşimi ve miktarına, metabolizmaya göre değişiklik göstermektedir. Diyet lifinin, metabolizmadaki bakteri türlerinin etkileyerek; bağırsak metabolizmasını ve florasını antogonistik ve sinerjik olabilecek etkiler aracılığıyla kontrol altında tuttuğu ifade edilmektedir (Dülger ve Şahan, 2011).

Diyet lifinin kanda bulunan kolesterolün düzeyini %20 oranından fazla düşürdüğü (Waldron ve ark., 2003) ve bu sayede başta kardiyovasküler hastalık riskini azaltılmasına büyük ölçüde yardımcı olduğu (Kahlon ve ark., 2001), ayrıca suda çözünen diyet lifinin yemekten sonra insülin ve glikoz konsantrasyonunu hem diyabetli hem de diyabetli olmayan bireylerde düşürdüğü (Stevens ve ark., 2002; Anderson ve ark., 2004) bildirilmiştir.

Bu kapsamda diyetle muhakkak yer verilmesi gereken diyet lifi ile ilgili doğru bilgi sahibi olmanın önemine dikkat çekmek amacıyla Bitlis Devlet Hastanesi Genel Cerrahi Polikliniğine farklı hastalıkları sebebiyle başvuran hastaların diyet lifi bilgi düzeyini ölçmek amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmanın evrenini Bitlis Devlet Hastanesi Genel Cerrahi Polikliniğine farklı hastalıkları sebebiyle başvuran hastalar oluşturmuştur. Örneklem sayısı 300 olarak belirlenmiştir. Araştırmaya Bitlis Eren Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığından Etik Kurul İzni (Tarih: 05.12.2016, Sayı: 17830) alındıktan sonra başlanmıştır. 2017 yılının Ocak-Mayıs aylarında 19-65 yaş arasındaki hastaların diyet lifi bilgi düzeyini ölçmek amacıyla literatürden yararlanılarak geliştirilen bir anket formu yüz yüze görüşme yöntemiyle uygulanmıştır. Bu anket formu hastaların bazı demografik özelliklerini (cinsiyet, eğitim durumu, meslek, yaşadığı yer ve sağlık sorunu) sorgulayan ve diyet lifi hakkında ne ölçüde bilgi sahibi olduklarını ölçmeye yarayan 5 adet sorudan oluşmuştur.

Katılımcılara çalışma hakkında genel bilgi verildikten sonra, çalışmayı gönüllülük içerisinde kabul ettiklerine dair beyanları "Araştırma Amaçlı Çalışma için Aydınlatılmış Onam Formu" ile alınmıştır.

Anketlerden elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 20.0 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Kategorik değişkenler yüzde değer olarak ifade edilmiştir. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılması Pearson Ki-kare Testi ve Bağımsız Örneklem T Testi kullanılarak yapılmıştır. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmaya 174'ü (%58) kadın, 126'sı (%42) erkek olmak üzere farklı hastalıklarda tanısı alınmış 300 hasta katılmıştır. Hastaların cinsiyet, yaş aralığı, eğitim durumu, meslek ve yaşadığı yer dağılımları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 12. Hastaların Bazı Demografik Özellikleri

Demografik Özellikler		(s)	(%)
Cinsiyet	Erkek	126	42,0
	Kadın	174	58,0
	Toplam	300	100,0
Yaş Aralığı	19-28	63	21,0
	29-38	81	27,0
	39-48	70	23,3
	49-58	60	20,0
	59-65	26	8,7
	Toplam	300	100,0
Eğitim Durumu	İlkokul Mezunu	65	21,7
	Ortaokul Mezunu	44	14,7
	Lise Mezunu	59	19,7
	Üniversite Mezunu	39	13,0
	Okur/Yazar Değil	93	31,0
	Toplam	300	100,0
Meslek	Memur	39	13,0
	İşçi	29	9,7
	Serbest Meslek Sahibi	102	34,7
	Emekli	3	1,0
	Ev Hanımı	113	37,7
	Öğrenci	14	4,7
Toplam	300	100,0	
Yaşadığı Yer	Köy/Mezra	64	21,3
	Kasaba/İlçe	108	36,0
	Şehir Merkezi	128	42,7
	Toplam	300	100,0

%27,0'sinin 29-38 yaş aralığında, %23,3'ünün 39-48 yaş aralığında, %31'inin okur/yazar olmadığı, %21,7'sinin ilkokul mezunu, %19,7'sinin lise mezunu, %14,7'sinin ortaokul mezunu ve %13,0'ünün üniversite mezunu olduğu belirlenmiştir. Çalışmaya katılan hastaların %37,7'sinin ev hanımı, %37,7'sinin serbest meslek sahibi, %13,0'ünün memur, %9,7'sinin işçi, %4,7'sinin öğrenci ve %1,0'inin emekli olduğu tespit edilmiştir. Hastaların yaşadığı yere bakıldığında ise; %42,0'sinin şehir merkezinde, %36,0'sinin kasabada/ilçede ve %21,3'ünün köyde/mezrada yaşadığı görülmüştür (Tablo 1).

Hastaların genel cerrahi polikliniğe başvurmasının sebebi olan temel hastalıklar ya da bu hastalıklara bağlı olarak ortaya çıkan şikayetlerini gösteren sağlık sorunları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Hastaların Sağlık Sorunları

Sağlık Sorunları	(s)	(%)	Sağlık Sorunları	(s)	(%)
Hipertansiyon	34	11,3	Karın şişkinliği	5	1,7
Diyabet	28	9,3	Karın ağrısı	7	2,3
Böbrek hastalığı	17	5,7	Karaciğer rahatsızlığı	16	5,3
Kanser	16	5,3	Fıtık	10	3,3
Kardiyovasküler hastalık	19	6,3	Kırık, trafik kazası	10	3,3
Mide rahatsızlığı	26	8,7	Bronşit	5	1,7
Sarılık	7	2,3	Guatr	14	4,7
Bağırsak rahatsızlığı	49	16,3	Kıl dönmesi	11	3,7
Hemoroid	26	8,7			

Bu sağlık sorunları içerisinde en çok karşılaşılanın %16,3 ile bağırsak rahatsızlıkları olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 2).

Hastaların diyet lifi bilgi düzeyinin dağılımı Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Hastaların Diyet lifi Bilgi Düzeyinin Dağılımı

Soru	Seçenek	(s)	(%)
Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?	Bilmiyorum	170	56,7
	Biraz biliyorum	103	34,3
	Orta derecede biliyorum	17	5,7
	Yeterince biliyorum	10	3,3
	Toplam	300	100,0
Diyet lifi içeriği yüksek besinler hangileridir?	Bilmiyorum	170	56,7
	Meyve	32	10,7
	Sebze	37	12,3
	Tahıl	5	1,7
	Kurubaklagil	19	6,3
	Hepsi	37	12,3
	Toplam	300	100,0
Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?	Bilmiyorum	222	74,0
	1-2 g	26	8,7
	25-30 g	37	12,3
	100-150 g	15	5,0
	Toplam	300	100,0
Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?	Bilmiyorum	189	63,0
	Bağırsak faaliyetlerini düzenler	49	16,3
	Kabızlığı önler	31	10,3
	Besin emilimini kolaylaştır	5	1,7
	Yeme isteğini azaltır	6	2,0
	Toksin atımını kolaylaştırır	6	2,0
	Şeker düzeyini ayarlar	9	3,0
	Kanser oluşma riski azalır	5	1,7
	Toplam	300	100,0
Diyet lifi tüketilmemesinin zararları nelerdir?	Bilmiyorum	192	64,0
	Bağırsak hareketleri yavaşlar	46	15,3
	Kabızlık görülür	43	14,3
	Besin emilimi zorlaşır	1	0,3
	Yeme isteği artar	3	1,0
	Toksin atımını zorlaşır	6	2,0
	Şeker düzeyi ayarlanmaz	1	0,3
	Kanser oluşma riski artar	2	0,7
	Toplam	300	100,0

Hastaların %56,7'sinin diyet lifini hiç bilmediği belirlenmiştir. Sadece %3,3'ü diyet lifi hakkında yeterince bilgi sahibi olduğunu ifade etmiştir (Tablo 3).

Diyet lifi içeriği yüksek besinler hakkındaki bilgi düzeyleri değerlendirildiğinde; sadece %12,3'ünün diyet lifi içeriği yüksek besinlerin hepsini bildiği görülmüştür (Tablo 3).

Çalışmaya katılan hastaların yalnızca %12,3'ü günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarının 25-30 gram olması gerektiğini belirtmiştir (Tablo 3).

Hastaların çok az bir kısmı (%16,3) diyet lifinin sağlık üzerine faydasının bağırsak faaliyetlerini düzenlemek olduğunu, yine oldukça az bir kısmı (%15,3) diyet lifi tüketilmemesinin zararının bağırsak hareketlerinin yavaşlaması olduğunu belirtmişlerdir (Tablo 3).
“Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur?” sorusuna verilen yanıtların cinsiyete göre dağılımı Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. “Diyet lifi Hangi Besinlerde Yüksek Bulunur?” Sorusuna Verilen Yanıtların Cinsiyete Göre Dağılımı ($p<0,05$)

Cinsiyet	“Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur?” sorusuna verilen yanıtlar											
	Bilmiyorum		Meyve		Sebze		Tahıl		Kurubaklagil		Hepsi	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
Kadın (s=174)	98	56,3	23	13,2	14	8,0	1	0,6	14	8,0	24	13,8
Erkek (s=126)	72	57,1	9	7,1	23	18,3	4	3,2	5	4,0	13	10,3

Çalışmaya katılan kadınların %56,3’ünün, erkeklerin ise %57,1’inin diyet lifinin hangi besinlerde yüksek bulunduğunu bilmemektedir. Diyet lifinin sebze ve kurubaklagilde yüksek oranda ulunduğunu söyleyen kadın hasta sayısının (%8,0) aynı oranda olduğu, erkek hastaların %18,3’ünün diyet lifinin sebze de yüksek oranda bulunduğunu belirttiği bulunmuştur (Tablo 4). Cinsiyet ile “Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur?” sorusuna verilen yanıtlar arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0,05$), ancak diğer sorulara verilen yanıtlar arasındaki farkın anlamlı olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir.

Doğal diyet lifi içeriğini bol miktarda bulduran besinler arasında; meyveler (%1-2), sebzeler (%3-4), tahıl ürünleri (%4-7,5), sert kabuklu meyveler (%5-14) ve kurubaklagiller (%11-26) bulunmaktadır. Çiğ besinler, pişmiş besinlerden, kabuklu besinler kabuksuz besinlerden daha fazla diyet lifine sahiptir. İleri derecedeki rafinerizasyon sebebiyle tahıllarda bulunan öz ve kepeğin birbirinden ayrılması diyet lifi miktarının oldukça azalmasına sebep olmaktadır (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

“Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” ve “Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorularına verilen yanıtların eğitim durumuna göre dağılımı Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. “Diyet lifi Hakkında Ne Kadar Bilgi Sahibisiniz?” ve “Günlük Tüketilmesi Gereken Diyet lifi Miktarı Ne Kadardır?” Sorularına Verilen Yanıtların Eğitim Durumuna Göre Dağılımı ($p<0,05$)

Eğitim Durumu	“Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” sorusuna verilen yanıtlar							
	Bilmiyorum		Biraz biliyorum		Orta derecede biliyorum		Yeterince biliyorum	
	s	%	s	%	s	%	s	%
İlkokul (s=65)	46	70,8	18	27,8	0	0,0	1	1,5
Ortaokul (s=44)	20	45,5	21	47,7	3	6,8	0	0,0
Lise (s=59)	12	20,3	41	69,5	3	5,1	3	5,1
Üniversite (s=39)	3	7,7	19	48,7	11	28,2	6	15,4
Okur/yazar değil (s=93)	89	95,7	4	4,3	0	0,0	0	0,0
Eğitim Durumu	“Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorusuna verilen yanıtlar							
	Bilmiyorum		1-2 g		25-30 g		100-150 g	
	s	%	s	%	s	%	s	%
İlkokul (s=65)	54	83,1	8	12,3	1	1,5	2	3,1
Ortaokul (s=44)	30	68,2	4	9,1	6	13,6	4	9,1
Lise (s=59)	37	62,7	6	10,2	12	20,3	4	6,8
Üniversite (s=39)	10	25,6	6	15,4	18	46,2	5	12,8
Okur/yazar değil (s=93)	91	97,5	2	2,2	0	0,0	0	0,0

İlkokul mezunu hastaların %70,8'inin diyet lifi hakkında bilgi sahibi olmadığı, ortaokul mezunu hastaların %47,7'si ve lise mezunu bireylerin %69,5'i diyet lifi hakkında orta derecede bilgi sahibi olduğu saptanmıştır. Yeterince bilgi sahibi olanların ise en çok üniversite mezunu (%15,4) oldukları görülmüştür (Tablo 5). Eğitim durumu ile “Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” ve “Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorularına verilen yanıtlar arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur.

Farklı yaş grupları ve değişik özel durumlarda diyet lifin ne kadar miktarda tüketilmesi gerektiği konusu tam olarak netlik kazanmasa da; 20 yaşın üstündeki, herhangi bir hastalığı olmayan yetişkinlerde günde 25-30 g kadar veya diyetdeki 1000 kcal'lik enerji başına 10-13 g kadar tüketilmesi gerektiği bildirilmektedir (Brooks ve ark., 2006). Çocuk ve adolesanlar için günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarını tespit etmek amacıyla yapılan çalışmalar devam etmektedir. İki yaşın üstündeki çocukların için yaşları oranında veya günde yaş+5 g kadar, yetişkin kişiler için ise; diyet lifi tüketim miktarının günde 25-35 g'a kadar çıkarılması tavsiye edilmektedir (Samur ve Mercanlıgil, 2008). Bunun yanında günde 25-30 g kadar alınması gereken diyet lifinin 5-7 g'ının su içerisinde çözünmeye uğrayabilen diyet liflerinden oluşması gerektiği kaydedilmektedir (Brooks ve ark., 2006).

“Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur” sorusuna verilen yanıtların eğitim durumuna göre dağılımı Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. “Diyet lifi Hangi Besinlerde Yüksek Bulunur” Sorusuna Verilen Yanıtların Eğitim Durumuna Göre Dağılımı ($p<0,05$)

Eğitim Durumu	“Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur?” sorusuna verilen yanıtlar											
	Bilmiyorum		Meyve		Sebze		Tahıl		Kurubaklagil		Hepsi	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
İlkokul (s=65)	43	66,2	11	16,9	4	6,2	1	1,5	3	4,6	3	4,6
Ortaokul (s=44)	20	45,5	5	11,0	7	15,6	1	2,3	4	9,1	7	15,6
Lise (s=59)	13	22,0	12	20,3	16	27,1	2	3,4	5	8,5	11	18,6
Üniversite (s=39)	5	12,8	3	7,7	8	20,5	1	2,6	7	17,9	15	38,5
Okur/yazar değil (s=93)	89	95,7	1	1,1	2	2,2	0	0,0	0	0,0	1	1,1
Toplam	170	56,7	32	10,7	37	12,3	5	1,7	19	6,3	37	12,3

Çalışmaya katılan ilkökul mezunu hastaların %66,2'si, okur/yazar olmayanların ise %95,7'si diyet lifinin hangi besinlerde yüksek bulunduğunu bilmediği belirlenmiştir. Üniversite mezunu hastaların %38,5'i diyet lifi içeriği yüksek besinlerin hepsini bildiği tespit edilmiştir (Tablo 6). Eğitim durumu ile “Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur” sorusuna verilen yanıtlar arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur.

“Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?” ve “Diyet lifinin tüketilmemesinin nedenleri nelerdir?” sorularına verilen yanıtların eğitim durumuna göre dağılımı Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. “Diyet lifinin Sağlık Üzerine Faydaları Nelerdir?” ve “Diyet lifinin Tüketilmemesinin Nedenleri Nelerdir?” Sorularına Verilen Yanıtların Eğitim Durumuna Göre Dağılımı ($p<0,05$)

“Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?” sorusuna verilen yanıtlar	Eğitim Durumu									
	İlkokul (s=65)		Ortaokul (s=44)		Lise (s=59)		Üniversite (s=39)		Okur/yazar değil (s=93)	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
Bilmiyorum	49	75,4	27	61,9	19	32,2	3	7,7	91	97,8
Bağırsak faaliyetlerini düzenler	8	12,3	9	20,5	19	32,2	12	30,8	1	1,1
Kabızlığı önler	7	10,8	3	6,8	12	20,3	8	20,5	1	1,1
Besin emilimini kolaylaştırır	0	0,0	1	2,3	0	0,0	4	10,3	0	0,0
Yeme isteğini azaltır	0	0,0	1	2,3	2	3,4	3	7,7	0	0,0
Toksin atımını kolaylaştırır	0	0,0	0	0,0	3	5,1	3	7,7	0	0,0
Şeker düzeyini ayarlar	1	1,5	3	6,8	3	5,1	2	3,4	0	0,0
Kanser oluşma riski azalır	0	0,0	0	0,0	1	1,7	4	10,3	0	0,0
“Diyet lifinin tüketilmemesinin zararları nelerdir?” sorusuna verilen yanıtlar	Eğitim Durumu									
	İlkokul (s=65)		Ortaokul (s=44)		Lise (s=59)		Üniversite (s=39)		Okur/yazar değil (s=93)	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
Bilmiyorum	49	75,4	26	59,1	20	33,9	6	15,4	91	97,8
Bağırsak hareketleri yavaşlar	8	12,3	12	25,0	15	25,4	9	23,1	1	1,1
Kabızlık görülür	7	10,8	6	13,6	20	33,9	11	28,2	1	1,1
Besin emilimi zorlaşır	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,6	0	0,0
Yeme isteği artar	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	7,7	0	0,0
Toksin atımını zorlaşır	0	0,0	0	0,0	3	5,1	3	7,7	0	0,0
Şeker düzeyi ayarlanmaz	1	1,5	1	2,3	0	0,0	4	10,3	0	0,0
Kolesterolün düşmesi yavaşlar	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,6	0	0,0
Kanser oluşma riski artar	0	0,0	0	0,0	1	1,7	1	2,6	0	0,0

İlkokul mezunu hastaların %75,4’ünün ve okur/yazar olmayan hastalardan ise %97,8’inin diyet lifinin sağlık üzerine olumlu ve olumsuz etkilerini bilmediği belirlenmiştir (Tablo 7). Eğitim durumu ile “Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?” ve “Diyet lifinin tüketilmemesinin nedenleri nelerdir?” sorularına verilen yanıtlar arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur.

Diyetteki lif, dışkı hacmini ve buna bağlı transit hızını artırarak intraluminal karsinojenlerin mukoza ile temasını azaltır. Ayrıca lifli besinler, bağırsaktaki karsinojen safra asitlerinin konsantrasyonunu azaltırlar (Yıldız, 2008).

“Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” ve “Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorularına verilen yanıtların hastaların yaşadığı yere göre dağılımı Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. “Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” ve “Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorularına verilen yanıtların hastaların yaşadığı yere göre dağılımı ($p<0,05$)

Hastaların Yaşadığı Yer	“Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” sorusuna verilen yanıtlar							
	Bilmiyorum		Biraz biliyorum		Orta derecede biliyorum		Yeterince biliyorum	
	s	%	s	%	s	%	s	%
Köy/mezra (s=64)	62	96,6	2	3,1	0	0,0	0	0,0
Kasaba/ilçe (s=108)	63	58,3	40	37,0	3	2,8	2	1,9
Şehir merkezi (s=128)	45	35,2	61	47,7	14	10,9	8	6,2
Hastaların Yaşadığı Yer	“Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorusuna verilen yanıtlar							
	Bilmiyorum		1-2 g		25-30 g		100-150 g	
	s	%	s	%	s	%	s	%
Köy/mezra (s=64)	64	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Kasaba/ilçe (s=108)	79	73,1	12	11,1	10	9,3	7	6,5
Şehir merkezi (s=128)	79	61,7	14	10,9	27	21,1	8	6,2

Köyde/mezrada yaşayan hastaların %96,6’sının diyet lifi hakkında bilgi sahibi olmadığı görülmüştür. Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı hakkındaki bilgi düzeyi değerlendirildiğinde şehir merkezinde yaşayan hastaların %21,1’inin günlük 25-30 gram tüketilmesi gerektiğini belirtmiştir (Tablo 8). Hastaların yaşadığı yer ile “Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” ve “Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorularına verilen yanıtlar arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur. “Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur” sorusuna verilen yanıtların hastaların yaşadığı yere göre dağılımı Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. “Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur” sorusuna verilen yanıtların hastaların yaşadığı yere göre dağılımı ($p<0,05$)

Hastaların Yaşadığı Yer		“Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur?” sorusuna verilen yanıtlar					
		Bilmiyorum	Meyve	Sebze	Tahıl	Kurubaklagil	Hepsi
Köy/mezra (s=64)	s	60	1	2	0	0	1
	%	93,8	1,6	3,1	0,0	0,0	1,6
Kasaba/ilçe (s=108)	s	63	10	15	2	7	11
	%	58,3	9,3	13,9	1,9	6,5	10,5
Şehir merkezi (s=128)	s	47	21	20	3	12	25
	%	36,7	16,4	15,6	2,3	9,4	19,5

Köyde/mezrada yaşayan hastaların %93,8’inin diyet lifinin hangi besinlerde yüksek oranda bulunduğunu bilmediği tespit edilmiştir (Tablo 9). Hastaların yaşadığı yer ile “Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur” sorusuna verilen yanıtlar arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur.

“Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?” ve “Diyet lifinin tüketilmemesinin nedenleri nelerdir?” sorularına verilen yanıtların hastaların yaşadığı yere göre dağılımı Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. “Diyet lifinin Sağlık Üzerine Faydaları Nelerdir?” ve “Diyet lifinin Tüketilmemesinin Nedenleri Nelerdir?” Sorularına Verilen Yanıtların Hastaların Yaşadığı Yere Göre Dağılımı ($p<0,05$)

“Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?” sorusuna verilen yanıtlar	Hastaların Yaşadığı Yer					
	Köy/mezra (s=64)		Kasaba/ilçe (s=108)		Şehir merkezi (s=128)	
	s	%	s	%	s	%
Bilmiyorum	63	98,4	70	64,8	56	43,8
Bağırsak faaliyetlerini düzenler	1	1,6	20	18,5	28	21,9
Kabızlığı önler	0	0,0	11	10,2	20	15,6
Besin emilimini kolaylaştırır	0	0,0	1	0,9	4	3,1
Yeme isteğini azaltır	0	0,0	2	1,9	4	3,9
Toksin atımını kolaylaştırır	0	0,0	1	0,9	5	3,9
Şeker düzeyini ayarlar	0	0,0	3	2,8	6	4,7
Kanser oluşma riski azalır	0	0,0	0	0,0	5	3,9
“Diyet lifinin tüketilmemesinin zararları nelerdir?” sorusuna verilen yanıtlar	Hastaların Yaşadığı Yer					
	Köy/mezra (s=64)		Kasaba/ilçe (s=108)		Şehir merkezi (s=128)	
	s	%	s	%	s	%
Bilmiyorum	63	98,4	1	1,6	59	46,1
Bağırsak hareketleri yavaşlar	70	64,8	14	13,0	31	24,2
Kabızlık görülür	0	0,0	0	0,0	23	18,0
Besin emilimi zorlaşır	20	18,5	0	0,0	1	0,8
Yeme isteği artar	0	0,0	0	0,0	2	1,6
Toksin atımını zorlaşır	1	0,9	2	1,9	4	3,1
Şeker düzeyi ayarlanmaz	0	0,0	0	0,0	5	3,9
Kolesterolün düşmesi yavaşlar	0	0,0	0	0,0	1	0,8
Kanser oluşma riski artar	0	0,0	0	0,0	2	1,6

Çalışmaya katılan hastalardan köyde/mezrada yaşayanların %98,4’ünün, diyet lifinin sağlık üzerine etkisini bilmediği, şehir merkezinde yaşayan hastaların %21,9’unun diyet lifinin bağırsak faaliyetlerini düzenlediğini belirttiği saptanmıştır (Tablo 10). “Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?” ve “Diyet lifinin tüketilmemesinin nedenleri nelerdir?” sorularına verilen yanıtlar arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur. Ayrıca şehir merkezinde yaşayan hastaların %24,2’si diyet lifi tüketilmediği takdirde bağırsak hareketlerinin yavaşlayacağını belirtmiştir (Tablo 10).

Diyabetin diyet lifi eksikliği ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bol miktarda alınan diyet lifinin insülin gereksiniminin ve serum glikoz düzeyinin düşürülmesini sağlayarak diyabeti olan kişilerde faydalı olduğu dile getirilmektedir (Saldamlı, 2007). Suda çözüne diyet lifleri kompleks karbonhidratlarla birlikte bulunduğu için glikozun minimum hızda kan dolaşımına dahil edilmesini sağlamakta, kandaki glukozun vücutta absorpsiyonunda modifikasyon meydana getirmekte ve kandaki glukoz seviyesini ayarlamaktadır (Gül, 2007; Waldron ve ark., 2003). Hastaların mesleklerine göre sorulara verdikleri yanıtların nasıl değiştiği değerlendirilirken; işçi, emekli ve öğrenci olan hastaların sayısı <30 olduğu için değerlendirme dışı bırakılmış, memur, serbest meslek sahibi ve ev hanımlarının sorulara verdikleri yanıtlar arasında anlamlı fark olup olmadığı değerlendirilmiştir.

“Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” ve “Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorularına verilen yanıtların hastaların mesleklerine göre dağılımı Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11. “Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” ve “Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorularına verilen yanıtların hastaların mesleklerine göre dağılımı ($p<0,05$)

Meslek	“Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” sorusuna verilen yanıtlar							
	Bilmiyorum		Biraz biliyorum		Orta derecede biliyorum		Yeterince biliyorum	
	s	%	s	%	s	%	s	%
Memur (s=39)	2	5,1	20	51,3	10	25,6	7	17,9
Serbest meslek sahibi (s=102)	61	59,8	36	35,3	3	2,9	2	2,0
Ev hanımı (s=113)	86	76,1	25	22,1	1	0,9	1	0,9
Toplam	149	58,7	81	31,9	14	5,5	10	3,9
Meslek	“Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorusuna verilen yanıtlar							
	Bilmiyorum		1-2 gram		25-30 gram		100-150 gram	
	s	%	s	%	s	%	s	%
Memur (s=39)	9	23,1	6	15,4	17	43,6	7	17,9
Serbest meslek sahibi (s=102)	86	84,3	7	6,9	6	5,9	3	2,9
Ev hanımı (s=113)	96	85,0	10	8,8	5	4,4	2	1,8
Toplam	191	75,2	23	9,1	28	11,0	12	4,7

Çalışmaya katılan hastalardan diyet lifi hakkında bilgi sahibi olmayanların %76,1’inin ev hanımı olduğu belirlenmiştir. Diyet lifinin günlük tüketilmesi gereken miktarın 25-30 gram olmasını belirten bireylerin %43,6’sının memur olduğu saptanmıştır (Tablo 11). Hastaların meslekleri ile “Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” ve “Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorularına verilen yanıtlar arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur. “Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur?” sorusuna verilen yanıtların hastaların mesleklerine göre dağılımı Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. “Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur?” sorusuna verilen yanıtların hastaların mesleklerine göre dağılımı ($p<0,05$)

Meslek	“Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur?” sorusuna verilen yanıtlar											
	Bilmiyorum		Meyve		Sebze		Tahıl		Kurubaklagil		Hepsi	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
Memur (s=39)	3	7,7	4	10,3	7	17,9	1	2,6	6	15,4	18	46,2
Serbest meslek sahibi (s=102)	61	59,8	7	6,9	13	12,7	3	2,9	4	3,9	14	13,7
Ev hanımı (s=113)	86	76,1	13	11,5	6	5,3	0	0,0	4	3,5	4	3,5
Toplam	150	59,1	24	9,4	26	10,2	4	1,6	14	5,5	36	14,2

Çalışmaya katılan hastalardan diyet lifinin hangi besinlerde yüksek bulunduğunu bilmeyenlerin %76,1’inin ev hanımı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 12). Hastaların meslekleri ile “Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur?” sorusuna verilen yanıtlar arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur.

“Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?” ve “Diyet lifinin tüketilmemesinin nedenleri nelerdir?” sorularına verilen yanıtların hastaların mesleklerine göre dağılımı Tablo 13’te gösterilmiştir.

Tablo 13. “Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?” ve “Diyet lifinin tüketilmemesinin nedenleri nelerdir?” sorularına verilen yanıtların hastaların mesleklerine göre dağılımı ($p<0,05$)

“Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?” sorusuna verilen yanıtlar	Meslekler					
	Memur		Serbest meslek		Ev hanımı	
	s	%	s	%	s	%
Bilmiyorum	5	12,8	70	68,6	92	81,4
Bağırsak faaliyetlerini düzenler	10	25,6	13	12,7	11	9,7
Kabızlığı önler	7	17,9	14	13,7	8	7,1
Besin emilimini kolaylaştırır	2	5,1	1	1,0	0	0,0
Yeme isteğini azaltır	3	7,7	0	0,0	0	0,0
Toksin atımını kolaylaştırır	3	7,7	2	2,0	1	0,9
Şeker düzeyini ayarlar	5	12,8	1	1,0	1	0,9
Kanser oluşma riski azalır	4	10,3	1	1,0	0	0,0
“Diyet lifinin tüketilmemesinin zararları nelerdir?” sorusuna verilen yanıtlar	Meslekler					
	Memur		Serbest meslek		Ev hanımı	
	s	%	s	%	s	%
Bilmiyorum	5	12,9	71	69,6	91	80,5
Bağırsak hareketleri yavaşlar	9	23,1	14	13,7	12	10,6
Kabızlık görülür	11	28,2	15	14,7	9	8,0
Besin emilimi zorlaşır	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Yeme isteği artar	3	7,7	0	0,0	0	0,0
Toksin atımını zorlaşır	5	12,8	0	0,0	0	0,0
Şeker düzeyi ayarlanmaz	4	10,3	1	1,0	1	0,9
Kolesterolün düşmesi yavaşlar	1	2,6	0	0,0	0	0,0
Kanser oluşma riski artar	1	2,6	1	1,0	0	0,0

Çalışmaya katılan hastalardan ev hanımlarının %81,4’ünün diyet lifinin sağlık üzerine etkilerini bilmediği belirlenmiştir. Memurların %25,6’sı diyet lifinin bağırsak faaliyetlerini düzenlediğini belirtmiştir (Tablo 13). Hastaların meslekleri ile “Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?” ve “Diyet lifinin tüketilmemesinin nedenleri nelerdir?” sorularına verilen yanıtlar arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur.

Diyet lifi (özellikle çözünen diyet lifi) alımı fazla miktarda olan popülasyonlarda serum kolesterol seviyesinin daha düşük ve kalp-damar hastalıkları sebebiyle meydana gelen ölümlerin daha nadir görüldüğü bilinmektedir. Suda çözünen diyet lifi, bağırsak tarafından safra asitlerinin absorbe olmasını engellemek suretiyle, karaciğerde gerçekleşen kolesterol sentezine öncülük eden öğelerin konsantrasyonunun azalmasını sağlamaktadır. Ayrıca pirinç kabuğu, arpa ve yulaf gibi diyet liflerinde mevcut olan gamma tokotrienol isimli bileşen karaciğerdeki kolesterol sentezinin engellenmesine sebep olarak serum kolesterol seviyesini azaltmaktadır (Samur ve Mercanlığıl, 2008).

Hastaların yaş aralığına göre sorulara verdikleri yanıtların nasıl değiştiği değerlendirilirken; 59-65 yaş arasındaki hastaların sayısı <30 olduğu için değerlendirme dışı bırakılmıştır.

“Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” ve “Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorularına verilen yanıtların hastaların yaşa aralığına göre dağılımı Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14. “Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” ve “Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorularına verilen yanıtların hastaların yaşa aralığına göre dağılımı ($p<0,05$)

Yaş Aralığı	“Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” sorusuna verilen yanıtlar							
	Bilmiyorum		Biraz biliyorum		Orta derecede biliyorum		Yeterince biliyorum	
	s	%	s	%	s	%	s	%
19-28 (s=63)	27	42,9	26	41,3	6	9,5	4	6,3
29-38 (s=81)	26	32,1	44	54,3	7	8,6	4	4,9
39-48 (s=70)	44	62,9	21	30,0	3	4,3	2	2,9
49-58 (s=60)	47	78,3	12	20,0	1	1,7	0	0,0
Toplam	144	52,6	103	37,6	17	6,2	10	3,6
Yaş Aralığı	“Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorusuna verilen yanıtlar							
	Bilmiyorum		1-2 g		25-30 g		100-150 g	
	s	%	s	%	s	%	s	%
19-28 (s=63)	36	57,1	9	14,3	15	23,8	3	4,8
29-38 (s=81)	51	63,0	9	11,1	14	17,3	7	8,6
39-48 (s=70)	56	80,0	4	5,7	7	10,0	3	4,3
49-58 (s=60)	53	88,3	4	6,7	1	1,7	2	3,3
Toplam	196	71,5	26	9,5	37	13,5	15	5,5

Çalışmaya katılan 49-58 yaş arasındaki hastaların %78,3’ünün diyet lifi hakkında bilgi sahibi olmadığı tespit edilmiştir. 29-38 yaş arasında bireylerin %54,3’ünün diyet lifini biraz bildiğini belirtmiştir 49-58 yaş arasında bireylerin ise %80,0’inin günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı hakkında bilgi sahibi olmadığı görülmüştür (Tablo 14). Hastaların yaş aralığı ile “Diyet lifi hakkında ne kadar bilgi sahibisiniz?” ve “Günlük tüketilmesi gereken diyet lifi miktarı ne kadardır?” sorularına verilen yanıtların arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur. “Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur?” sorusuna verilen yanıtların hastaların yaş aralığına göre dağılımı Tablo 15’te gösterilmiştir.

Tablo 15. “Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur?” sorusuna verilen yanıtların hastaların yaş aralığına göre dağılımı ($p<0,05$)

Yaş Aralığı	“Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur?” sorusuna verilen yanıtlar											
	Bilmiyorum		Meyve		Sebze		Tahıl		Kurubaklagil		Hepsi	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
19-28 (s=63)	27	42,9	7	11,1	11	17,5	1	1,6	6	9,5	11	17,5
29-38 (s=81)	27	33,3	16	19,8	14	17,3	2	2,5	8	9,9	14	17,3
39-48 (s=70)	44	62,9	3	4,3	8	11,4	0	0,0	3	4,3	12	17,1
49-58 (s=60)	47	78,3	6	10,0	3	5,0	2	3,3	2	3,3	0	0,0
Toplam	145	52,9	32	11,7	36	13,1	5	1,8	19	6,9	37	13,5

Çalışmaya katılan 19-28 yaş arası hastaların %17,5’inin seçeneklerdeki bütün besinlerin diyet lifi içeriği yüksek besinler olduğunu bildiği, doğru yanıt olan “hepsi” seçeneğini 49-58 yaş aralığındaki hastaların hiç birinin ise işaretlenmediği saptanmıştır (Tablo 15). Hastaların yaş aralığı ile “Diyet lifi hangi besinlerde yüksek bulunur?” sorusuna verilen yanıtlar arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur.

“Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?” ve “Diyet lifinin tüketilmemesinin nedenleri nelerdir?” sorularına verilen yanıtların hastaların mesleklerine göre dağılımı Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. “Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?” ve “Diyet lifinin tüketilmemesinin nedenleri nelerdir?” sorularına verilen yanıtların hastaların mesleklerine göre dağılımı ($p<0,05$)

“Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?” sorusuna verilen yanıtlar	Yaş Aralığı							
	19-28 (s=63)		29-38 (s=81)		39-48 (s=70)		49-58 (s=60)	
	s	%	s	%	s	%	s	%
Bilmiyorum	29	46,0	36	44,4	49	70,0	49	81,7
Bağırsak faaliyetlerini düzenler	16	25,4	17	21,0	6	8,6	10	16,7
Kabızlığı önler	9	14,3	16	19,8	5	7,1	1	1,7
Besin emilimini kolaylaştırır	2	3,2	2	2,5	1	1,4	0	0,0
Yeme isteğini azaltır	1	1,6	2	2,5	3	4,3	0	0,0
Toksin atımını kolaylaştırır	3	4,8	2	2,5	1	1,4	0	0,0
Şeker düzeyini ayarlar	0	0,0	6	7,4	3	4,3	0	0,0
Kanser oluşma riski azalır	3	4,8	0	0,0	2	2,9	0	0,0
“Diyet lifinin tüketilmemesinin zararları nelerdir?” sorusuna verilen yanıtlar	Yaş Aralığı							
	19-28 (s=63)		29-38 (s=81)		39-48 (s=70)		49-58 (s=60)	
	s	%	s	%	s	%	s	%
Bilmiyorum	32	50,8	36	44,4	49	70,0	49	81,7
Bağırsak hareketleri yavaşlar	18	28,6	16	19,8	7	10,0	5	8,3
Kabızlık görülür	9	14,3	20	24,7	9	12,9	5	8,3
Besin emilimi zorlaşır	1	1,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Yeme isteği artar	0	0,0	3	3,7	0	0,0	0	0,0
Toksin atımını zorlaşır	0	0,0	3	3,7	2	2,9	1	1,7
Şeker düzeyi ayarlanmaz	3	4,8	1	1,2	2	2,9	0	0,0
Kolesterolün düşmesi yavaşlar	0	0,0	1	1,2	0	0,0	0	0,0
Kanser oluşma riski artar	0	0,0	1	1,2	1	1,4	0	0,0

Çalışmaya katılan 19-28 yaş aralığındaki hastaların %25,4’ünün diyet lifinin bağırsak faaliyetlerini düzenlediğini belirtirken; 39-48 yaş aralığındaki hastaların %70,0’inin ve 49-58 yaş aralığındaki hastaların %81,7’sinin diyet lifinin tüketilmemesinin zararlarını bilmediği görülmüştür (Tablo 16). Hastaların yaş aralıkları ile “Diyet lifinin sağlık üzerine faydaları nelerdir?” ve “Diyet lifinin tüketilmemesinin nedenleri nelerdir?” sorularına verilen yanıtlar arasındaki farkın anlamlı olduğu ($p<0,05$) bulunmuştur.

Afrika ülkelerinde bazı hastalıkların batıdaki ülkelere göre daha nadir görülmesinin sebebinin Afrika ülkelerinde günlük diyet lifi alımının batı ülkelerindeki günlük diyet lifi alımına kıyasla daha fazla olması olduğu yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (Gül, 2007).

Sonuç

Araştırmaya dahil edilen, farklı hastalıklara sahip, ancak çoğunlukla bağırsak rahatsızlığı nedeniyle Bitlis Devlet Hastanesi Genel Cerrahi Polikliniğine başvuran hastaların diyet lifi hakkında yeterince bilgi sahibi olmadığı tespit edilmiştir. Cinsiyet ile “diyet lifi en çok hangi besinlerde bulunur?” sorusuna verilen yanıtlar arasındaki fark anlamlı ($p<0,05$) olmasına rağmen, her iki cinsin de büyük bir kısmı “bilmiyorum” yanıtını vermiştir. Eğitim düzeyine ile diyet lifi hakkında bilgi düzeyini ölçen sorular arasında anlamlı fark ($p<0,05$) belirlenmiş, üniversite mezunlarının diyet lifi hakkındaki bilgi düzeyinin daha iyi olduğu saptanmıştır. Şehir merkezinde yaşayan hastaların köyde/mezrada ve kasabada/ilçede yaşayan hastalara göre ve memur olan hastaların serbest meslek sahibi ve ev hanımı olan hastalara göre diyet lifi hakkındaki bilgi düzeyinin daha iyi olduğu bulunmuştur. Ayrıca 39 yaşından büyük hastaların diyet lifi hakkındaki bilgi düzeyini ölçen sorulara çoğunlukla “bilmiyorum” yanıtını verdiği görülmüştür.

Sağlıklı bir beslenme düzeninin oluşturulması için hem çocuklarda hem de yetişkinlerde diyet lifie yeterince ve dengeli olarak yer verilmesi gerekmektedir. Ancak, bunun sağlanması için öncelikle diyet lifinin önemi ve sağlık üzerindeki faydaları, tüketilmediğinde ortaya çıkan zararlar hakkında gerekli bilgiler öğrenilmeli, daha sonra öğrenilen bilgiler uygulanarak alışkanlık haline getirilmeli ve böylece sağlıklı bir beslenme düzeninin oluşturulması sağlanmalıdır.

Kaynaklar

- Anderson, J.W., Randles, K.M., Kendall, D.W., Jenkins, D.J. (2004). Carbonhydrate and fiber recommendations for individuals with diabetes: a quantitative assessment and meta analysis of the evidence. *Journal of the American College of Nutrition*, 23(1), 5-7.
- Brooks, S.P.J., Mongeau, R., Deeks, R., Lampi, B.J., Brassard, R. (2006). Dietary fibre in baby foods of major brands sold in Canada. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19 (1), 59-66.
- Dülger, D., Şahan, Y. (2011). Diyet lifinin özellikleri ve sağlık üzerindeki etkileri. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(2), 147-157.
- Ekici, L., Ercoskun, H. (2007). Et ürünlerinde diyet lifi kullanımı. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 1, 83-90.
- Gül, H. (2007). Mısır ve Buğday Kepeğinin Hamur ve Ekmek Nitelikleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora tezi, Adana.
- Jalili, T., Wildman, R.E.C., Medeiros, D.M. (2001). Dietary Fiber and Coronary Heart Disease. Edited by R.E.C. Wildman, *Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods*, USA: CRC Press.
- Kahlon, T.S., Chow, F.I., Hofer, J.L., Betschart, A.A. (2001). Effect of wheat bran fiber and bran particle size on fat and fiber digestibility and gastrointestinal tract measurements in the rat. *Cereal Chemistry*, 78(4), 481-484.
- LaCourse, W.R. (2008). Carbonhydrates and Other Electrochemically Active Compounds in Functional Foods. Edited by W. Jeffrey Hurst, *Methods of Analysis for Functional Foods and Nutraceuticals*. Second Edition, USA: CRC Press.
- Lattimer, J.M., Haub, M.D. (2010). Effect of dietary fiber and its components on metabolic health, *Nutrients*, 2, 1266-1289.
- Logan, A.C. (2006). Dietary fiber, mood, and behavior. *Nutrition*, 22(2), 213.
- Niba, L.L., Niba, S.N. (2003). Role of non-digestible carbohydrates in colon cancer protection, *Nutrition and Food Science*, 33(1), 28-33.
- Saldamlı, İ. (2007). *Gıda Kimyası*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Samur, G., Mercanlıgil, S.M. (2008). *Diyet Posası ve Beslenme*. The Ministry of Health of Turkey, The General Directorate of Primary Health Care, Ankara.
- Stevens, J., Ahn, K., Houston, D., Steffan, L., Couper, D. (2002). Dietary fiber intake and glycemic index and incidence of diabetes in African-American and white adults: the ARIC study. *Diabetes Care*, 25(10), 1715-1721.
- Waldron, K.W., Parker, M.L., Smith, A.C. (2003). Plant cell walls and food quality. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2(4), 128-146.
- Yıldız, K. (2008). Evre I-III Kolon Kanserinde Prognostik Faktörlerin Araştırılması, Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Edirne.

Diyet Lifi Çeşitleri, Teknolojik Özellikleri ve Gıdalardaki Kullanım
Alanları (Seda Oğur)

Diyet Lifi Çeşitleri, Teknolojik Özellikleri ve Gıdalardaki Kullanım Alanları

Seda Oğur

Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, E-mail:sdogur@beu.edu.tr

Özet: İnce bağırsaklarda sindirilmeyen, kalın bağırsak içerisinde kısmi ya da tam fermente edilen, bitki hücre duvarının ana bileşeni olan, diyetle muhakkak yer verilmesi gereken diyet lifi bağırsak faaliyetlerini düzenleyip birçok hastalıkların oluşumunu ya da kötüye gitmesini engellemesinin yanı sıra sahip olduğu olumlu teknolojik özellikleri sayesinde gıda sanayiinde de yaygın ve etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Besin maddelerindeki diyet lifinin yaklaşık %75'i suda çözünmemektedir. Diyet lifinin teknolojik özellikleri arasında yağ absorblama kapasitesi, hidrasyon özellikleri (çözünürlük özelliği, su bağlama kapasitesi, su tutma kapasitesi ve şişme özelliği), kristalize olmama özelliği, tekstürel özellikleri (yapıyı sıkılaştırma, stabilize etme ve jel oluşturma özelliği, vb.) bulunmaktadır. Bu olumlu teknolojik özellikleri sayesinde yapısı geliştirilmiş ve daha çok beğenilen gıda ürünleri üretmek mümkün olmaktadır. Nötral diyet lifleri olarak tanımlanan mısır, pirinç, yulaf ve armut lifleri gıdalara direkt olarak eklenmektedir. Anti-nötral olan elma, turunçgil ve kakao lifleri ise diyet lifindeki diğer moleküllere bağlı halde gıda maddesine lezzet ve renk vermektedir. Ayrıca, diyet lifi diğer karbonhidrat gruplarından daha az enerji içerdiği için, diyet lifi içeren diyet ürünlerin geliştirilmesinde de yaygın şekilde kullanılmaktadır. Düşük metoksil pektinler belirli bir şeker konsantrasyonuna ihtiyaç duymadan da iyi bir jel oluşturabildiğinden diyabet hastaları için üretilen gıda ürünlerinde kalsiyum tuzları ile birlikte kullanılarak istenilen yapı sağlanabilmektedir. Agar-agar, su bağlama özelliği iyi olduğu için buz kristallerinin büyümesini yavaşlatarak erimenin gecikmesini ve raf ömrünün uzamasını sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: diyet lifi, teknolojik özellik, gıda, kullanım alanı.

Giriş

Bağırsakta sindirilemeyen ve bitki hücre duvarını oluşturan bileşenler ilk olarak 1953'te "diyet lifi" olarak adlandırılmasını Hispley yapmıştır. Uluslararası platformda diyet lifleri için kullanılan terimler çok karmaşık olup; besleyici değeri olmayan lif, plantix, complantix, sindirilemeyen veya elverişsiz karbonhidratlar, bitkisel hücre duvarı kalıntısı, kısmen sindirilebilen bitki polimerleri gibi terimlerin kullanılması önerilmiştir. İngilizcede yaygın olarak kullanılan terim "Dietary Fibre" veya "Dietary Fiber"dir. Türkçede ise "Besinsel Lif" veya "Diyet Lifi" en uygun terimler olarak kullanılmaktadır (Ekici ve Ercoşkun, 2007).

Diyet lifi su içerisinde çözünme özelliklerine göre iki gruba (çözünen ve çözünmeyen) ayrılmaktadır. Su içerisinde çözünmeyen lifler; hemiselüloz, selüloz ve lignini içerirken, su içerisinde çözünen lifler; gamlar, musilajlar ve pektini içermektedir. Suda çözünen ve suda çözünmeyen lifler, farklı gıdalarda değişik miktarlarda bulunmaktadır. Suda çözünen diyet lifi grubundan pektin, ayva, elma, vb. gıdalarda; dirençli nişasta, kuru baklagillerde, gamlar, reçinede; musilajlar, bitkilerde; β -glukan, yulaf, vb. gıdalarda bulunmaktadır. Suda çözünmeyen diyet lifi grubundan hemiselüloz tahıllarda, lignin buğdayda ve selüloz ise kepekte fazla miktarda

bulunmaktadır. Buğday gibi birçok hububat ile sebzelerde bolca bulunan hemiselüloz, selüloz ve lignin su içerisinde çözünmeyen diyet lifini; meyveler, baklagiller, arpa ve yulafta bolca bulunan gum maddeleri ve pektin ise su içerisinde çözünen diyet lifini oluşturmaktadır. Besin maddelerindeki diyet lifinin yaklaşık %75'i suda çözünmemektedir (Lattimer ve Haub., 2010). Sahip olduğu teknolojik ve fonksiyonel özellikleri (yağ absorblama kapasitesi, hidrasyon özellikleri, kristalize olmama özelliği, tekstürel özellikleri) ile diyet lifi, gıda üreticilerinin dikkatini çekmiş, yeni ve üstün özellikli gıdaların geliştirilmesinde kullanılır hale gelmiştir. Ayrıca, diğer karbonhidrat gruplarından daha az enerji içerdiği için diyet lifi içeren diyet ürünlerin üretiminde de kullanılmaktadır.

Bu bildiride temel diyet lifi çeşitleri ve özellikleri ile diyet lifinin teknolojik özellikleri ve gıdalardaki kullanım alanları hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Temel Diyet Lifi Çeşitleri, Özellikleri ve Besinsel Kaynakları

Suda çözünen ve suda çözünmeyen temel diyet lifi çeşitleri, özellikleri ve besinsel kaynakları (Dülger ve Şahan, 2011) Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Diyet Lifi Çeşitleri, Özellikleri ve Besinsel Kaynakları

Diyet Lifi	Özellikleri	Kaynakları
Suda Çözünen Diyet Lifi		
Musilaajlar	Bitkiler tarafından sentezlenen glikoprotein içerir.	Besin katkıları
Pektin	Birincil duvarda ve orta laminede bulunur, ramnoz, galaktoz, arabinoz, galakturonik asit, içeriği yüksektir.	Baklagiller, tam tahıllar, kök sebzeler, elma, lahanası
Gum	Genellikle pentoz ve heksoz monomerlerinden oluşur.	Baklagiller, kuru fasulye, yulaf ezmesi,
Suda Çözünmeyen Diyet Lifi		
Lignin	Aromatik alkoller ve diğer hücre duvarı bileşenlerinden oluşur.	Un, sebzeler
Hemiselüloz	Birincil ve ikincil hücre duvarlarında bulunur.	Tam tahıllar, kepek
Selüloz	Hücre duvarının ana bileşenidir ve glikoz monomerlerinden oluşur.	<i>Cruciferous</i> familyası, tam tahıllar, fasulye, kepek, kök sebzeler, bezelye, elma

Suda Çözünen Diyet Lifleri

Pektin: Pektik polimerler veya pektin, kompleks yapıdaki polisakkaritlerdendir. Pektinler metil alkol ile esterleşmiş olan galakturonik asit zincirinden oluşmaktadırlar. Bu zincir yapısında bazen ramnoz monomerleri ve galakturonik asitten meydana gelen ramnogalakturananlar da bulunabilmektedir. Ramnoz monomerlerine galaktoz veya arabinoz ile oligosakkaritler (arabinogalaktanlar, galaktanlar ve arabinanlar) bağlanarak dallanmış yapıyı oluşturmaktadır (Harholt ve ark., 2010).

Pektin doğal enzimlerle parçalandığında metil alkol ve pektinik asit oluşmaktadır. Pektinik asit metil alkolle esterleşme düzeyine ve polimerizasyon derecesine göre suda çözünebilir ve kolloidal özelliğe sahip olmaktadır (Willats ve ark., 2001). Pektik polimerler, tahıllarda az, sebze ve meyvelerde ise fazla miktarda bulunmaktadır. Çoğunlukla elma posasından veya turuncgillerin kabuklarının ekstrakte edilmesiyle ticari pektin preparatları üretilmektedir. Bu preparatlar, başlıca jel maddesi olmak üzere, çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Molekül içerisindeki karboksil gruplarının metil alkol ile esterleşmesi değişik oranlarda olmaktadır. Üretilen ticari pektinin kullanım alanı ve kalitesi, molekül ağırlığına, esterleşme derecesine, galakturonik asit miktarına ve metoksil miktarına göre değişiklik göstermektedir (Demirci, 2006).

Pektin, asit ve şekerin uygun miktarlarda karıştırılmasıyla meydana gelen sulu çözelti ısıtıldıktan sonra soğutulduğunda “pektin jeli” denilen kıvamlı bir yapı haline gelmektedir. Düşük metoksilli pektinler belirli bir şeker konsantrasyonuna ihtiyaç duymadan da iyi bir jel meydana getirebilmektedir. Bu nedenle diyabet hastaları için üretilen gıda ürünlerinde düşük metoksilli pektinler ile birlikte kalsiyum tuzları kullanılarak istenilen jel yapısı sağlanabilmektedir (Açıkgöz ve Poyraz, 2006).

Gumlar: Gumlar ve gumlu maddeler bitki salgıları olarak bilinmektedir. Jel oluşturma özelliğinin ve viskozitelerinin yüksek olması sebebiyle gıdalarda tekstürel yapının korunmasını sağlamaktadır (Jiménez-Escrig ve Sánchez-Muniz, 2000). Karregen, kırmızı deniz yosunundan ekstakte edilen, esasen 3,6 anhidro-D-galaktoz ve D-galaktozdan meydana gelen sülfatlanmış bir polisakarit çeşididir. Açık kahverengi ile krem rengi arasında toz halde üretilen karregenlar sıcak süt ve suda çözünerek jel oluşturmaktadır. Aljinatlar ise, kahverengi deniz yosunundan ekstrakte edilen, çoğunlukla aljinik asidin sodyum tuzu halindeki gumlardır. Aljinatlardan geniş ölçüde yüksek viskozite sağlamada yararlanılmaktadır (Belitz ve ark., 2004). Galaktoz moleküllerinden oluştuğu için galaktanlar grubu içerisinde yer alan, agar-agar ise, su bağlama özelliği iyi olduğu için buz kristallerinin büyümesini yavaşlatarak erimenin gecikmesini ve raf ömrünün uzamasını sağlamaktadır. Bahsedilen özellikleri sebebiyle gumlar gıda sanayinde yaygın şekilde kullanılmaktadır. Başlıca kullanım alanları soslar, fırıncılık ve süt ürünleri ve şekerleme endüstrisidir (Demirci, 2006; Roberts, 2011).

İnülin ve Oligofruktoz: İnülin ve oligofruktoz, β ,2-1 bağlı, polimerizasyon derecesi 2-20 ve 2-60 arasında değişmekte olan fruktoz monomerlerinden meydana gelmektedir. Oligofruktoz ve inülinin sakkarit moleküllerin sindirimini yavaşlatarak kan şekeri seviyesininin dengelenmesini sağladığı belirtilmektedir. İnülin, en çok soğan, pırasa ve hindibada bulunan (Causey ve ark., 2000), tatsız, beyaz bir madde olan inülin soğuk su içerisinde oldukça az, sıcak tuzlu su içerisinde oldukça iyi çözünmektedir. Asit bileşenleriyle hızlıca hidrolize olmakta, iyot ile sarı renk vermesiyle nişastadan ayrılmaktadır (Bilişli, 2009). Prebiyotik özellikte olduğu için gıda sanayinde kullanımı çok yaygındır (Gutierrez-Gomez ve ark., 2005). Yürütülen bir çalışma sonucunda inülin kullanılarak üretilen süt ürünlerinin tekstürel özelliklerinin iyi hale getirilmesi sağlanmış, ayrıca yağ ikame edici olarak kullanıldığında kremsi dokunun gelişmesini sağladığı belirtilmiştir Meyer ve ark. (2011).

Enzime Dirençli Nişasta (EDN): Nişastada olduğu gibi amilopektin ve amilozdan teşekkül eden, ancak sindirime uğramadığı için diyet lifi olmaktadır (Burdurlu ve Karadeniz, 2003). Kalın bağırsak içerisinde yalnızca bifidobakterilerce fermentasyona uğramaktadır. EDN'nin ortaya çıkmasının ardından özellikle yetişkinlerde diyet lifi kaynağı olarak kullanımı ve biyoyararlılığı araştırılmaya başlanmıştır. EDN; fiziksel olarak erişilemeyen, kimyasal olarak modifiye edilmiş, jelatinize olmamış ve retrograde nişasta olarak dört gruba ayrılmaktadır (Fuentes-Zaragoza ve ark., 2010). Sindirim enzimlerine karşı en dirençli olan fraksiyonun modifiye edilmiş nişasta olduğu bildirilmiştir (Augustin ve ark., 2008; Murphy ve ark., 2008; Sanz ve ark., 2008; Sajilata ve ark., 2006). EDN'nin yağ ikame edici olarak kullanımı son yıllarda artmıştır. Yağ yerine EDN kullanılarak yağların gıdaya kazandırdıkları karakteristik özelliklerden taviz verilmeden gıdanın yağ içeriği azaltılmaktadır (Kotancılar ve ark., 2009).

EDN'nin üstün fonksiyonel özellikleri yanı sıra, beyaz ve tatlı olması, partikül boyutunun ürünün dokusunu minimum ölçüde etkilemesi sebebiyle farklı gıdalarda kullanım avantajına sahiptir (Murphy ve ark., 2008). Bisküvi ve pasta gibi bazı gıda ürünlerinde katkı maddesi olarak kullanıldığında diyet liflerinin doku, renk, gibi özelliklerde oluşturduğu problemlerin önüne geçtiği görülmüştür. EDN'nin önemli bir fizyolojik etkisi de kısa zincirli yağ asitlerinin teşekkülüne katkı sağlamasıdır (Saldamlı, 2007).

EDN'nin temel kaynakları içerisinde baklagiller bulunmaktadır. İncebağırsakta sindirime uğramayan nişasta fraksiyonlarının kalınbağırsak içerisindeki mikroorganizma grupları için

substrat görevi gördüğü ve faydalı mikroorganizma gruplarının, özellikle de bifidobakterlerin gelişmesini sağlamaktadır. İnce bağırsak içerisinde sindirime uğramadan geçen EDN'nin kalın bağırsak içerisinde fermentasyona uğramasıyla beraber propiyonat, asetat ve bütirat, CO₂, hidrojen, metan, organik asitler ve kısa zincirli yağ asitleri gibi fermentasyon ürünlerinin oluştuğu ve EDN'ye atfedilen olumlu fizyolojik etkinin özellikle bu kısa zincirli yağ asitlerinden kaynaklandığına inanılmaktadır (Rahman ve ark., 2007; Boyacıoğlu ve Nilüfer, 2003).

Suda Çözünmeyen Diyet Lifleri

Selüloz: Miyofibriller şeklinde, bitki hücre duvarlarında bulunan selüloz; β ,1-4 bağlı glukoz birimlerinden oluşan lineer yapıya sahip bir bileşiktir. Hücre dışındaki ve hücre içindeki hidrojen bağları arasındaki güçlü etkileşim ile selüloz polimerleri birleşerek diyet lifi demetlerini oluşturmaktadırlar. Bu diyet lifi demetleri de diğer polisakkaritler ile çapraz biçimde birbirine bağlanmaktadır (Clasen ve Kulicke, 2001). Pekçok sebze ve meyvenin hücre duvarında %30-40 miktarında, tahılların bazı hücre duvarlarında ise sadece %2-4 miktarında bulunmaktadır. Genel olarak yapısal bileşenlerden pektin ve hemiselüloz ile bağlantılı haldedir (Repo-Carrasco-Valencia ve ark., 2009).

Hemiselüloz: Genelde bitkilerin hücre duvarlarının alkali ile ekstrakte edilmesiyle elde edilen, selüloz olmayan, polisakkarit yapısındaki bir bileşiktir. Sebze ve meyvelerin hücre duvarlarında, bulunan en yaygın hemiselüloz polimerleri ksiloglukanlardır. Moleküler olarak yapısı selüloza benzemesine rağmen, hemiselülozda çoğu glukoz monomeri ksiloz monomeriyle yer değiştirmektedir. Katyon bağlama ve su tutma özelliğine sahiptir. Sindirim enzimleri tarafından etkilenmekte olan hemiselüloz, bağırsak bakterileri tarafından %87 oranında parçalanmaktadır (Slavin, 2005). Tam tahıl ürünleri ve tahıl tanelerinde, özellikle kepek tabakasında hemiselüloz bolca bulunmaktadır. Tahıl tanelerinin parankima hücre duvarları da β -glukan ve arabinoksilan ve içermektedir. β -glukanların %70'i 1-4, β -glukoz ve %30'u 1-3, β -glukoz zincirinden meydana gelmektedir (Insel ve ark., 2003; Shelton ve Lee, 2000).

Kutin, Lignin ve Suberin: Kompleks yapıdaki bu bileşikler, sadece bazı hücre türlerinde bulunmaktadır. Bitkilerde çok fazla bulunmalarına rağmen, kalın bağırsaktaki kanser teşekkülüne karşı koruyucu özelliğe sahip oldukları için oldukça önemlidirler. Fenilpropanoid birimlerinden oluşan bir polimer molekülü olan lignin, alifatik ve fenolik etkiye sahiptir. Odun yapısında bulunarak bitki hücre duvarına ekstra bir sertlik ve dayanıklılık kazandırmaktadır. Suberin, lignine benzeyen bir yapıda ve bu yapıya kovalent olarak bağlanmış ikinci bir hidrofobik poliester bölümden oluşmaktadır. Bu sebeple bitki hücrelerinin sekonder yapılarında selüloz molekülünün yerini almakta ve bitki dokusunun su geçirgenliğinin önlenmesini, zedelenmiş dokuların onarılmasını sağlamaktadır (Chris ve ark., 2011; Bilişli, 2009). Bitkinin çevresel patojenlerden korunmasını, aynı zamanda besin ve su taşımada vazifeleri vardır (Franke ve Schreiber, 2007). Kutin, mumsu bileşiklerle bağlanmış olan bir poliester yapısındadır ve toprağın üst kısmındaki organlarının (yaprak, meyve, vb.) dış epiderm tabakasını teşekkül etmektedir. Epoksi ve hidroksi yağ asitlerinden meydana gelmekte ve çevreden gelen etkenlere karşı bariyer olarak görev yapmaktadır. Kutin, suberin ve lignin hücre duvarındaki polisakkaritleri bağırsaktaki bakteri enzimlerine karşı korumanın yanında hücre duvarının hidrofobik özellik kazanmasını sağlamaktadır (Heredia, 2003).

Diyet Liflerinin Teknolojik Özellikleri

Hidrasyon Özellikleri: Bu özellikler içerisinde çözünürlük özelliği, su bağlama kapasitesi, su tutma kapasitesi, şişme özelliği olarak dört şekilde nitelenmektedir. Su bağlama, su tutma ve şişme kapasitesi diyet lifinin suda çözünmeyen kısmı ile ilgilidir. Su tutma kapasitesi, hiçbir dış kuvvet uygulanmadan (atmosfer basıncı ve yer çekimi kuvveti hariç) diyet lifine bağlanmış su

oranı olarak nitelenmekte ve sabit bir buhar basıncında, ürünün gözeneklerinin absorbladığı su oranının ölçülmesiyle tespit edilmektedir (Thebaudin ve ark., 1997).

Diyet lifince zengin, su tutma kapasitesi yüksek olan besin maddeleri, gıda ürünlerinde sineresinin önlenmesinde, gıda ürünlerinin yapısının ve viskozitesinin modifikasyonunda kullanılmaktadır (Grigelmo-Miguel ve ark., 1999a). Buğday kepeği, şeker pancarı, soya, portakal ve elma liflerinin su tutma kapasitesinin fazla olduğu ifade edilmektedir (Weber ve ark., 1993).

Diyet lifinin su bağlama kapasitesi, santrifüj şeklinde uygulanan bir dış kuvvetin ardından diyet lifinde bağlanmış halde kalan su oranı olarak nitelenmektedir (Thebaudin ve ark., 1997). Partikül boyutunun artmasıyla diyet lifinin su tutma kapasitesi de artmaktadır. Sosulski ve Cadden (1982) tarafından, ince partiküllü buğday kepeğinin 1.35 g, kaba partiküllü buğday kepeğinin ise 3.15 g su bağladığı belirlenmiştir.

Diyet liflerinin şişme ve çözünürlük özellikleri arasında bağlantı bulunmaktadır. Polisakkaritlerin su içerisindeki ilk aşamada gerçekleşen çözünürlüğü şişme olmaktadır. Su, katı yapının içerisine yönelerek hareket etmekte, makromoleküllerin tamamı çözünene kadar yayılma göstermekte, böylece şişme gerçekleşmektedir. Selüloza benzer yapıdaki polisakkaritler bu özelliklere sahip olmadığından dolayı suda çözünmemektedir (Thebaudin ve ark., 1997).

Yağ Absorblama Kapasitesi: Su içerisinde çözünmeyen diyet lifleri, ağırlıklarının 5 katı kadar yağı absorblayabilmektedirler. Böylece, özellikle et ürünlerinde önem kazanan gıda maddelerinin pişirilmesi aşamasında kayba uğrayan yağı tutmaktadır. Bu durum, gıdanın teknolojik özelliğinin geliştirilmesi ve lezzetinin muhafaza edilmesini sağlamaktadır (Thebaudin ve ark., 1997).

Emülsifiye ürünlerde yağ absorblama kapasitesinin yüksek olması su ve yağ emülsiyonu yapısında stabilitenin sağlanması bakımından öneme sahiptir (Grigelmo-Miguel ve ark., 1999a). Partikül iriliği arttıkça diyet lifinin yağ absorblama kapasitesinin arttığı, iri partiküllü diyet liflerinin yağı daha fazla absorbladığı tespit edilmiştir (Prakongpan ve ark., 2002). İri partiküllü olmaları sebebiyle şeker pancarı ve buğday kepeği liflerinin yağ absorblama kapasitelerinin yüksek olduğu bildirilmektedir (Thebaudin ve ark., 1997).

Tekstürel Özellikleri: Diyet liflerinin, gıdaların stabilitesini ve yapısını değiştirmedeki etkisi suyu bağlama özellikleri sebebiyledir. Locust bean gum ve ksantan yapının sıkılaşmasını, pektin ve karragenan ise jel oluşumunu sağlayarak gıda maddesindeki yapının stabil halde kalmasını gerçekleştirmektedir. Gıdanın stabil yapısı, köpük, emülsiyon ve dispersiyon gibi formasyonların sürekliliğinin sağlanmasıdır. Mesela, aljinatlar meyve içeren içeceklerde pulpu askıda tutmakta, böylece çökmesini engellemekte; propilen glikol aljinat dondurma ürünlerine kıvamlı ve pürüzsüz bir yapı kazandırmakta, biradaki köpüğün stabilitesini sağlamaktadır (Burdurlu ve Karadeniz, 2003).

Partikül boyutu ve diyet lifi kaynağının sıkı yapının oluşumunda etkisinin olduğu, şeker pancarı ve elmadaki liflerin, buğday lifinden daha sıkı bir yapının oluşmasını sağladığı ifade edilmektedir (Thebaudin ve ark., 1997).

Kristalize Olmama Özelliği: Çavdar ve buğdaydan saflaştırılan arabinoksilanların da dahil olduğu birtakım hücre duvarı polisakkaritleri, donma noktasının altındaki su sıcaklığında kristal oluşumunun sınırlanmasını sağlamaktadır (Thebaudin ve ark., 1997).

Diyet Liflerinin Gıdalardaki Kullanım Alanları

Diyet liflerinin teknolojik özellikleri belirlendikten sonra, gıda üreticilerince önem kazanmış ve gıda üretiminde aktif olarak kullanılır hale gelmiştir. Ayrıca, diğer karbonhidratlardan daha az enerji içerdiği için, diyet lifi içerikli diyet ürünlerin yaygınlaşmasını sağlamıştır. Bakteriler tarafından diyet liflerinin tamamı fermente edilmediğinden diyet lifinin ortalama enerji değerinin 2 kcal/g olduğu belirtilmektedir. Gerçek enerji değerinin 0-3 kcal/g arasında değiştiği, fazla

miktarda fermente olan diyet liflerinin kalori değerinin 3 kcal/g, fermente olmayan diyet liflerinin kalori değerinin ise 0 kcal/g olduğu belirtilmektedir (Stark ve Madar, 1994).

Nötral diyet lifleri olarak belirtilen mısır, pirinç, armut ve yulaf lifleri gıda maddelerine direkt olarak eklenmektedir. Anti-nötral olan elma, turunçgil ve kakao lifleri ise diyet lifindeki diğer moleküllere bağlı halde gıda maddesine lezzet ve renk vermektedir. Diyet liflerinin gıda maddelerine katılması içeriklerinin değişmesine sebep olmakta, mesela; diyet lifi keklere eklendiğinde daha çok suya ihtiyaç doğmaktadır (Thebaudin ve ark., 1997).

Şeftali diyet lifinin muffin yapımına katıldığında nem içeriğinin artmasını sağladığı saptanmıştır. %2-5 oranında eklenen şeftali diyet lifinin muffinlerin flavorunu geliştirerek, yumuşak bir yapının oluşmasını sağladığı ve enerji değerini düşmesiyle sağlıklı bir ürünün oluştuğu belirlenmiştir. Ancak %10 oranında katıldığında sert bir yapı oluşturarak çiğneme zorluğuna sebep olduğu belirtilmektedir (Grigelmo-Miguel ve ark., 1999b).

Buğday kepeği ile üretilmekte olan muffinler içerisinde, elma posası diyet lifi buğday kepeğinin %50'si yerine ikame edildiğinde daha iyi bir flavorun ve yapının oluştuğu, daha nemli, daha tatlı ve daha yumuşak olduğu ve bu muffinlerin panelistler tarafından da beğenildiği belirlenmiştir. Kurabiye üretimindeki yulaf ve unun %40'ı yerine elma posası diyet lifi ikame edildiğinde üretilen yeni kurabiyelerin diğer kurabiyelerden daha fazla beğenildiği ifade edilmiştir (Wang ve Thomas, 1989).

Sos, içecek, yoğurt, pişirilmiş et ürünleri, şekerleme ve tatlılarda kullanılan su içerisinde çözünmeyen diyet lifi, hacmin artmasını ve ürünlerin kalori değerinin azalmasını sağlamaktadır. Diyet lifleri, kek, çikolata, sucuk, kıyma ve pişmiş et ürünlerinde yağ yerine kullanıldığında yağ içeriği azalmaktadır. Örneğin şeker pancarı, selüloz, bezelye ve soya lifleri; tavuk ve balık kızartmalarındaki gibi diğer kızartılmış ürünlerde de absorblanan yağ miktarını azaltmaktadır. Selüloz içeren kızartılmış hamurun yağ miktarının azalmasının yanında, daha üniform, daha esnek ve daha hafif bir yapıya dönüştüğü ve hacminin arttığı belirtilmektedir (Thebaudin ve ark., 1997).

Ksantan gum, guar gum, gum arabik, karragenan ve pektin benzeri diyet liflerinin yağ taklitleri olarak kullanılmaktadır. Yağdaki trigliseritlerin fiziksel ve duyuşal özelliklerini taklit eden yağ taklitleri, yağ ile bire bir oranında yer değiştirilemeyen ve enerji değeri 1 g başına 0-4 kcal arasında değişmekte olan bileşenlerdir (Akoh, 1998).

Diyet lifi, makarnalarda ve pişirilmiş et ürünlerinde su ve yağ tutma kapasitesi sebebiyle pişme veriminin artmasını sağlamaktadır. Sığır etine eklenen ananas lifinin, pişirmeden sonra etin çapını artırarak pişme kaybını azalmasını sağladığı tespit edilmiştir (Prakongpan ve ark., 2002).

Makarnanın yapımında guar gumun buğday ununun bir kısmı yerine kullanıldığında, pişme veriminin arttığı ve sözkonusu etkinin nişasta granüllerini sarması ve pişirme aşamasında nişasta granüllerini çevrelemesi sayesinde gerçekleştiği zannedilmektedir. Guar gumun yüksek su tutma kapasitesi sebebiyle üretilen makarnalar daha fazla şiştiği görülmüştür (Tudorica ve ark., 2002).

Buğday kepeği ve selülozun kızarmış ürünler, kurabiye ve bisküvide yağ ve un yerine ikame edilmesi, sıkı bir yapı oluşturmaktadır. Bisküvi ve keklere unun bir kısmı yerine ikame edilen diyet lifi (patates kabuğu, selüloz, şeker pancarı, meyve veya buğday kepeği) sayesinde oluşan sıkı yapı depolama süresince stabil kalmaktadır (Thebaudin ve ark., 1997).

Diyet lifi ekmeğe eklendiğinde bayatlamayı geciktirdiği, keklere ilave edilen selülozun yumuşak yapının gelişmesini, hacmin artmasının ve raf ömrünün uzamasını sağladığı belirtilmektedir (Prakongpan ve ark., 2002).

Çerez gıdalar ve ekstrüde ürünlere ilave edilen diyet lifleri kurutma süresinin kılmasını, teknolojik verimin ve stabilitenin artmasını sağlamaktadır. Diyet lifleri, yoğurt, gofret, kahvaltılık tahıl ürünleri ve meyve ürünlerinde toplam diyet lifi içeriğinin artırılması için eklenmektedir. Yüksek su tutma kapasitesine sahip oldukları için, çorba ve soslarda topaklaşmanın önlenmesini sağladığı için diyet liflerinden yararlanılmaktadır (Thebaudin ve ark., 1997).

Sonuç

Türkiye tarımsal açıdan yüksek bir potansiyele sahip olduğu için, diyet lifi kaynakları açısından da zengin bir ülke konumundadır. Üstelik gıda işletmelerinde açığa çıkan in üretim artıkları en önemli diyet lifi kaynaklarını meydana getirmektedir. Bu üretim artıklarının değerlendirilmesi ve buradan elde edilen değişik diyet lifi kaynaklarının gıda ürünlerine ilave edilerek yeni ürünler geliştirmesi, hem gıda sanayinin gelişmesine hem de toplumun sağlıklı beslenmesine önemli derecede katkıda bulunacaktır.

Kaynaklar

- Açıkgöz, Ç. Poyraz. Z. (2006). Ayva meyvesinden (*Cydonia vulgaris* Pers.) pektin ekstraksiyonu ve kimyasal karakterizasyonu. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12, 1302-3055.
- Akoh, C.C. (1998). Fat replacers. Food Technology, 52, 47-53.
- Aksoy, M. (2000). Karbonhidratlar: Beslenme Biyokimyası, Ankara: Hatiboğlu Yayınevi.
- Augustin, M.A., Sanguansri, P., Htoon, A. (2008). Functional performance of a resistant starch ingredient modified using a microfluidiser. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 9(2), 224-231.
- Belitz, H. D., Groch W., Schieberle, P. (2004). Carbohydrates, In: Food Chemistry. 3rd revised Edition.
- Bilişli, A. (2009). Karbonhidratlar. In: Gıda Kimyası, İzmir: Sidas Medya Ltd. Şti.
- Boyacıoğlu, D., Nilüfer, D. (2003). Süt Ürünlerinde Diyet lifilerin İngrediyen Olarak Kullanımı. Süt Ürünlerinde Yeni Eğilimler Sempozyumu, 22-23 Mayıs 2003, İzmir.
- Burdurlu, H.S., Karadeniz, F. (2003). Gıdalarda diyet lifinin önemi. Gıda Mühendisliği Dergisi, 7(15), 18-25.
- Causey, J.L., Feirtag, J.M., Gallaher, D.D., Tunland, B.C., Slavin, J.L. (2000). Effects of dietary inulin on serum lipids, blood glucose and the gastrointestinal environment in hypercholesterolemic men. Nutrition Research, 20(2), 191-201.
- Chris, J.M., Carol, A.P., Mark., A.B. (2011). Spatial and temporal deposition of suberin during maturation of the onion root exodermis. Botany, 89(2), 119-131.
- Clasen, C., Kulicke, W.M. (2001). Determination of viscoelastic and rheo-optical material functions of water-soluble cellulose derivatives. Progress in Polymer Science, 26(9), 1839-1919.
- Demirci, M. (2006). Karbonhidratlar. In: Gıda Kimyası, Tekirdağ: Rebel Yayıncılık.
- Dülger, D., Şahan, Y. (2011). Diyet lifinin özellikleri ve sağlık üzerindeki etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2), 147-157.
- Ekici, L., Ercoşkun H. (2007). Et ürünlerinde diyet lifi kullanımı. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 1, 83-90.

- Franke, R., Schreiber, L. (2007). Suberin-a biopolyester forming apoplastic plant interfaces. *Current Opinion in Plant Biology*, 10(3), 252-259.
- Grigelmo-Miguel, N., Carreras-Boladeras, E., Martín-Belloso, O. (1999b). Development of high-fruit-dietary-fibre muffins. *European Food Research and Technology*, 210(2), 123-128.
- Grigelmo-Miguel, N., Gorinstein, S., Martín-Belloso, O. (1999a). Characterisation of peach dietary fibre concentrate as a food ingredient. *Food Chemistry*, 65(2), 175-181.
- Gutierrez-Gomez, V., Fournier, C., Sauvage, C., Vilain, A.C., Just, N., Wallaert Revue, B. (2005). Réactions anaphylactiques induites par l'inuline. *Revue Française d'Allergologie et d'Immunologie Clinique*, 45(6): 493-495.
- Harholt, J., Suttangkakul, A., Scheller, H.V. (2010). Biosynthesis of pectin. *Plant physiology*, 153: 384–395.
- Heredia, A. (2003). Biophysical and biochemical characteristics of cutin, a plant barrier biopolymer. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-General Subjects*, 1620(1-3), 1-7.
- Insel, P., Turner, R.E., Ross, D. (2003). *Fiber Discovering Nutrition*, London: Jones and Bartlett Publishers International Barb House, Barb Mevs.
- Jiménez-Escrig, A., Sánchez-Muniz, F.J. (2000). Dietary fibre from edible seaweeds: chemical structure, physi cochemical properties and effects on cholesterol metabolism. *Nutrition Research*, 20(4), 585-598.
- Kotancılar, G., Gerçekaslan, E., Karaoğlu, M., Boz, H. (2009). Besinsel lif kaynağı olarak enzime dirençli nişasta. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(1), 103-107.
- Lattimer, J.M., Haub, M.D. (2010). Effect of dietary fiber and its components on metabolic health, *Nutrients*, 2(12), 1266-1289.
- Meyer, D., Bayarri, S., Tárrega, A., Costell, E. (2011). Inulin as texture modifier in dairy products. *Food Hydrocolloids*, 25(8), 1881-1890.
- Murphy, M.M., Douglass, J.S., Birkett, A. (2008). Resistant starch intakes in the United States. *Journal of American Dietetic Association*, 108(1), 67-78.
- Prakongpan, T., Nitithamyong, A., Luangpituksa, P. (2002). Extraction and application of dietary fiber and cellulose from pineapple cores. *Journal of Food Science*, 67(4), 1308-1313.
- Rahman, S., Bird, A., Regina, A., Li, Z., Ral, J.P., McMaugh, S., Topping, D., Morell, M. (2007). Resistant starch in cereals: Exploiting genetic engineering and genetic variation. *Journal of Cereal Science*, 46(3), 251-260.
- Repo-Carrasco-Valencia R., Pena, J., Kallio, H., Salminen, S. (2009). Dietary fiber and other functional components in two varieties of crude and extruded kiwicha *Amaranthus caudatus*. *Journal of Cereal Science*, 49(2), 219-224.
- Roberts, K.T. (2011). The physiological and rheological effects of foods supplemented with guar gum. *Food Research International*, 5(44), 1109-1114.

- Sajilata, M.G., Singhal, R.S., Kulkarni, P.R. (2006). Resistant starch. *Comp. Rev. Food Sci. Food Safety*, 5(1), 1-17.
- Sanz, T., Salvador, A., Fiszman, S.M. (2008). Resistant starch (RS) in battered fried products: Functionality and high-fibre benefit. *Food Hydrocolloids*, 22(4), 543-549.
- Shelton, D., Lee, W.J. (2000). Cereal carbohydrates. In: *Handbook of Cereal Science and Technology*, Ed: Kulp, K. and J. Ponte, second ed., New York: Marcel Dekker.
- Slavin, J.L. (2005). Dietary fiber and body weight. *Nutrition*, 21(3), 411-418.
- Sosulski, F.W. Cadden, A.M. (1982). Composition and physiological properties of several sources of dietary fiber. *Journal of Food Science*, 47(5), 1472-1477.
- Stark, A., Madar, Z. (1994). Definition of dietary fiber. In 'Functional foods: designer foods, pharma foods, nutraceuticals', I. Goldberg (edt.), New York: Chapman & Hall Inc.
- Thebaudin, J.Y., Lefebvre, A.C., Harrington, M., Bourgeois, C.M. (1997). Dietary fibres: nutritional and technological interest. *Trends in Food Science and Technology*, 8(2), 41-48.
- Tudorica, C.M., Kuri, V., Brennan, C.S. (2002). Nutritional and physicochemical of dietary fiber enriched pasta. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(2), 347-356.
- Wang, H.J. Thomas, R.L. (1989). Direct use of apple pomace in bakery products. *Journal of Food Science*, 54(3), 618-620.
- Weber, C.W., Kohlhepp, E.A., Idouraine, A., Ochoa, L.J. (1993). Binding capacity of 18 fiber sources for calcium. *J of Agricultural and Food Chemistry*, 41(11), 1931-1935.
- Willats, W.G., McCartney, L., Mackie, W., Knox, J.P. (2001). Pectin: cell biology and prospects for functional analysis. *Plant Molecular Biology*, 47(1-2), 9-27.

Şalgam Kazan Yıkama Sularına Uygulanan Koagülasyon-
Flokülasyon Yönteminin Kimyasal Oksijen İhtiyacı Giderim
Verimine Etkisi (Şevket Tulun, İsmail Şimşek, Tolga Bahadır, Hakan Çelebi)

Şalgam Kazan Yıkama Sularına Uygulanan Koagülasyon-Flokülasyon Yönteminin Kimyasal Oksijen İhtiyacı Giderim Verimine Etkisi

Şevket Tulun¹, İsmail Şimşek², Tolga Bahadır³, Hakan Çelebi⁴

¹Aksaray Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Aksaray, E-mail: sevkettulun@gmail.com

²Aksaray Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Aksaray, E-mail: ismailsimsek83@hotmail.com

³Aksaray Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Aksaray, E-mail: tolgabahadir61@gmail.com

⁴Aksaray Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Aksaray, E-mail: hakannaz.celebi@gmail.com

Özet: Bu çalışmada, şalgam kazan yıkama sularına Alüminyum Sülfat ve Demir (III) Klorür' den hazırlanan koagülantlar kullanılarak koagülasyon-flokülasyon yönteminin kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) parametresi üzerindeki giderim verimi incelenmiştir. Numuneler içerisine sırasıyla 2.5, 5.0, 10.0 ve 20.0 mL Alüm ve Demir (III) Klorür çözeltilerinden ilave edilmiştir. Alüminyum Sülfat koagülantında kimyasal oksijen parametresi için en yüksek giderim verimi 800 mg Alüm/L dozunda %59.96 giderim verimi elde edilmesine rağmen ekonomik değerler gözüne alındığında 400 mg Alüm/L dozlama (%54.95) daha uygun bulunmuştur. Aynı şartlar altında Demir (III) Klorür koagülantı kullanıldığında 800 mg Fe(III) Klorür/L dozlamasında %54.95 giderim verimi elde edilmiştir. Her iki koagülant karşılaştırıldığında düşük dozlarda daha yüksek giderim verimi Alüm koagülantında elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: şalgam, koagülasyon-flokülasyon, kimyasal oksijen ihtiyacı, atıksu

Giriş

İnsan yaşamının dengeli bir şekilde sürdürülmesini sağlayan günlük gıdalar, kökenleri ve işlenme biçimleri değişik, çeşitli ürünlerden oluşur. Bu ürünler arasında fermantasyona dayalı olanların önemli bir yeri vardır (Canbaş ve Fenercioğlu, 1984). Geleneksel Türk laktik asit fermente içeceği olan şalgam suyu ticari bir şekilde üretilmektedir (Tangüler, 2010). Laktik asit fermantasyonu sonucu elde edilen şalgam suyu, kırmızı renkli, bulanık, ekşi lezzetli bir içecektir (Türker vd., 2004; Arslan vd., 2005). Şalgam suyu siyah havuçtan üretilmektedir. *Curiciferae* familyasından *Brassica* cinsine ait bir bitki olan şalgamın bilimsel adı *Brassica rapa*'dır (Utuş, 2008). Siyah havuç suyu konsantresi gıda endüstrisinde doğal renklendirici ve katkı maddesi olarak kullanılmakta olup pH değeri 5.5'den düşük olduğunda gıdalara kırmızı ile bordo arasındaki tonlarda, daha yüksek pH değerinde ise leylak rengi ve mavi tonlarda renk vermektedir (Giusti ve Wrolstad, 2003). Siyah havuç üretimi üzerine yapılan çalışmalarda üretiminin Almanya, Türkiye ve Avustralya'da yoğunlaştığı bildirilmiştir (Algarra vd., 2014). Türkiye'de siyah havuç üretimi Konya Ereğli bölgesinde yoğunlaşmıştır (Özdal vd., 2013). Zengin besleyici bileşenlere sahip şalgamda kalsiyum ve demir gibi mineral maddeler, A, B ve C grubu vitaminlerin yanı sıra şekerlerden glukoz (1.41 g/100g), fruktoz (1.10 g/100g) ve sakaroz (0.206 g/100g) bulunmaktadır (Erten vd., 2008; Tangüler ve Erten, 2009).

Şalgam suyu üretiminde kara havuç, bulgur unu, ekmekek mayası, tuz, su ve şalgam kullanılır (Üçok ve Tosun, 2012). Endüstriyel üretimde de standart bir üretim tekniği olmamasına rağmen, şalgam suyu üretim yöntemi, geleneksel (2 aşamadan oluşan fermantasyon) ve doğrudan (tek aşamalı

fermantasyon) şalgam suyu üretimi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Öztürk, 2009). Şalgam suyu üretiminde kazan yıkanmasında atıksu oluşmaktadır.

Koagülasyon ve flokülasyon; flok oluşturan kimyasal bir reaktifi, çökelemeyen katılarla birleştirmek ve yavaş çökelen askıda katıları hızlı çöktürmek için su ve atık suya bu kimyasal reaktifin ilavesini içeren bir süreçtir. Kolloidal süspansiyon içindeki yüklü partiküllerin zıt yüklü iyonlarla karşılıklı çarpışması ile nötralize edilip bir araya toplanarak çökelmeleri sağlanır (Şanlı, 2006). Bu prosesin temel olarak kullanılmasının sebebi; kolay uygulanması, yüksek giderim verimi elde edilmesi, ekonomik verimliliği ve aynı zamanda alternatif teknolojilere göre daha az enerji gereksinimi olarak sayılabilir (Khouni vd., 2011, Almubaddal vd, 2009; Szygula vd., 2009). Koagülasyon genellikle hidrofobik asidik yapıdaki organikler üzerinde etkilidir. Bu prosesler ile sudaki organik maddelerin yarısından az miktarı giderilmektedir. Tüm koagülantlar özellikle makromoleküller olmak üzere bazı organikleri giderir. Bununla beraber, bulanıklık giderme verimleri eşit olan farklı koagülantların farklı organik kirleticileri giderme meyilleri vardır (Özden, 2002). Atıksu arıtma uygulamalarında en çok kullanılan koagülan alüminyum sülfattır (Alüm) (Delipinar, 2007). Alümün yanı sıra Demir (III) klorür ($FeCl_3$), Demir (II) Sülfat ($FeSO_4$) ve kireç $Ca(OH)_2$ koagülant olarak kullanılmaktadır (Özyurt, 2018). Koagülasyonun verimliliği, doğru koagülant seçimi ve uygun pH, koagülant dozu, karıştırma süresi gibi proses değişkenlerinin optimizasyonu ile artırılabilir (Verma vd., 2012). Jar testi çözünmüş, süspansiyon, kolloidal ve çökelemeyen maddeleri kimyasal koagülasyon-flokülasyon ve bunları takiben çöktürme işlemi ile arıtmaya izin veren sistemdir. Bu test atıksu arıtımı için çok değerli bir araçtır. Bu proses sayesinde birçok atıksu problemi kolay bir yöntemle giderilmiştir (Karcıoğlu, 2009). Koagülasyon-flokülasyon prosesleri ile yapılan çalışmaların birçoğu boya endüstrisi atıksularının arıtılması üzerinedir. Dövlotoğlu vd., 2002, yaptıkları çalışmada boya endüstrisi atıksuyunun çeşitli koagülantlar ve pH değerlerinde koagülasyon yöntemi ile arıtımını incelemiştir. 200 mg/L $FeSO_4$ koagülantı kullanmış ve %30-80 KOİ giderimi, 2500 mg/L $Al_2(SO_4)_3$ koagülantında %70-95 KOİ giderim verimleri elde etmiştir. Dey vd., 2004, çalışmalarında su bazlı boya atıksularının arıtımında en uygun koagülantın 700 mg/L alüm olduğunu ve atıksuyun pH değerinin 7.5'e ayarlandığında KOİ arıtımı yüzdesi % 74 olduğunu bulmuşlardır.

Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde şalgam kazan yıkama atıksularının koagülasyon-flokülasyon prosesleri kullanılarak arıtım veriminin belirlendiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada Alüminyum Sülfat [$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$] ve Demir (III) Klorür [$FeCl_3 \cdot 6H_2O$] koagülantlarının farklı dozlarının KOİ giderim verimine etkisi değerlendirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Numunlerin toplanması ve karakterizasyonu

Çalışmada kullanılan numune Konya-Ereğli ilçesinde faaliyet gösteren şalgam suyu üretimi yapan bir fabrikanın kazan yıkama suyundan alınmıştır. Alınan numune soğuk zincir kullanılarak kısa süre içerisinde analizlerinin yapılacağı laboratuvara getirilmiştir. Numunenin bir kısmı karakterizasyon çalışmalarının yapılması amacıyla ayrılmış, geri kalan kısmı diğer çalışmalarının yapılacağı zamana kadar +4 °C sıcaklıktaki numune dolabına koyulmuştur. Ham numunenin karakterizasyon çalışmalarının sonuçları Tablo1.'de verilmiştir.

Tablo 13. Şalgam Kazan Yıkama Atıksuyu Özellikleri

Parametre	Şalgam Kazan Yıkama Atıksuyu	
pH	5.72	-
İletkenlik	1523.00	µS/cm
Bulanıklık	7.00	NTU
Askıda Katı Madde (AKM)	80.00	mg/L
5 Günlük Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ ₅)	535.00	mg/L
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	764.70	mg/L

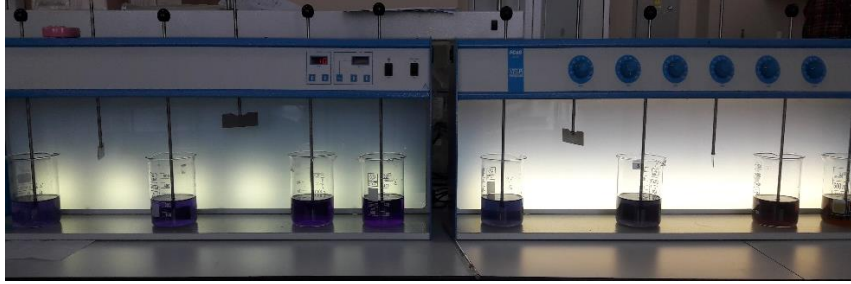
Kullanılan cihazlar ve kimyasallar

Koagülasyon-Flokülasyon çalışmalarında, VELP Scientifica marka JLT6 model Jar test düzeneği kullanılmıştır. Bulanıklık ölçümleri WTW TURB 355 IR marka türbidimetre kullanılarak gerçekleştirilmiştir. pH ve iletkenlik ölçümleri Hach Lange marka multi prob ile ölçülmüştür. pH, iletkenlik, bulanıklık, KOİ, BOİ₅ ve AKM analizleri standart yöntemlerde belirtildiği gibi yapılmıştır (APHA, 1998).

Alüm koagülantı, Alüminyum Sülfat [Al₂(SO₄)₃.18H₂O] çözeltisinden, Demir (III) Klorür koagülantı FeCl₃.6H₂O çözeltisinden hazırlanmıştır. Belirtilen kimyasallar %99 analitik saflıktadır.

Deneyel çalışma prosedürü

Jar testi cihazına 600 mL'lik beherler yerleştirilmiştir. Jar test düzeneğindeki bu beherlerin içerisine 250'şer mL atıksu ilave edilmiştir (Şekil 1). Örneklerin içerisine sırasıyla 2.5, 5.0, 10.0 ve 20.0 mL Alüm ve Demir (III) klorür çözeltilerinden eklenmiştir.

**Şekil 14.** Jar Test Düzeneği

Jar testi cihazı önce 200 devir/dak. hızında 2 dakika süreyle hızlı karıştırma, 10 devir/dak. hızında 10 dakika süreyle yavaş karıştırma işlemlerini takiben, numuneler 30 dakika süreyle çökeltme işlemine tabi tutulmuştur. 30 dakikalık çökeltme süresinin sonunda numunelerin üst fazlarından alınan örneklerde KOİ analizleri yapılmıştır.

Deneysel Bulgular

Optimum Alüm dozu

Optimum Alüm dozu çalışmasında, 100, 200, 400 ve 800 mg/L dozaj değerleri kullanılmıştır. Çökeltme sonrası KOİ giderim verim değerleri baz alınarak optimum doz belirlenmiştir. Tablo 2’de analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 2. Optimum Alüm Dozu Tespiti için KOİ Giderim Verimleri

Doz Değerleri	Şalgam Kazan Yıkama Atıksuyu		
	Koagülant madde konsantrasyonu	KOİ mg/L	Verim %
Giriş	-	764.7	-
2.5 mL Alüm/250 mL atıksu	100 mg Alüm/L	459.3	39.94
5.0 mL Alüm/250 mL atıksu	200 mg Alüm/L	344.5	49.95
10.0 mL Alüm/250 mL atıksu	400 mg Alüm/L	382.7	54.95
20.0 mL Alüm/250 mL atıksu	800 mg Alüm/L	306.2	59.96

Tablo 2’de görüldüğü gibi koagülant dozunda artışa bağlı olarak KOİ giderim verimlerinde artışlar gözlemlenmiştir. En yüksek giderim verimi 800 mg Alüm/L konsantrasyonunda %59.96 KOİ giderimi elde edilmiştir. Ekonomik değerler göz önüne alındığında yaklaşık %2.5’ lik daha fazla KOİ giderimi için iki kat daha fazla koagülant harcanması fizibil bulunmamıştır. Bu nedenden optimum alüm konsantrasyonu 400 mg/L olarak belirlenmiştir.

Optimum Fe(III) klorür dozu

Optimum Fe(III) klorür çalışmaları, optimum Alüm doz çalışması ile benzer şartlarda yürütülmüştür. Örnek için analiz sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Optimum Fe (III) Klorür Dozu Tespiti için KOİ Giderim Verimleri

Doz Değerleri	Şalgam Kazan Yıkama Atıksuyu		
	Koagülant madde konsantrasyonu	KOİ mg/L	Verim %
Giriş	-	764.7	-
2.5 mL Fe(III) Klorür/250 mL atıksu	100 mg Fe(III) Klorür/L	459.3	39.94
5.0 mL Fe(III) Klorür/250 mL atıksu	200 mg Fe(III) Klorür/L	382.7	49.95
10.0 mL Fe(III) Klorür/250 mL atıksu	400 mg Fe(III) Klorür/L	382.7	49.95
20.0 mL Fe(III) Klorür/250 mL atıksu	800 mg Fe(III) Klorür/L	344.5	54.95

Benzer şartlar altında gerçekleştirilen Fe(III) klorür dozlama çalışmalarında elde edilen sonuçlar Tablo 3.’ de verilmiştir. 100 mg/L konsantrasyonda KOİ giderim verimi %39.94 bulunmuştur. 200 ve 400 mg/L Fe(III) klorür koagülantlarının her ikisinde de giderim verimi değişmemiştir ve %49.95 olarak belirlenmiştir. 800 mg/L konsantrasyonunda dozlama yapıldığında %54.95’ lik verim elde edilmesine rağmen ekonomik uygulanabilirliği açısından optimum koagülant konsantrasyonu 200 mg/L olarak belirlenmiştir.

Sonuçlar

Koagülasyon–Flokülasyon çalışmaları; klasik koagülant maddelerin oluşturduğu polimerik metal bileşiklerinin atıksuyun giderimine etkisini ortaya koymak amacıyla yapılmaktadır. Deneysel çalışmalarda, Alüminyum Sülfat [$Al_2(SO_4)_3 \cdot 16H_2O$] ve Demir(III) Klorür [$FeCl_3 \cdot 6H_2O$]’ün belirli konsantrasyonda (10 g/L) hazırlanmış olan çözeltiler kullanılmıştır. Son hacmi 250 mL olacak şekilde farklı koagülant dozlarıyla gerçekleştirilen Jar Testi çalışmaları; 2 dakika hızlı karıştırma (200 devir/dak). 10 dakika yavaş karıştırma (30 devir/dak) işleminin ardından numuneler yaklaşık 20 dakika çökmeye bırakılmıştır. Daha sonra supernatant kısmından gerekli miktarlarda alınan örneklerde KOİ analizleri yapılmıştır. Optimum koagülant dozunun belirlenmesi için yapılan çalışmalardan elde edilen deneysel verilere göre koagülant madde ilavesinin KOİ giderimine etkisi %55-60 seviyelerinde olduğu belirlenmiştir. Alüm ve Fe (III) klorür koagülantları karşılaştırıldığında, Alüm koagülantının şalgam kazan yıkama atıksuyu için daha verimli olduğu kanaatine varılmıştır. 400 mg/L alüm konsantrasyonu ekonomik olarak daha uygun bulunmuştur.

Kaynaklar

- Algarra, M., Fernandes, A., Mateus, N., Freitas, V., Esteves da Silva, J.C.G., Casado, J. (2014). Anthocyanin profile and antioxidant capacity of black carrots (*Daucus carota var. L.*). *Journal of Food Composition and Analysis*, 33, 71-76.
- Almubaddal, F., Alrumaihi, K., Ajbar, A. (2009). Performance optimization of coagulation/flocculation in the Treatment of wastewater from a polyvinyl chloride plant, *Journal of Hazardous Materials*, 161, 431-438.
- APHA, AWWA, WEF. (1998). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (20th ed.), American Public Health Association, Baltimore, 57–2–59.
- Arslan, D., Ünver, A., Özcan, M. (2005). Kontrollü şartlarda şalgam suyu Üretimi, 8. Gıda Kongresi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir, 229-232.
- Canbaş, A., Fenercioğlu, H. (1984). Şalgam suyu üzerine bir araştırma. *Gıda*, 9(5), 279-286.
- Dey, B. K., Hashim, M.A., Hasan, S., Sen Gupta, B. (2004). Microfiltration of water-based paint effluents, *Advances in Environmental Research*, 8, 455-466.
- Dovletoglou, O., Philippopoulos, C., Grigoropoulou, H. (2002). Coagulation for treatment of paint industry wastewater, *Journal of Environmental Science and Health, A*. 37, 1361-1377.
- Erten, H., Tangüler, H., Canbaş, A. (2008). A traditional turkish lactic acid fermented beverage: shalgam (Salgam). *Food Reviews International*, 24, 352-359.
- Giusti, M.M., Wrolstad, R.E. (2003). Acylated anthocyanins from edible sources and their applications in food systems. *Biochemical Engineering Journal*, 14, 217–225.
- Karçioğlu, Z. (2009). Endüstriyel atıksulardan kimyasal koagülasyon yöntemi ile bor giderimi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Khouni, I., Marrot, B., Moulin, P., Amar, R. B. (2011). Decolourization of the reconstituted textile effluent by different process treatments: enzymatic catalysis, coagulation/flocculation and nanofiltration processes. *Desalination*, 268, 27-37.

- Özdal, T., Çapanoğlu E., Altay F. (2013). A review on protein-phenolic interactions and associated changes. *Food Research International*, 51, 954-970.
- Özden, S. (2002). İçme Sularında trihalometan oluşumu ve organik maddelerin giderilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Öztürk, O. (2009). Adana piyasasındaki şalgam sularının bileşimleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Özyurt A. (2018). Tekstil endüstrisi atıksuyunun elektrokoagülasyon ve kimyasal koagülasyon yöntemleriyle arıtılabilirliğinin karşılaştırılması olarak incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Zygyula, A., Guibal, E., Palaci'N, M. A., Ruiz, M., Sastre, A. M. (2009). Removal of an anionic dye (acid blue 92) by coagulation-flocculation using chitosan, *Journal of Environmental Management*, 90, 2979-2986.
- Ş. Delipınar (2007). Maya endüstrisi atıksularının elektrokoagülasyon ve kimyasal koagülasyon ile arıtımı, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze.
- Şanlı, N. (2006) Deri sanayi atık sularının kimyasal koagülasyon ve elektrokoagülasyon ile arıtımı, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze.
- Tangüler, H. (2010). Şalgam suyu üretiminde etkili olan laktik asit bakterilerinin belirlenmesi ve şalgam suyu üretim tekniğinin geliştirilmesi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Tangüler, H. ve Erten, H. (2009). Geleneksel laktik asit fermantasyonu ürünü şalgam suyu ve üretim yöntemleri, 650-654 s. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 27-29 Mayıs, 2009, Van.
- Türker, N., Aksay, S., Ekiz, H.İ. (2004). Effect of Storage Temperature on the stability of anthocyanins of a fermented black carrot (*Daucus carota var. L.*) beverage: Shalgam. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(12), 3807-3813.
- Utuş, D. (2008). Şalgam suyu üretiminde kullanılan siyah havuç (*Daucus carota*) boyutunun şalgam suyu kalitesi üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Üçok, F.E. ve Tosun, H. (2012). Şalgam suyu üretimi ve fonksiyonel özellikleri. *C.B.Ü. Fen Bil. Dergisi*, 8(1), 17-26.
- Verma, A. K., Dash R.R., Bhunia, P. (2012). A review on chemical coagulation / flocculation technologies for removal of colour from textile wastewaters. *Journal of Environmental Management*, 93, 154-168.

İki Farklı Okulda Eğitim Gören Okul Öncesi Dönemdeki (4-6 yaş)
Çocukların Antropometrik Ölçümleri ve Z-skor Değerleri (Seda Oğur,
Rahmete Zeybek)

İki Farklı Okulda Eğitim Gören Okul Öncesi Dönemdeki (4-6 yaş) Çocukların Antropometrik Ölçümleri ve Z-skor Değerleri

Seda Oğur¹, Rahmete Zeybek²

¹Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, E-mail: sdogur@beu.edu.tr

²Bitlis Eren Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, E-mail: zybkrhmete73@gmail.com

Özet: Bu araştırmada Bitlis Merkez İlçesinde iki farklı okulda eğitim gören okul öncesi dönemdeki bazı çocuklara verilecek olan beslenme eğitimi öncesinde eğitimin etkinliğinin artırılması ve saptanacak mevcut problemlere göre verilecek eğitimin şekillenmesi için çocukların antropometrik ölçümlerinin yapılarak Z-skor değerleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin vücut ağırlığı, boy uzunluğu, baş çevresi, bel çevresi, kalça çevresi ve üst orta kol çevresi ölçülmüştür. Yaşa ve cinsiyete göre hem antropometrik ölçümlerin ortalamaları hesaplanmış, hem de Z-skor değerleri Neyzi vd. (2008) tarafından belirtilen Z-skor değerlerine göre geliştirilen hesaplama motoru kullanılarak belirlenmiştir. Çocukların yaşlarına göre “yaşa göre boy uzunluğunun Z-skor değerleri” değerlendirildiğinde 5 yaşındakilerin %34,4’ünün bodur olduğu tespit edilmiştir. Çocukların cinsiyetlerine göre “yaşa göre BKİ’nin Z-skor değerleri” değerlendirildiğinde kızların %17,8’inin çok zayıf olduğu ve erkeklerin %29,2’sinin şişman olduğu belirlenmiştir ($p>0,05$). Çocukların yaşa göre vücut ağırlığının Z-skor değerleri, yaşa göre boy uzunluğunun Z-skor değerleri, yaşa göre BKİ’nin Z-skor değerleri ve yaşa göre baş çevresinin Z-skor değerlerine göre iki okul arasında anlamlı fark olmadığı ($p>0,05$) bulunmuştur. Sonuç olarak; örneklemden çocukların büyüme geriliği ve obezite prevalansının dikkate alınması gerektiği belirlenmiştir. Ancak, Bitlis ilindeki çocukluk çağı obezitesinin ve büyüme geriliğinin mümkün olduğunca önlenmesi için okul öncesi eğitim veren diğer okullardaki aynı yaş grubundaki çocukların da periyodik olarak antropometrik ölçümlerinin yapılması ve gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: okul öncesi dönem, çocukluk çağı, Z-skor, obezite, BKİ.

Giriş

Çocuklar için düzenlenen diyetle çocuğun bedensel ve zihinsel gelişimini ileriye dönük olarak sağlamak amaçlanmaktadır. Bunun için diyetin, çocuğun fiziksel aktivite düzeyine, yaşına, vücut ağırlığına ve boy uzunluğuna uygun şekilde, yeterli ve dengeli olarak düzenlenmesi gerekmektedir. Çünkü diyet yeterli ve dengeli olmadığında besin öğeleri eksiklikleri, yetersiz ya da fazla beslenme nedeniyle enerji dengesizlikleri ortaya çıkacaktır. Bunun sonucunda da farklı hastalıklar oluşacaktır (Ünver, 2004).

Yetersiz beslenme ve gelişim için gerekli olan besin öğelerinin eksik alınması sebebiyle gelişme ve büyüme yavaşlayarak durma noktasına gelebilmektedir. Çocuğa verilen diyetin yeterli ve dengeli olup olmadığı, vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ölçümlerinin normal ölçülerle, standart olarak kabul edilmiş olan Z-skor değerleri ile karşılaştırılmasıyla belirlenebilmektedir (Işıkoğlu, 1998).

Fazla miktarda besin tüketimi ve enerjinin ihtiyaçtan fazla alınması durumunda ise obezite olasılığı artmaktadır. Bebeklik ve çocukluk çağında meydana gelen şişmanlık, bireyin ileriki yaşlarında da kalıcı hale gelebilmektedir (Akar, 2002).

Okul öncesi dönemde şekillenen kişilikle birlikte, yetişkin dönemde ortaya çıkan ve alışkanlık haline dönüşen davranışlar kazanılmaktadır. Yemek yeme alışkanlığı da bu dönemde edinilmekte ve doğru şekilde olduğu takdirde; yaşamının sonraki dönemleri üzerinde etkili olacak ve meydana gelebilecek beslenme problemlerinin önlenmesinde etkili olmaktadır (Güneyli, 1988).

Yetersiz ve dengesiz beslenme, beriberi, raşitizm, marasmus, skorbit, pellegra gibi pek çok hastalığın temel sebebi olmasının yanında, ishal, boğmaca, kızamık, verem gibi diğer hastalıkların da metabolizmaya kolaylıkla yerleşmesine neden olmaktadır. Türkiye’de de yetersiz ve dengesiz beslenme sebebiyle pek çok sağlık problemi ortaya çıkmakta, bu hastalıkların tedavi maliyetinin, hastalıkların önlenmesinde alınması gereken tedbirler için gerekli olan maliyetin çok üstünde olduğu tartışılmaktadır. Bu durumdan en çok etkilenen grubun 0-6 yaş aralığındaki çocuklar olduğu bilinmektedir (Hasipek ve Sürücüoğlu, 1994).

Bu kapsamda ülkemizde okulöncesi dönemde ve okul dönemindeki arasında sık görülen beslenme sorunları büyüme ve gelişme sorunları ile sağlık sorunları olarak iki kısımda incelenmiştir. Büyüme ve gelişme sorunları arasında; mental gelişme ve mental fonksiyon bozuklukları (sosyal uyumsuzluk, eğitimde başarısızlık, zeka geriliği), somatik büyüme ve gelişme bozuklukları (zayıflık, boy kısalığı, şişmanlık) ve seksüel organ ve fonksiyonlarında bozukluk (kıllanma ve ses bozuklukları, seks organlarında büyüme geriliği, hipogonadizm) yer almaktadır. Sağlık sorunları arasında ise; damar dokusu bozuklukları, hareket sistemi-kemik dokusu bozuklukları, dejeneratif hastalıklara eğilimin artması, göz-görme organı ve yapı fonksiyon bozukluğu, metabolizma bozuklukları, kas dokusu bozuklukları, iştah, acıkma ve doyunluk duyuları bozuklukları, enfeksiyon hastalıklarına karşı direnç azalması, karaciğer hastalıkları, kalp-damar hastalıkları, hipertansiyon, demir eksikliği anemisi (kansızlık) bulunmaktadır (Egemen ve ark., 1984; Bulduk, 1991).

Beslenme sorunlarının nedenlerinden biri olan ve genelde anaokulu çağındaki, 3-6 yaş arasındaki çocuklarda karşılaşılan iştahsızlık sorununun nedeni genellikle ruhsaldır. Çocuğun kendisi için hazırlanmış olan yemekleri yemesi, hoşuna giden çeşitlilikte ve biçimde hazırlanmasıyla mümkün olabilmektedir. Eğer anne çocuğun hoşuna gitmeyen bir yemeği yemesinde ısrar eder ve bu konuda çok katı olursa çocuk yemeği reddetmekte, karar verme ve seçim yapma serbestliğinin ortadan kalkmasına direnme isteğinde olmaktadır. Neticede yemek yeme, bir zevk, bir doyum olmaktan çıkarak, anne ve çocuk arasında görülebilecek ilk çatışmalara sebep verebilmektedir. İştahsızlık sorununa neden olan başka bir etken de, ana öğünlerin arasında tüketilen bol miktarda şeker içeren bisküvi, gazoz, çikolata gibi gıdalardır. Bu gıdalar çocuğun gereksinim duyduğu enerjiyi ana öğün öncesinde karşıladığı için çocuk yemek yemeyi istememektedir. Bu şekilde ortaya çıkan iştahsızlık sorunu, beslenme sorunlarını ortaya çıkarabilmektedir. Vücudun gereksinim duyduğu temel besin öğelerinin alınımı engelleyebilmektedir (Baysal, 2000; Egemen ve ark., 1984; Işıkoğlu, 1998; Ünüsan, 2002).

Toplumdaki çocuklara sağlıklı bir beslenme alışkanlığı kazandırılması öncelikle aile, sonrasında okul ve medya araçları aracılığıyla verilen beslenme eğitimi ile sağlanabilmektedir (Ünver, 2004). Çocuğun dengeli, yeterli ve sağlıklı beslenme alışkanlığı edinmesinde aile bireyleri ve ev ortamının çok fazla etkisi bulunmaktadır. Beslenme eğitimi konusunda aile bireylerinin üzerine düşen görevi başarıyla yerine getirebilmesi, kendilerinin yeterli bir beslenme bilgisi ve uygun bir beslenme alışkanlığı edinmiş olmalarıyla sağlanabilir (Kaya, 1999).

Bebeğin doğumu sonrasında devreye giren beslenme eğitimi, çocukluk döneminde evde ve okulda etkileşim içerisinde olarak sürekli hale getirilmelidir. Çocuğa büyüme ve gelişmesi, sağlıklı bir yaşam sürmesi, düzenli ve başarılı olması için doğru beslenme alışkanlığı edinmesinin çok önemli olduğu örnekler verilerek anlatılmalıdır (Kırkinci oğlu, 2000). Yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenme alışkanlığı kazanma süreci erken çocukluk döneminde başladığından, bu dönemde verilecek olan beslenme eğitimi birey olmak için yol alan çocuk için oldukça önemlidir (Merdol, 1999).

Beslenme ile ilgili alınması gereken eğitim alınmadığı takdirde; bilinçsiz beslenme sebebiyle bazı aileler ve çocuklar, ekonomik yönden refah içinde olmalarına karşın yetersiz veya dengesiz beslenebilmektedir. Bazı ailelerin iyi beslendiklerini zannederek aşırı şekilde harcama yaptıkları,

düşük gelire sahip ailelerin ise öğünlerinde kaliteli besinlere yer vermeyerek tasarruf yaptıklarını düşünerek, nişasta ve şeker içeriği yüksek olan gıdalara daha fazla ödediği görülmektedir (Ünver, 2004).

Çocuğun bakımı ve beslenmesinden asıl sorumlu olan annelerin ilgisiz, bilgisiz ve bilinçsiz olması da ortaya çıkan beslenme sorunlarının temelini oluşturmaktadır. Gerçekleştirilen bir araştırmada malnütrisyonu sahip olmayan ve sahip olan çocuk hastaların annelerinin beslenme konusundaki bilgi düzeyleri karşılaştırılmış ve malnütrisyonlu çocukların annelerinin beslenme bilgi düzeyinin daha düşük olduğu belirlenmiştir (Koçoğlu ve ark., 1990).

Küçük yaşlarda öğrenilen bilgiler daha kalıcı olduğu için çocuğun elde edeceği doğru davranışların alışkanlık haline gelmesinde etkili olacaktır. Beslenme eğitimi üstün başarı sağlayan ve en etkili olan dönemin okul öncesi dönem olduğu ifade edilmektedir (Ünver, 2004). Bireylerin yeni bilgiler ve alışkanlıklar edinmesinde en uygun dönem okul öncesi dönem olduğu için, bu periyotta çocuklara verilen beslenme eğitimi sayesinde çocukların ilerideki davranışları şekillenmiş olacak, yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazanmalarıyla daha sağlıklı nesillerin ortaya çıkması sağlanabilecektir (İSKGM, 2003).

Bu gerçeklerden yola çıkarak planlanan bu araştırmada Bitlis Merkez İlçesinde iki farklı okulda eğitim gören okul öncesi dönemdeki bazı çocuklara verilecek olan beslenme eğitimi öncesinde eğitimin etkinliğinin artırılması ve saptanacak mevcut problemlere göre verilecek eğitimin şekillenmesi için çocukların antropometrik ölçümlerinin yapılarak Z-skor değerleri belirlenmeye çalışılmıştır. Antropometrik ölçüm sonuçlarının farklı şekillerde değerlendirilmesiyle gelişme geriliğine sahip ve obez olabilecek çocukları tespit etmek amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmanın Etik Yönü: Tanımlayıcı tipte kesitsel bir araştırma olan çalışma Etik Kurul İzni (Tarih: 14.11.2017, Sayı: 17699) ve İl Milli Eğitim Müdürlüğünden Kurum İzni alındıktan sonra 2018 yılının Ocak ve Şubat aylarında yürütülmüştür.

Antropometrik Ölçümler: Araştırma kapsamında Bitlis Merkez İlçesinde faaliyet gösteren Vilayetler Birliği Anaokulunda ve 13 Kasım Atatürk Anaokulunda eğitim gören, kendisinin ve ailesinin rızası alınan 4-6 yaş aralığındaki, 45 kız ve 49 erkek olmak üzere, 94 çocuğun antropometrik ölçümleri yapılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin vücut ağırlığı, boy uzunluğu, baş çevresi, bel çevresi, kalça çevresi ve üst orta kol çevresi ölçülmüştür. Ölçümler için baskül, boy ölçer ve mezura kullanılmıştır.

Antropometrik Ölçümlerin Değerlendirilmesi: Çalışma grubunun yaşı okul yönetimindeki kayıtlardan öğrenilmiştir. Antropometrik ölçümlere ait veriler kullanılarak BKİ, bel/kalça oranı ve bel/boy oranı hesaplanmıştır.

Bel/Kalça Oranı=Bel çevresi (cm)/Kalça çevresi (cm) formülü ile,

Bel/Boy Oranı=Bel çevresi (cm)/Boy uzunluğu (cm) formülü ile,

BKİ=Vücut Ağırlığı (kg)/(Boy Uzunluğu (m))² formülü ile belirlenmiştir.

Bel/kalça oranına göre; kadınlarda 0,85'in üzeri, erkeklerde 0,90'nın üzeri ve bel/boy oranına göre 0,5'in üzeri abdominal obezite olarak kabul edilmektedir. Bu değerlendirmelerin çocuklarda kullanılması doğru bulunmadığından çocukların bel/kalça oranı ve bel/boy oranı hesaplanmış, ancak abdominal obez çocukların oranı belirtilmemiştir.

Üst orta kol çevresi 1-5 yaşındaki çocuklarda standardın >%85 ise normal, <12,5 cm ise yetersiz beslenme, <11 cm ise ağır malnütrisyon olarak değerlendirilmektedir.

Antropometrik ölçümlerden elde edilen veriler yaşa, cinsiyete göre ortalama±standart sapma olarak verilmiştir.

Ölçümler Z-skor (SD) kesişim noktalarına göre yorumlanmıştır. Değerler vücut ağırlığı-BKİ/boy uzunluğu/baş çevresini belirtmek üzere; <-2SD: çok zayıf/çok kısa (bodur)/çok küçük; ≥-2SD-<-1SD: zayıf/kısa/küçük; ≥-1SD-<+1SD: normal; ≥+1SD-<+2SD: hafif şişman (fazla

kilolu)/uzun/büyük; $\geq +2SD$: şişman (obez)/çok uzun/çok büyük olarak gruplandırmalar yapılarak dağılımlar elde edilmiştir.

Ayrıca, yaşa ve cinsiyete göre vücut ağırlığı, boy uzunluğu, BKİ ve baş çevresi Z-skor değerleri Neyzi vd. (2008) tarafından belirtilen Z-skor değerlerine göre geliştirilen hesaplama motoru kullanılarak belirlenmiştir. Buradan elde edilen veriler ise yaşa, cinsiyete ve eğitim gördükleri okula göre sayı ve yüzde olarak verilmiştir.

İstatistiksel Analiz: Elde edilen veriler IBM SPSS Statistics 20.0® programında, sıklık, Bağımsız T-Testi, tek yönlü varyans analizi ve Pearson Ki-kare Testi ile değerlendirilmiş, $p < 0,05$ düzeyi istatistiki açıdan anlamlı kabul edilmiştir.

Çocukların cinsiyeti, yaşı ve eğitim gördükleri okul ile antropometrik ölçümlerle belirlenen veriler arasında obezite olasılığı için niteleyici olan değerler (yaşa göre vücut ağırlığının Z-skor değeri, yaşa göre boy uzunluğunun Z-skor değeri, yaşa göre BKİ'nin Z-skor değeri, yaşa göre baş çevresinin Z-skor değeri) karşılaştırılarak aradaki farkların anlamlılık durumu saptanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmaya dahil edilen, 45 kız, 49 erkek olmak üzere 94 çocuğun antropometrik ölçümlerinin cinsiyete göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çocukların Antropometrik Ölçümlerinin Cinsiyete Göre Dağılımı (ortalama±standart sapma)

Cinsiyet	Vücut Ağırlığı (kg) ($p > 0,05$)	Boy uzunluğu (cm) ($p > 0,05$)	Baş çevresi (cm) ($p > 0,05$)	Bel çevresi (cm) ($p > 0,05$)	Kalça çevresi (cm) ($p > 0,05$)
Kız (s=45)	18,27±2,08	108,18±4,88	49,77±1,84	50,48±3,36	55,15±3,93
Erkek (s=49)	19,35±3,26	109,33±5,71	50,25±2,09	51,04±4,44	55,71±4,02
Cinsiyet	Üst orta kol çevresi (cm) ($p > 0,05$)	BKİ (kg/m ²) ($p < 0,05$)	Bel/kalça oranı ($p > 0,05$)	Bel/boy oranı ($p > 0,05$)	
Kız (s=45)	14,27±1,62	15,59±1,27	0,91±0,44	0,46±0,02	
Erkek (s=49)	14,73±1,93	16,43±1,74	0,91±0,50	0,47±0,32	

Kız çocuklarının ortalama vücut ağırlığı 18,27±2,08 kg, ortalama boy uzunluğu 108,18±4,88 cm, ortalama BKİ 15,59±1,27 kg/m², erkek öğrencilerin ortalama vücut ağırlığı 19,35±3,26 kg, ortalama boy uzunluğu 109,33±5,71 cm, ortalama BKİ 16,43±1,74 kg/m² olarak tespit edilmiştir. Kız ve erkek çocukların bel/kalça oranı ve bel/boy oranı değerlerinin ise hemen hemen aynı olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 1).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması-2010 sonuç raporuna göre; 3-5 yaşındaki (37-60 ay) erkek çocukların ortalama vücut ağırlığı 16,5±2,9 kg, ortalama boy uzunluğu 102,0±7,4 cm, ortalama BKİ 15,7±1,9 kg/m², ortalama baş çevresi 50,2±2,4 cm, ortalama üst orta kol çevresi 16,4±2,1 cm, ortalama bel çevresi 51,2±4,6 cm olarak tespit edilmiştir. Aynı yaş grubundaki kız çocukların ortalama vücut ağırlığı 15,8±2,7 kg, ortalama boy uzunluğu 101,0±6,7 cm, ortalama BKİ 15,5±2,3 kg/m², ortalama baş çevresi 49,2±2,7 cm, ortalama üst orta kol çevresi 16,2±1,9 cm, ortalama bel çevresi 50,7±5,5 cm olarak saptanmıştır (SBSAGM, 2014).

Çocukların antropometrik ölçümlerinin yaşa göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Çocukların Antropometrik Ölçümlerinin Yaşa Göre Dağılımı (ortalama±standart sapma)

Yaş	Vücut Ağırlığı (kg)	Boy uzunluğu (cm)	Baş çevresi (cm)	Bel çevresi (cm)	Kalça çevresi (cm)
4,0 (s=21)	16,96±1,64	103,24±3,41	50,11±1,89	48,41±3,43	52,94±4,00
4,5 (s=16)	17,22±1,89	106,28±4,09	49,88±1,80	48,88±3,67	53,98±3,67
5,0 (s=32)	19,15±2,80	108,11±4,60	50,15±1,85	51,08±3,49	55,67±3,54
5,5 (s=19)	20,53±1,75	112,63±3,62	49,50±2,27	53,07±2,94	57,97±3,05
6,0 (s=6)	22,63±3,56	114,75±2,75	51,01±2,62	55,13±4,26	58,83±2,40
Yaş	Üst orta kol çevresi (cm)	BKİ (kg/m ²)	Bel/kalça oranı	Bel/boy oranı	
4,0 (s=21)	13,45±1,75	15,90±1,22	0,91±0,05	0,46±0,02	
4,5 (s=16)	13,72±1,25	15,21±1,13	0,90±0,05	0,46±0,02	
5,0 (s=32)	14,91±1,75	16,19±1,57	0,91±0,04	0,47±0,03	
5,5 (s=19)	15,17±1,67	16,25±1,97	0,91±0,04	0,47±0,03	
6,0 (s=6)	16,15±1,11	17,11±1,89	0,94±0,08	0,48±0,03	

Dört yaşındaki çocukların ortalama vücut ağırlığı 16,96±1,64 kg, ortalama boy uzunluğu 103,24±3,41 cm, ortalama BKİ 15,90±1,22 kg/m², beş yaşındaki çocukların ortalama vücut ağırlığı 19,15±2,80 kg, ortalama boy uzunluğu 108,11±4,60 cm, ortalama BKİ 16,19±1,57 kg/m² olduğu saptanmıştır (Tablo 2). Beş yaş dışında diğer yaş gruplarındaki öğrenci sayısı <30 olduğu için yaş grupları ile antropometrik ölçümler arasında fark olup olmadığını değerlendirmek mümkün olmamıştır.

Çocukların yaşlarına göre “yaşa göre vücut ağırlığının Z-skor değerleri”, “yaşa göre boy uzunluğunun Z-skor değerleri”, “yaşa göre BKİ’nin Z-skor değerleri” ve “yaşa göre baş çevresinin Z-skor değerleri” dağılımı Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Çocukların Yaşlarına Göre “Yaşa Göre Vücut Ağırlığının Z-skor Değerleri”, “Yaşa Göre Boy Uzunluğunun Z-skor Değerleri”, “Yaşa Göre BKİ'nin Z-skor Değerleri” ve “Yaşa Göre Baş Çevresinin Z-skor Değerleri” Dağılımı

Yaş	Yaşa Göre Vücut Ağırlığının Z-skor Değerleri											
	Çok zayıf		Zayıf		Normal		Hafif şişman		Şişman (obez)		Toplam	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
4	1	4,8	5	23,8	8	38,1	4	19,0	3	14,3	21	100
4,5	3	18,8	5	31,2	5	31,2	3	18,8	0	0,0	16	100
5	5	15,2	7	21,9	9	28,1	5	15,6	6	18,8	32	100
5,5	0	0,0	4	21,1	5	26,3	9	47,4	1	5,3	19	100
6	0	0,0	1	16,7	3	50,0	0	0,0	2	33,2	6	100
Toplam	9	9,6	22	23,4	30	31,9	21	22,3	12	12,8	94	100
Yaş	Yaşa Göre Boy Uzunluğunun Z-skor Değerleri											
	Bodur		Kısa		Normal		Uzun		Çok uzun		Toplam	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
4	2	9,5	7	33,3	4	19,0	6	28,6	2	9,5	21	100
4,5	3	18,8	2	12,5	6	37,5	5	31,2	0	0,0	16	100
5	11	34,4	9	28,1	7	21,9	2	6,2	3	9,4	32	100
5,5	3	15,8	3	15,8	5	26,3	7	36,8	1	5,3	19	100
6	1	16,7	2	33,3	1	16,7	2	33,3	0	0,0	6	100
Toplam	20	21,3	23	24,5	23	24,5	22	23,4	6	6,4	94	100
Yaş	Yaşa Göre BKİ'nin Z-skor Değerleri											
	Çok zayıf		Zayıf		Normal		Hafif şişman		Şişman (obez)		Toplam	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
4	3	14,3	4	19,0	3	14,3	7	33,3	4	19,0	21	100
4,5	4	25,0	3	18,8	5	31,2	3	18,8	1	6,2	16	100
5	3	9,4	4	12,5	6	18,8	9	28,1	10	31,2	32	100
5,5	3	15,8	2	10,5	4	21,1	5	26,3	5	26,3	19	100
6	0	0,0	0	0,0	2	33,3	2	33,3	2	33,3	6	100
Toplam	13	13,8	13	13,8	20	21,3	26	27,7	22	23,4	94	100
Yaş	Yaşa Göre Baş Çevresinin Z-skor Değerleri											
	Çok küçük		Küçük		Normal		Büyük		Çok büyük		Toplam	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
4	7	33,3	8	38,1	2	9,5	3	14,3	1	4,8	21	100
4,5	7	48,3	4	25,0	3	18,8	2	12,5	0	0,0	16	100
5	17	53,1	8	25,0	4	12,5	1	3,1	2	6,3	32	100
5,5	10	52,6	7	36,8	0	0,0	1	5,3	1	5,3	19	100
6	2	33,3	1	16,7	0	0,0	2	33,3	1	16,7	6	100
Toplam	43	45,7	28	29,8	9	9,6	9	9,6	5	5,3	94	100

Yaşa göre vücut ağırlığının Z-skor değerleri dağılımına göre; 4,5 yaşındaki çocukların %18,8'i çok zayıf ve yine %18,8'i hafif şişman olarak belirlenmiştir. 5 yaşındaki çocukların %21,9'unun zayıf ve %18,8'inin obez olduğu görülmüştür. Yaşa göre boy uzunluğunun Z-skor değerleri dağılımına göre; 5 yaşındaki çocukların %34,4'ünün bodur, %9,4'ünün çok uzun, 5,5 yaşındaki çocukların %36,8'inin uzun olduğu bulunmuştur. Yaşa göre BKİ'nin Z-skor değerleri dağılımına göre; 4 yaşındaki çocukların %33,3'ünün hafif şişman, 4,5 yaşındaki çocukların %25'inin çok zayıf, 5 yaşındaki çocukların %31,2'sinin, 5,5 yaşındaki çocukların %26,3'ünün ve 6 yaşındaki çocukların %33,3'ünün obez olduğu tespit edilmiştir. Yaşa göre baş çevresinin Z-skor değerleri dağılımına göre; 5 yaşındaki çocukların %53,1'inin, 5,5 yaşındaki çocukların %52,6'sının baş çevresinin çok küçük olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). Beş yaş dışında diğer yaş gruplarındaki öğrenci sayısı <30 olduğu için yaş grupları ile “yaşa göre vücut ağırlığının Z-skor değerleri”,

“yaşa göre boy uzunluğunun Z-skor değerleri”, “yaşa göre BKİ’nin Z-skor değerleri” ve “yaşa göre baş çevresinin Z-skor değerleri” arasında fark olup olmadığını değerlendirmek mümkün olmamıştır.

Çocukların cinsiyetlerine göre “yaşa göre vücut ağırlığının Z-skor değerleri”, “yaşa göre boy uzunluğunun Z-skor değerleri”, “yaşa göre BKİ’nin Z-skor değerleri” ve “yaşa göre baş çevresinin Z-skor değerleri” dağılımı Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Çocukların Cinsiyetlerine Göre “Yaşa Göre Vücut Ağırlığının Z-skor Değerleri”, “Yaşa Göre Boy Uzunluğunun Z-skor Değerleri”, “Yaşa Göre BKİ’nin Z-skor Değerleri” ve “Yaşa Göre Baş Çevresinin Z-skor Değerleri” Dağılımı ($p>0,05$)

Cinsiyet	Yaşa Göre Vücut Ağırlığının Z-skor Değerleri											
	Çok zayıf		Zayıf		Normal		Hafif şişman		Şişman (obez)		Toplam	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
Kız	5	11,1	11	24,4	18	40,0	8	17,8	3	6,7	45	100
Erkek	4	8,2	11	22,4	12	24,5	13	26,5	9	18,4	49	100
Toplam	9	9,6	22	23,4	30	31,9	21	22,3	12	12,8	94	100
Cinsiyet	Yaşa Göre Boy Uzunluğunun Z-skor Değerleri											
	Bodur		Kısa		Normal		Uzun		Çok uzun		Toplam	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
Kız	6	13,3	11	24,4	14	31,1	13	28,9	1	2,2	45	100
Erkek	14	28,6	12	24,5	9	18,4	9	18,4	5	10,2	49	100
Toplam	20	21,3	23	24,5	23	24,5	22	23,4	6	6,4	94	100
Cinsiyet	Yaşa Göre BKİ’nin Z-skor Değerleri											
	Çok zayıf		Zayıf		Normal		Hafif şişman		Şişman (obez)		Toplam	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
Kız	8	17,8	6	13,3	13	28,9	11	24,4	7	15,6	45	100
Erkek	5	10,2	7	14,3	7	14,3	15	30,6	15	30,6	49	100
Toplam	13	13,8	13	13,8	20	21,3	26	27,7	22	23,4	94	100
Cinsiyet	Yaşa Göre Baş Çevresinin Z-skor Değerleri											
	Çok küçük		Küçük		Normal		Büyük		Çok büyük		Toplam	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
Kız	23	51,1	14	31,1	2	4,4	5	11,1	1	2,2	45	100
Erkek	20	40,8	14	28,6	7	14,3	4	8,2	4	8,2	49	100
Toplam	43	45,7	28	29,8	9	9,6	9	9,6	5	5,3	94	100

Yaşa göre vücut ağırlığının Z-skor değerlerine göre; kız çocuklarının %11,1’inin çok zayıf, %6,7’sinin obez ve erkek çocukların %8,2’sinin çok zayıf, %18,4’ünün obez olduğu görülmüştür. Boy uzunluğu Z-skorlarına göre kız çocuklarının %13,3’ünün, erkek çocukların %28,6’sının bodur olduğu saptanmıştır. Yaşa göre BKİ’nin Z-skor değerlerine göre; kız çocukların %17,8’i çok zayıf, erkek çocukların %30,6’sının obez olduğu belirlenmiştir. Yaşa göre baş çevresinin Z-skor değerlerine göre; kız çocuklarının %51,1’inin, erkek çocukların %40,8’inin baş çevresinin çok küçük olduğu görülmüştür (Tablo 4). Ancak cinsiyet ile yaşa göre vücut ağırlığının Z-skor değerleri, yaşa göre boy uzunluğunun Z-skor değerleri, yaşa göre BKİ’nin Z-skor değerleri ve yaşa göre baş çevresinin Z-skor değerleri arasındaki farkın anlamlı olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir.

Çocukların okullarına göre “yaşa göre vücut ağırlığının Z-skor değerleri”, “yaşa göre boy uzunluğunun Z-skor değerleri”, “yaşa göre BKİ’nin Z-skor değerleri” ve “yaşa göre baş çevresinin Z-skor değerleri” dağılımı Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Çocukların Okullarına Göre “Yaşa Göre Vücut Ağırlığının Z-skor değerleri”, “Yaşa Göre Boy Uzunluğunun Z-skor Değerleri”, “Yaşa Göre BKİ'nin Z-skor Değerleri” ve “Yaşa Göre Baş Çevresinin Z-skor Değerleri” Dağılımı ($p>0,05$)

Okul	Yaşa Göre Vücut Ağırlığının Z-skor Değerleri											
	Çok zayıf		Zayıf		Normal		Hafif şişman		Şişman (obez)		Toplam	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
1.	4	8,5	11	23,4	13	27,7	13	27,7	6	12,8	47	100
2.	5	10,6	11	23,4	17	36,2	8	17,0	6	12,8	47	100
Toplam	9	9,6	22	23,4	30	31,9	21	22,3	12	12,8	94	100
Okul	Yaşa Göre Boy Uzunluğunun Z-skor Değerleri											
	Bodur		Kısa		Normal		Uzun		Çok uzun		Toplam	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
1.	12	25,5	10	21,3	10	21,3	11	23,4	4	8,5	47	100
2.	8	17,0	13	27,7	13	27,7	11	23,4	2	4,3	47	100
Toplam	20	21,3	23	24,5	23	24,5	22	23,4	6	6,4	94	100
Okul	Yaşa Göre BKİ'nin Z-skor Değerleri											
	Çok zayıf		Zayıf		Normal		Hafif şişman		Şişman (obez)		Toplam	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
1.	7	14,9	5	10,6	10	21,3	15	31,9	10	21,3	47	100
2.	6	12,8	8	17,0	10	21,3	11	23,4	12	25,5	47	100
Toplam	13	13,8	13	13,8	20	21,3	26	27,7	22	23,4	94	100
Okul	Yaşa Göre Baş Çevresinin Z-skor Değerleri											
	Çok küçük		Küçük		Normal		Büyük		Çok büyük		Toplam	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
1.	25	53,2	15	31,9	3	6,4	2	4,3	2	4,3	47	100
2.	18	38,3	13	27,7	6	12,8	7	14,9	3	6,4	47	100
Toplam	43	45,7	28	29,8	9	9,6	9	9,6	5	5,3	94	100

Yaşa göre vücut ağırlığının Z-skor değerlerine göre; 1. okulda eğitim gören çocukların %8,5'inin, 2. okulda eğitim gören çocukların %10,6'sının çok zayıf olduğu saptanmıştır. 1. okulda ve 2. okulda eğitim gören çocukların %12,8'inin obez olduğu belirlenmiştir. Yaşa göre boy uzunluğunun Z-skor değerlerine göre; 1. okulda eğitim gören çocukların %25,5'inin, 2. okulda eğitim gören çocukların %17,0'sinin bodur olduğu tespit edilmiştir. Yaşa göre BKİ'nin Z-skor değerlerine göre; 1. okulda eğitim gören çocukların %21,3'ünün, 2. okulda eğitim gören çocukların %25,5'inin obez olduğu bulunmuştur. Yaşa göre baş çevresinin Z-skor değerlerine göre; 1. okulda eğitim gören çocukların %53,2'sinin, 2. okulda eğitim gören çocukların %38,3'ünün baş çevresinin çok küçük olduğu görülmüştür (Tablo 5). Ancak okul ile yaşa göre vücut ağırlığının Z-skor değerleri, yaşa göre boy uzunluğunun Z-skor değerleri, yaşa göre BKİ'nin Z-skor değerleri ve yaşa göre baş çevresinin Z-skor değerleri arasındaki farkın anlamlı olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir.

Küresel olarak, 2010 yılında 5 yaş altındaki fazla kilolu çocukların sayısının 42 milyondan fazla olduğu tahmin edilmektedir. Bu çocukların 35 milyona yakını gelişmekte olan ülkelerde yaşamaktadır (WHO, 2016).

Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması-2010 sonuç raporuna göre; vücut ağırlığı, boy uzunluğu, BKİ ve baş çevresi 0-5 yaş grubu çocuklarda toplu olarak verilmiştir. Bu çocuklarda vücut ağırlığına göre çok zayıf çocukların oranı %4,1 ve obez çocukların oranı %5,9 olarak tespit edilmiştir. BKİ'ye göre; obez çocukların oranı %8,5 olarak ve erkeklerde (%10,1) kızlarda (%6,8) kıyasla daha yüksek oranda saptanmıştır. Bodur çocukların oranı ise %11,5 olarak bulunmuştur. Baş çevresi çok küçük olan çocukların oranı %6,8 (erkeklerde %6,6, kızlarda %7,0) olarak belirlenmiştir. Yaşa göre vücut ağırlığının Z-skor değerleri, yaşa göre boy uzunluğunun Z-skor

değerleri, yaşa göre BKİ'nin Z-skor değerleri, yaşa göre baş çevresinin Z-skor değerleri 3-5 yaş (37-60 ay) çocuklar belirtilerek verilmiştir. Bu yaş grubundaki çocuklarda, yaşa göre vücut ağırlığının Z-skor değerlerine göre çok zayıf çocukların oranı erkeklerde %5,0, kızlarda %4,8, şişman (obez) çocukların oranı erkeklerde %3,8, kızlarda %1,3 olarak tespit edilmiştir. Yaşa göre boy uzunluğunun Z-skor değerlerine göre; bodur çocukların oranı erkeklerde %10,6, kızlarda %10,8 olarak saptanmıştır. Yaşa göre BKİ'nin Z-skor değerlerine göre; çok zayıf çocukların oranı erkeklerde %4,6, kızlarda %3,7, şişman (obez) çocukların oranı erkeklerde %8,4, kızlarda %5,0 olarak bulunmuştur. Yaşa göre baş çevresinin Z-skor değerlerine göre; çok zayıf çocukların oranı erkeklerde %6,0, kızlarda %5,7 olarak belirlenmiştir (SBSAGM, 2014). Aynı araştırma 2017 yılında da gerçekleştirilmiş, ancak sonuç raporu henüz basılmamıştır.

Sonuç

Örneklemdaki çocukların büyüme geriliği ve obezite prevalansının dikkate alınması gerektiği belirlenmiştir. Ancak, Bitlis ilindeki çocukluk çağı obezitesinin ve büyüme geriliğinin mümkün olduğunca önlenmesi için okul öncesi eğitim veren diğer okullardaki aynı yaş grubundaki çocukların da periyodik olarak antropometrik ölçümlerinin yapılması ve gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Akar, S.Ş. (2002). Çocuktan Çocuğa Eğitim Yöntemi Esas Alınarak İlköğretim Okullarında Beslenme Eğitimi Yapılması Üzerine Araştırma. Ankara Üniversitesi Aile Ekonomisi ve Beslenme Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
- Baysal, A. (2000). Genel Beslenme. 7. Baskı, Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
- Bulduk, S. (1991). 5-6 yaş okul öncesi çocuklarının beslenmesinin önemi ve özellikleri. Okulöncesi Eğitim Dergisi, 23-41.
- Egemen, A., Köksal O., Pekcan, G. (1984). Okul Çağı Çocuklarında Beslenme. Roche Bilimsel Yayınları.
- Güneyli, U. (1998). 4-6 Yaş Grubu Çocuklarında Beslenme Alışkanlıkları ve Bunu Etkileyen Etmenler Konusunda Bir Araştırma. Beslenme ve Diyetetik Dergisi, 17, 37-45
- Hasipek, S., Sürücüoğlu, M.S. (1994). Ülkemizde Okul Öncesi Çocuklarda Görülen Beslenme Sorunları ve Beslenmenin Önemi. 10. Ya-Pa Okul Öncesi Eğitim Yaygınlaştırılması Semineri, Ankara: Ya-Pa Yayınları.
- Işıkoğlu, M. (1998). Çocuk Beslenmesi, Beslenme. Devlet Kitapları, 11. Baskı, İstanbul.
- İSKGM (2003). Ulusal Gıda ve Beslenme Stratejisi Çalışma Grubu Raporu, İktisadi Sektör ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Devlet Planlama Teşkilatı, Yayın No: DPT 2670, Ankara.
- Kaya, M. (1999). Ana-Baba Eğitimi Destekli Beslenme Eğitiminin 3-6 Yaş Grubu Çocukların Beslenme Bilgisi ve Davranışlarına Etkisi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Kırkıncıoğlu, M. (2000). Çocukların Beslenmesi. İstanbul: Esin Yayınevi.

- Koçoğlu, G., Polat, H., Özgür, S. (1990). Ailelerin beslenme olanakları ve annelerin çocuk beslenmesi konusundaki bilgileri ile çocukların fiziksel gelişimleri arasındaki ilişkiler. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 19, 11-22.
- Merdol, T.K. (1999). Okul Öncesi Eğitim Veren Kişi ve Kurumlar için, *Beslenme Eğitimi Rehberi*. İstanbul: Özgür Yayınları.
- SBSAGM (2014). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010, Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu, T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü-Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 931, 636s, Ankara.
- Ünusan, N. (2002). *Beslenme Eğitimi, Eğitimde Yeni Bakışlar*. Ankara: Mikro Yayınları.
- Ünver, Y. (2004). Beş-Altı Yaş Okul Öncesi Dönemi Çocukları İçin Geliştirilecek Besin Gruplarına Yönelik Beslenme Eğitimi Programlarının, Çocukların Beslenme Bilgisi ve Davranışlarına Etkisi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Okul Öncesi Öğretmenliği Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- WHO (2016). *Childhood Overweight and Obesity. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. Geneva: World and Health Organization.

Kayseri İlindeki Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Üretimsel ve
Yönetimsel Özellikleri ile Hayvan Refahı Açısından
Değerlendirilmesi (Davut Bayram, Ahmet Can Erat)

Kayseri İlindeki Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Üretimsel ve Yönetimsel Özellikleri ile Hayvan Refahı Açısından Değerlendirilmesi

Davut Bayram¹, Ahmet Can Erat^{2*}

¹Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Kayseri, E-mail:vetdavut@gmail.com

²Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Kayseri, E-mail:ahmeterat38@gmail.com

*Çalışma ikinci yazarın yazım aşamasında olan Yüksek Lisans Tez verilerinden özetlenmiştir.

Özet: Çalışma, Kayseri ilinde 50 baş ve üzeri besi sığırı bulunan 111 işletmede yüz yüze anket ile gerçekleştirilmiştir. Değişkenlere ait ilişkiler JMP 9.0 istatistik programında tanımlayıcı ve multivaryasyon analizi ile değerlendirilmiştir. İşletmelerin %92'sinin öz sermaye yahut miras yoluyla edinildiği, mekanizasyonun makul seviyede olduğu, ancak yemleme ve refah konularında hala konvansiyonel yöntemlerin geçerli olduğu, ortaklık ve şirketleşmenin yok denecek kadar az olduğu (%70) işletme kapasitelerinin (%78.72) bu gibi sebeplerle tam olarak kullanılmadığı saptanmıştır. Çalışma, Kayseri besi sığırcılığının geçmiş ve mevcut durumu hakkında ilk çalışmadır. Yapılan tespitler il ve bölge bazında yapılacak planlama ve araştırmalar için referans değeri taşıyacaktır.

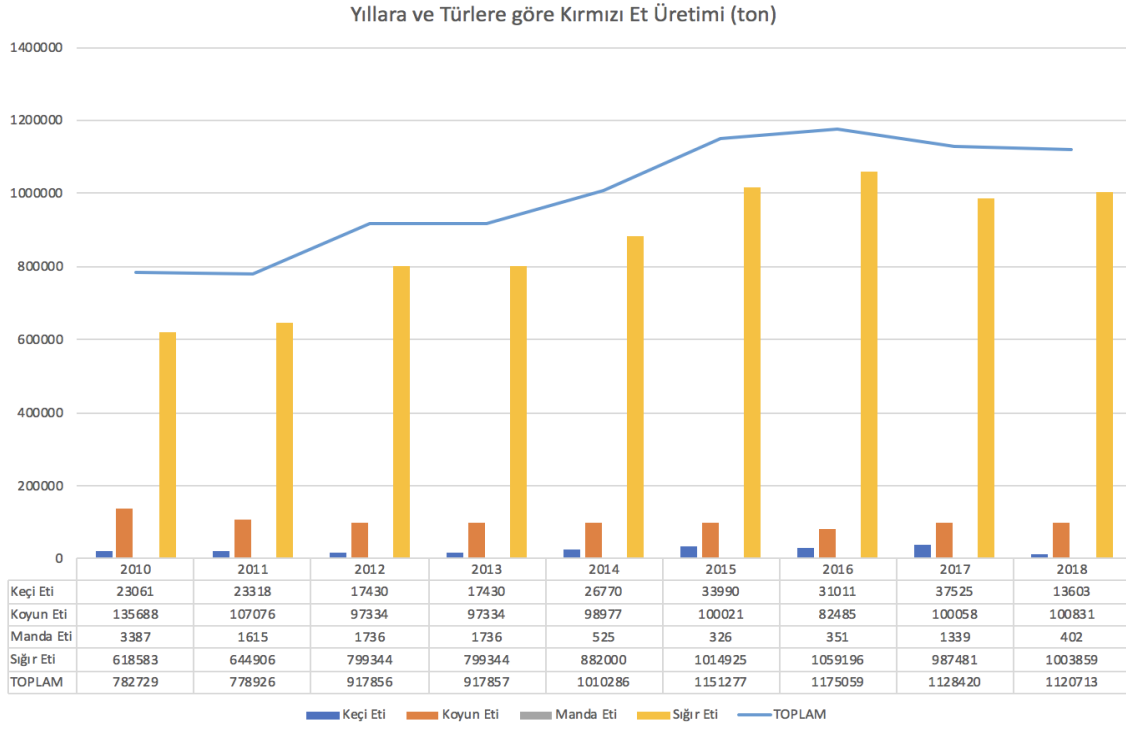
Anahtar Kelimeler: Kayseri, sığır besi, barınak, refah.

Giriş

Gelişmiş ülkeler, öncelikle mevcut kaynaklarını iyi kullanarak kaldıraç modelinin ekonomideki olumlu etkilerini görmüşlerdir. Bu kalkınma modelinde ilke, öncelikli ve stratejik üretim alanlarından biri olan tarımdan en üst düzeyde yararlanmaktır. Tarımsal faaliyetlerin ayrılmaz bir parçası olan hayvancılık sektörünün önemli kollarından biri olan sığır besiciliği ülkemizde gizli işsizliğin ve şehirlere olan göçün önlenmesinde, insan gıdası olarak değerlendirilemeyen bitkisel, hayvansal ürün ve artıklarının değerlendirilmesinde, hızla artan nüfusun daha dengeli bir biçimde beslenmesinde önemli bir ağırlığa sahiptir [1].

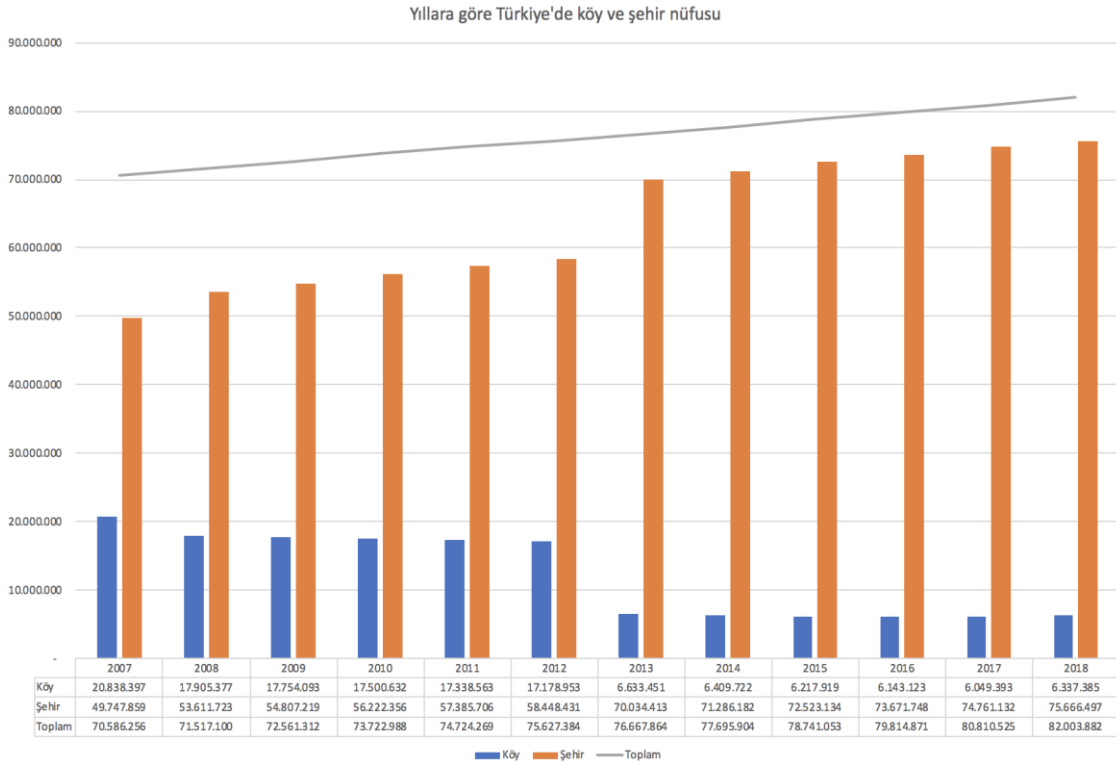
Tarım işletmelerinin bünyesinde yer alan hayvansal üretim faaliyeti; işletmede bitkisel üretimle elde edilen bazı ana ve yan ürünlerin daha iyi değerlendirilmesi, işgücünün dengeli olarak kullanımı, toprak verimliliğinin korunması ve artırılması, işletmenin nakit ihtiyacının devamlı olarak karşılanabilmesi ve riskin azaltılması açısından önem taşımaktadır. Makro düzeyde ise hayvansal üretim faaliyeti, ülke ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır [2]. Özetle bitkisel proteinin, hayvansal proteine çevrilmesi alanında biyolojik bir sanayidir.

Türkiye'nin coğrafi-ekolojik koşullarının hayvancılığa elverişli olduğu kabul edilmesine karşın, hemen hiçbir dönemde hayvansal ürünlerin arz-talep dengeleri yeterli düzeyde sağlanamamıştır. TÜİK 2018 verilerine bakıldığında nüfusun 82.milyon kişi olduğu görülmektedir [3]. 2010-2018 yılları arasındaki ortalama kırmızı et üretim miktarı 998.124 tondur (Şekil 1). Bu yıllar arasında kişi başına günlük kırmızı et tüketim miktarı ortalama 34 gram, 2016 yılında ise 41 gramdır [4]. Halen Türk halkının hayvansal protein açısından yetersiz beslendiğini söylemek mümkündür [5]. 2010-2016 yılları arasında kırmızı et açığını kapatmak için yapılan canlı hayvan ve karkas ithalatı için 4.4 Milyar dolar bedel ödenmiştir. Yapılan bu ithalatla ülkeye, 251 bin baş damızlık sığır, 766 bin baş besilik sığır, 506 bin baş kasaplık sığır, 53 bin baş damızlık koç-koyun, 6 bin baş damızlık teke-keçi, 1.1 milyon baş damızlık olmayan koyun, 1.1 milyon baş damızlık olmayan kuzu girişi olmuştur [6].

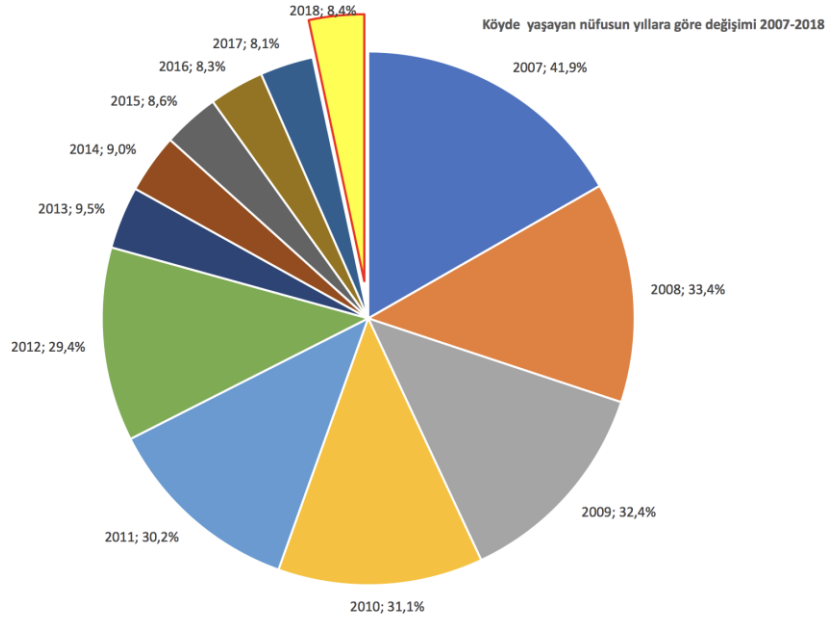


Şekil 1. Türlere ve Yıllara Göre Kırmızı Et Üretim Miktarı (Ton)[4]

Yıllara göre köyde yaşayan nüfus oranı incelendiğinde (Şekil 2 ve Şekil 3), gıda ve diğer ana maddeleri üreten köy nüfusunun hızla eridiği görülecektir. Toplam nüfus doğrusal olarak artarken, tüketiciyi besleyen üretici oranı 2007’ den 2018’ e , %41.9’ dan %8.4’ e düşmüştür.

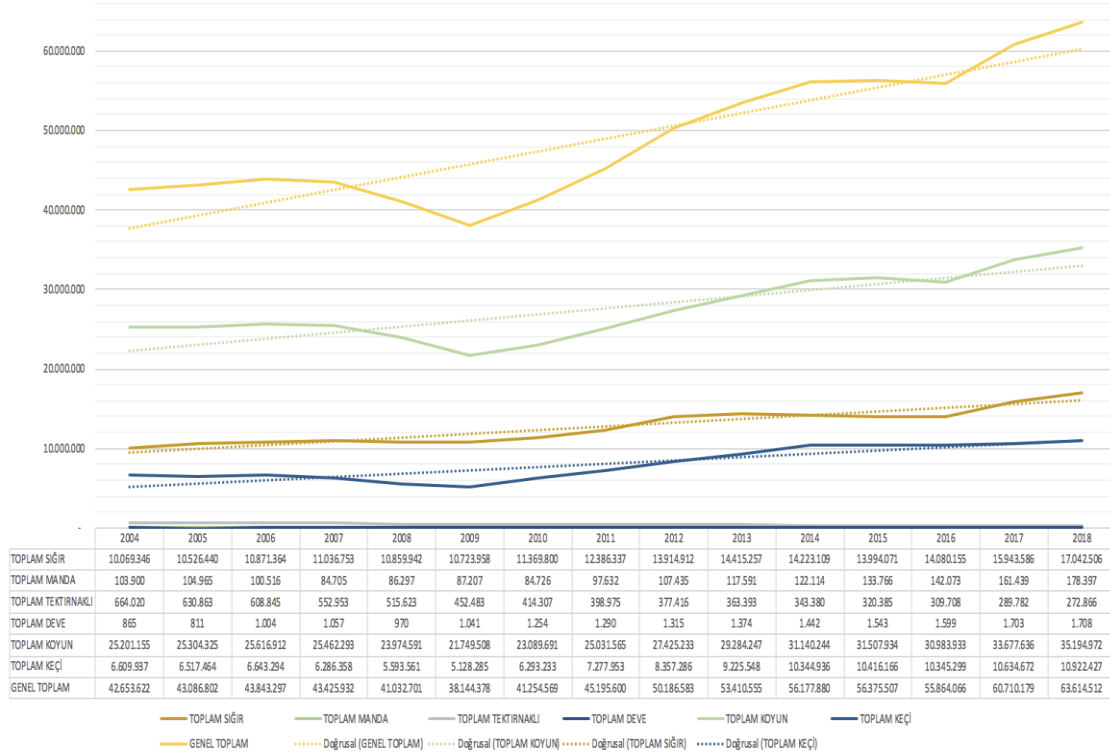


Şekil 2. Yıllara Göre Türkiye Köy, Şehir ve Toplam nüfusu [3].

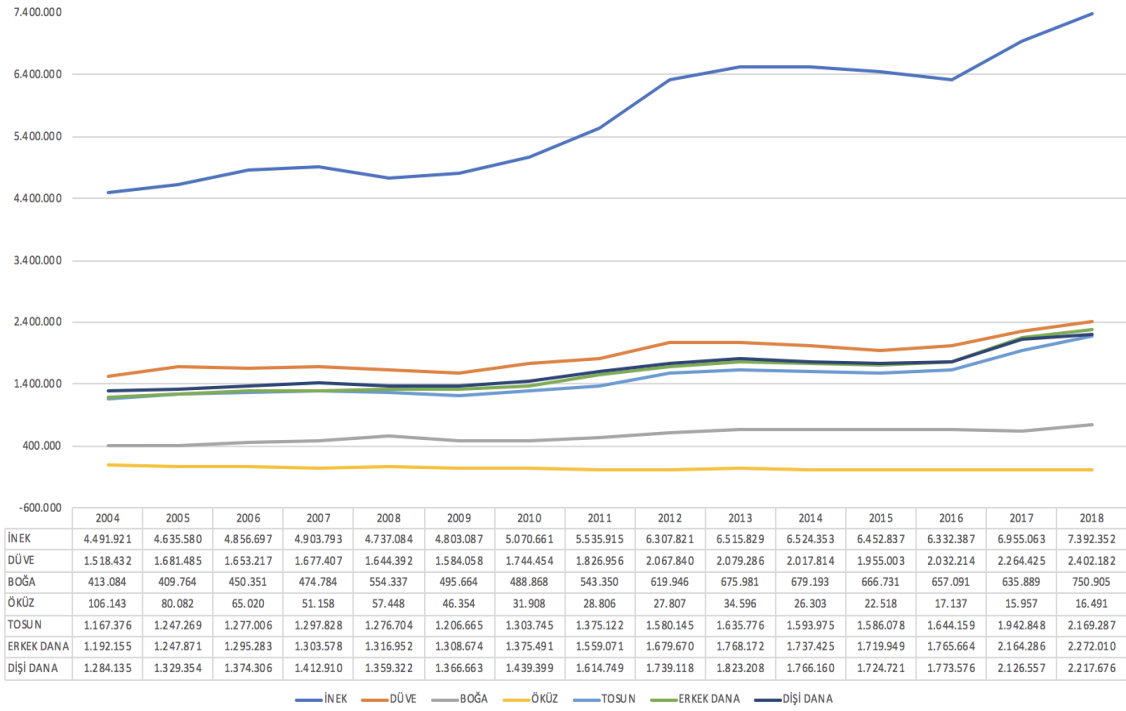


Şekil 3. Yıllara Göre Türkiye Köy nüfusunun Şehir Nüfusuna Oranı [3].

Üreten nüfustaki hızlı azalmaya karşın Şekil 4 ve Şekil 5' teki veri ve grafikler incelenirse; ya KOBİ' ler yani Küçük Orta ve Büyük İşletmelerden küçükler tamamen, ortalar kısmen yok olmakta ve büyükler artmakta, ya da hayvan sayıları ile ilgili bir tutarsızlık olduğu kanısı uyanmaktadır.

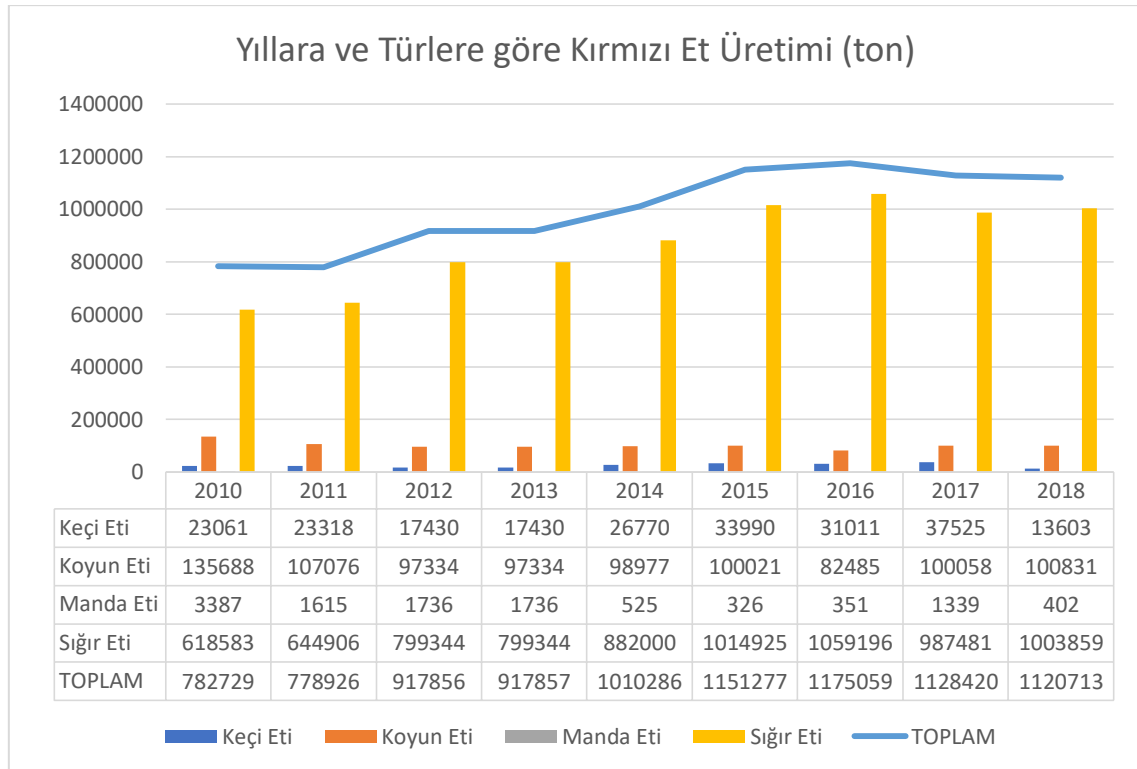


Şekil 4. Yıllara ve Türlerine Göre Türkiye Küçükbaş ve Büyükbaş Hayvan Varlığı.



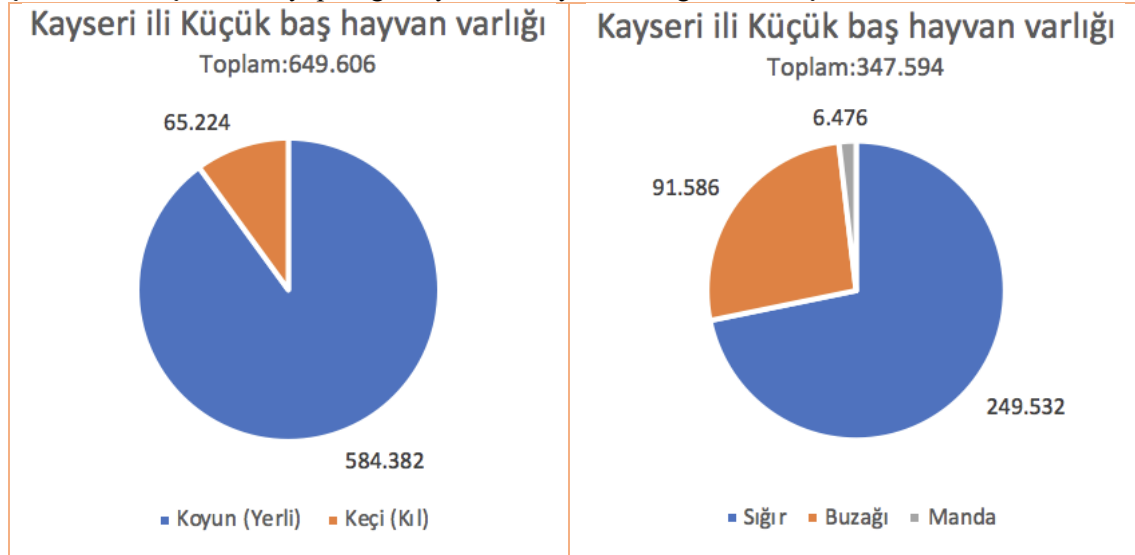
Şekil 5. Yıllara ve Yaşlara Göre Türkiye Büyükbaş Hayvan Varlığı.

Kırmızı et üretimi incelendiğinde (Şekil 6), 2016 -2018 arası kasaplık hayvan sayısının artmasına rağmen aynı aralıkta üretimin düştüğü görülmektedir.



Şekil 6. Yıllara ve Türlerine Göre Kırmızı Et Üretim Miktarları.

Şekil 7’de araştırmanın yapıldığı Kayseri ili hayvan varlığı sunulmuştur.



Şekil 7. Kayseri İli Küçükbaş ve Büyükbaş Hayvan Varlığı [7].

Materyal ve Metot

Çalışma, Kayseri ilinde büyükbaş besi işletmeleri hakkında veri toplanarak mevcut durumun ortaya konması ve buna yönelik planlamalarda referans verilerin kullanılabilmesi amacı ile 2018 yılı içinde Kayseri İl Tarım ve Orman Müdürlüğü ile yapılan resmi yazışmalar neticesinde temin edilen işletme listesinden <https://www.random.org/integers/> sitesinde tesadüfi örnekleme yöntemi ile üretilen rakamlardan seçilen 111 işletmede gerçekleştirilmiştir. Verilerin rantabl işletmelerden sağlanabilmesi için 50 baş ve üzeri kapasiteye sahip olan besi işletmeleri çalışmaya dahil edilmiştir. İşletmelerde, üretim, yönetim özelliklerinin yanı sıra hayvan refahına ait veriler yüz yüze görüşme yoluyla 85 soruluk anket formları doldurulmuş ve Microsoft Excel programına aktarılmıştır. Aydınlatma ile ilgili ölçümler Nectec firmasına ait Luxmobile Android yazılımı, barınaklara ait ölçümler ise KLPRO KLLZM100 model lazermetre ile yapılmıştır.

Araştırmacı tarafından içinde kayseri il tarım ve orman müdürlüğünden yapılan resmi yazışmalar neticesinde temin edilen İşletmelere uygulanan anketlerin elektronik ortama aktarılmasında MS Excel Programı ve SAS-JMP programı kullanılmıştır. Minimum örnek sayısının tespitinde aşağıdaki formülden yararlanılmıştır [8]

$$n = \frac{N \cdot \sum (N_h \cdot S_h^2)}{N^2 \cdot D^2 + \sum (N_h \cdot S_h^2)}$$

Bu formülde; n: Örnek büyüklüğü, N: Populasyondaki birim sayısı, N_h : h'nci tabakadaki birim sayısı, S_h^2 : h'nci tabakanın varyansı, $D^2 = (d^2 / z^2)$, d: Araştırmacı tarafından kabul edilebilecek maksimum hata miktarı veya örnek ortalaması ile populasyon ortalaması arasındaki fark, z: Bu hata payına göre standart normal dağılım tablosundaki z değeridir.

Bulgular

İşletme sahiplerinin %37' si ilkokul, %26' sı ortaokul, %31' i lise, %6' sı ise üniversite mezunudur. İşletmelerin %91' i şahıs, %6' sı şirket adına, %1' i kooperatif ve %2' si ise ortaklığa aittir. İşletme geliri haricinde yan geliri olanların oranı%66'dır. İşletmelerin %75' inde 2-4 işçi çalışmaktadır. İşletme sahiplerinin %79'u öz sermaye, %7' si kredi, %13' ü miras yoluyla, %1' i hibe ile çiftliklerini yaptıklarını belirtmişlerdir.

Ahırların nasıl planlandığı sorulduğunda; %53 kişisel tecrübesine, %15 tip projeye, %8 çevreden örnekleme göre ahır yaptırdıklarını geriye kalan %24 ise miras yolu ile devraldıklarını

söylemişlerdir. Ahırların %23'ü geleneksel, %47'si revize, %30'u ise modern görünümündedir. Ahırlarda ortalama en 21.71 m, boy ise 41.11 m'dir. Çatı aşık yüksekliği 3.08 m'dir. Ahır yönü %47 Doğu-Batı, %24 Kuzey-Güney, %20 K. Doğu-G. Batı, %9 K. Batı-G. Doğu doğrultusundadır. Barınakların %48,64'ü Kapalı, %39,64'ü Yarı açık, %11,71'i Açık tipte; %79'u bağlı (tokalı) duraklıdır. Çatı şekli %46'sında çift eğimli, %33'ünde tek eğimli, %21'inde ise düzdür. Çatı malzemesi olarak sac, OSB+şingil ve kiremit kullanılmış olup oranlar aynı sıra ile %50, %30 ve %20'dir. Duvar malzemesi olarak taş %60, biriket %38 ve tuğla %2 işletmede kullanılmıştır. Aydınlatma medyan değeri 610 lux bulunmuştur. Ahırların %76'sında havalandırma yapılmakta, %24'ünde havalandırma yapılamamaktadır. Gübre temizliğinde mekanizasyon %76'dır. İşletmelerin %69'u zincirli, %8'i hidrolik sıyrıcı kullanmaktadır. Traktör, atv gibi araçlarla temizlik yapanların oranı ise %23'tür. Mekanik sistem sıyrıcılar günde iki kez çalıştırılmaktadır.

Mevcut işletme öncesi hiç hayvancılık yapmayan işletme oranı %16, Besi ve süt üretimi yapanlar %72, besi yapanlar %9, sadece süt üretenler ise %3'tür.

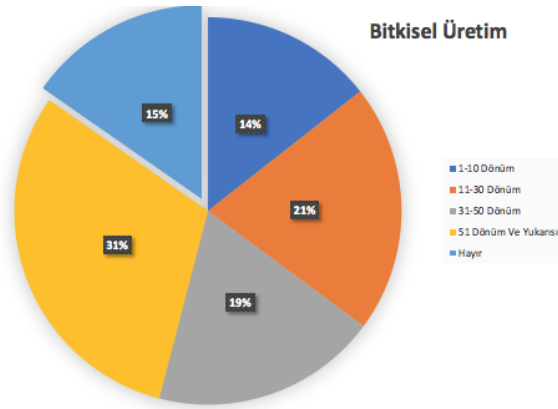
İşletmelerin %15'i bitkisel üretim yapmamakta, diğerleri değişik büyüklükte üretim yapmaktadır (Şekil 8). Kaba yemi %59 u kendisi üretirken, %16 sı tamamını satın almakta, %25'i ise yetişmediğinde ek olarak almaktadır. Yem bitkisi olarak %32'si yonca, %32'si silajlık mısır, %20'si Arpa ve %1' i korunga ekmekte, %25 ise yem bitkisi üretmemektedir. Bu üretimlerde teknik destek almayanların oranı %86'dır. %78'i kaba yem sıkıntısı çekmediğini belirtmiştir. Hayvan sahiplerinin %71'i kaba yemi karma yem şeklinde, %25 i ayrı olarak vermekte; kaba yemi Açık havada üstü açık depolayanlar %4, örtülü depolayanlar %16 iken kapalı alanda depolayanlar %80'dir. Saman olarak arpa, buğday samanı kullanım oranı aynı sıra ile %58 ve %30' dur.

Silaj kullanım oranı %68, hiç vermem diyenler %25 ve bazen kullanım diyenler ise %7'dir. Silaj yaparken birden fazla bitki türü kullananlar %54'tür. Beside Yaş Şeker pancarı posası ve Kepek kullanım oranları %67 ve %57 dir. Kesif karma yem alımında %46 fabrikadan, %39 özel bayiden, %8 birlikten alırken kendisi üreten sadece %7 dir. İşletmelerin %69'unda yem karma makinası vardır. Yemlemede %49 u tüm hayvanlarda aynı rasyonu kullanırken, verimlerine göre grup yemlemesi yapanlar %45' tir. Ad libitum sulama %70 oranındadır.

Ahır yapımından önce su analizi yaptıranların oranı %14'tür. Sondaj suyunu dinlendirmeden veririm diyen işletme oranı %75'tir. Yükleme yoğunluğu hesabı yapmadan hayvan nakli yapanların oranı %57'dir. Yükleme boşaltma rampası olmayan işletme oranı %30'dur. İşletmelerin %87'sinde hayvan fırçası kullanılmamaktadır.

Parazit mücadelesi yapan işletme sayısı %66 iken hiç yapmam diyenlerin oranı %23'tür. Tırnak bakımı ve tımar yapanlar %44, Tırnak bakımı %14, Tımar %6 oranında yapılırken hiç yapmam diyenlerin oranı %36'dır. İşletmelerin %31' i hiç karantina uygulamamakta, uygulayanlardaki ortalama süre ise 14 gündür. Hayvan alımlarının %39'u pazardan, %49'u ahırlardan, %12' si ise ithalat ile gerçekleşmektedir. Alımlarda celebın aracı olması %15 oranındadır.

Besi başlangıç ağırlığı ± 63.28 , besi sonu ağırlığı 639.82 kg dir. Ortalama besi süresi 306 ± 49.59 gündür.



Şekil 8. Bitkisel Üretim Durumu Arazi miktarı.

İşletmelerin %61'inde kayıt tutulmakta geriye kalanında hiçbir kayıt tutulmamaktadır. Kayıtların sadece %5' i bilgisayar ortamındadır. İşletmelerin %60' ında tartım yapılmamakta, düzenli tartım yapan işletme oranı %28 iken, %12'si sadece besi başlangıç ağırlığı bilgisine sahiptir. Periyodik tartım yapan işletme oranı %7, Kesim ağırlığı kaydı tutanların oranı ise %61' dir. İşçiye ait maaş vardiya kaydına sahip işletme oranı %15' tir. Rasyon kaydı tutmayan işletme oranı %67, Rasyon formülü kaydı tutan %26'dır. Yetiştiricilerin %8' i ise sadece yem fiyatlarının kaydını tutmaktadırlar.

Milli emlak arazisini kiralama yoluyla kullananların oranı %6, satın alanların ki ise %3' tür. Aralarında yüksek korelasyon bulunan özellikler ($p < 0.001$) Tablo 1' de sunulmuştur.

Tablo 1. Aralarında korelasyon (r) bulunan özellikler.

Özellik	Özellik	r
Şimdiki Kapasite (Baş)	Çalışan Sayısı	0,9480
	İşletme Arazisi(Da)	0,9662
	İşletme Kapasitesi (Baş)	0,9486
	İşletme Açılışındaki Kapasite	0,9030
İşletme Açılışındaki Kapasite	İşletme Arazisi(Da)	0,8859
	İşletme Kapasitesi (Baş)	0,8503
	İşletmedeki Hayvan Sayısı (Baş)	0,8270
İşletmedeki Hayvan Sayısı (Baş)	İşletme Kapasitesi (Baş)	0,8871
	İşletme Arazisi(Da)	0,8664
	Çalışan Sayısı	0,8329
Pencere Alanı (m2)	Baca Alanı (m2)	0,8597
Şimdiki Kapasite (Baş)	İşletmedeki Hayvan Sayısı (Baş)	0,8902
	Çalışan Sayısı	0,8219

Tartışma ve Sonuç

Türkiye tarımında hayvancılık sektörü önemli bir yere sahiptir ancak hayvancılık işletmelerinin önemli sorunları bulunmaktadır. Avrupa Birliği'ne uyum çalışmalarında, Türkiye hayvancılık işletmelerine hem ekonomik katkıları, hem de Türk gıda güvenesi açısından ayrı bir önem verilmesi gerekmektedir. Bunun için üretim ve pazarlama yapıları düzenlenmeli, özellikle

işletmelerin örgütlenmeleri desteklenmelidir. İşletmelerin en uygun ekonomik büyüklüğe ulaştırılması düşünülmelidir [9].

İthalat yerine bu üretimi çiftçimiz yapmalıdır. Ülke içi üretim teşvikleri sürdürülmeli, sütte istikrar sağlayıcı tedbirler alınmalı, ithalat kısa zamanda tamamıyla ülke gündeminden çıkarılmalıdır [6].

Sonuç olarak, işletmelerde, kooperatifleşme ve ortaklık yapısının yok denecek kadar az olması, Türkiye genelindeki küçük ölçekli işletmelerin Orta ve Büyük boy işletmelere dönüşmesi yönündeki fırsatların kaçırılmasına yol açmaktadır. Cumhuriyetin kuruluşundan beri örgütlenme yönünde zayıflık halen devam etmektedir. İşletme sahiplerinin geçmiş dönemlere nazaran eğitim seviyelerinin artması sevindirici niteliktedir. Ancak, gerek ahır yapımı ve gerekse hayvanların bakımı ve refah uygulamalarında ciddi bir değişim gözlenmemektedir. Ahırların revize edilmesi ve modern anlamda ahır yapımında kişisel tecrübeye yahut çevredeki ahırlara bakarak modelleme yapılmakta, bu durum ilerleyen zamanlarda ek tadilat ve ek masraflara yol açmaktadır. Hayvan refahı ve davranışları açısından işletmelerin $\frac{3}{4}$ ' ünde halen bağlı duraklı sistemin tercih edilmesi, $\frac{1}{4}$ 'ünde hiç havalandırma bulunmaması organik ve sağlıklı kırmızı et üretimi önünde engel teşkil etmektedir. Yem bitkisi üretimi açısından ciddi bir problem gözükmemekle birlikte, yeni tohum ve ekim çeşitlerinin denenmemesi üretim alanı başına elde edilen verimin düşmesine sebebiyet vermektedir. Tırnak bakımı, parazit mücadelesi, içilebilir sıcaklıkta su temininin önemi gibi hayvan refahını artırıcı eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesi, sermaye birikimlerinin toplulaştırılarak yem ekim, hayvan bakım masraflarının düşürülmesi hedeflenmelidir.

Kaynaklar

- [1] E. Karakaş, “Bursa-Yenişehir İlçesi Sığır Besi İşletmelerinde Teknik Üretim Parametreleri ve Ekonomik Verimlilik,” *Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med.*, vol. 21, no. 2002, pp. 83–88, 2002.
- [2] H. Köknaroglu, H. Yılmaz, and V. Demircan, “Afyon İli Besi Sığırcılığı İşletmelerinde Kesif Yem Oranının Besi Performansı ve Karlılığa Etkisi,” *Süleyman Demirek Üniv. Ziraat Fakültesi Derg.*, vol. 1, no. 1, pp. 41–51, 2006.
- [3] TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), “Türkiye nüfusu,” 2019. [Online]. Available: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>. [Accessed: 01-Mar-2019].
- [4] TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), “Kişi Başı yıllık et tüketim miktarları,” 2019. [Online]. Available: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>. [Accessed: 01-Mar-2019].
- [5] Ö. C. Niyaz ve İ. H. İnan, “Türkiye’de gıda güvencesinin mevcut durumunun değerlendirilmesi,” *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derg.*, vol. 13, no. 2, pp. 1–1, 2016.
- [6] Ş. Bayraktar, “Tarımdan Haber:Et ithalatı harcamaları,” *Basın açıklaması*, 2016. [Online]. Available: <https://www.tarimdanhaber.com/haber/hayvancilik/hayvan-ithalatina-44-milyar-dolar-harcandi/>. [Accessed: 01-Mar-2019].
- [7] Kayseri İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, “Hayvancılık,” 2019. [Online]. Available: <https://kayseri.tarimorman.gov.tr/Menu/82/Hayvancilik>. [Accessed: 01-Mar-2019].
- [8] Çelik C. ve. Sarıözkan, S “Kırşehir İli Merkez İlçede Sığır Besiciliği Yapan İşletmelerin Ekonomik Analizi,” *Harran Üniv Vet Fak Derg*, vol. 6, no. 1, pp. 38–45, 2017.
- [9] Aksoy, A., Terin, M., Keskin, A., “Türkiye Süt Sığırcılığında İslah ve Destekleme Politikalarının Bölgesel Etkileri Üzerine Bir Araştırma,” *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, vol. 43, no. 1, pp. 59–64, 2012.



Konya/Ereğli Entegre Katı Atık Yönetim Çalışması (Şevket Tulun, Melayib
Bilgin)

Konya/Ereğli Entegre Katı Atık Yönetim Çalışması

Şevket Tulun^{1*}, Melayib Bilgin²

^{1*}Aksaray Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Aksaray, E-mail:sevkettulun@gmail.com

²Aksaray Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Aksaray, E-mail:melayib@gmail.com

Özet: Artan nüfusa bağlı olarak kentleşme ve sanayileşme sonucunda atık miktarı hızlı bir şekilde artmaktadır. Atıkların entegre yönetim çalışmalarının yapılması sağlık bir çevre oluşturmak adına önemlidir. Konya/Ereğli ilçesinin katı atıkları sorun yaratmayacağı düşünülerek gözlerden uzak yerlere dökülmesiyle oluşturulan vahşi depolama alanına atılmaktadır. Vahşi depolama alanı Hortu mahallesinde bulunmaktadır. Bu alan toprağı, yeraltı ve yüzeysel su kaynaklarını, atmosferi kirleterek insan ve çevre sağlığını olumsuz etkiler yapmaktadır. Ayrıca vahşi depolama sahasının yakınında Ramsar Sözleşmesi ile koruma altına alınan Ereğli Sazlıkları veya diğer adıyla Ereğli Akgöl sulakalanı bulunmaktadır. Bu çalışmada Konya/Ereğli ilçesinin katı atık sorunlarının anlatılması, mevcut atık miktarı ile 30 yıllık tahmini atık miktarları belirlenmiş ve alternatif bertaraf çalışmalarından söz edilmiştir. Vahşi depolama yönteminden vazgeçilmesi ilçe adına önemlidir. Atık karakterizasyonu belirlendikten sonra kompostlama yada düzenli depolama sahaları kentsek katı atıklar için uygun bir bertaraf yöntemi olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: katı atık, vahşi depolama, düzenli depolama, nüfus ve atık projeksiyonu

Giriş

Atık, değeri olmayan endüstriyel ve insan faaliyetlerinden elde edilen artık madde olarak tanımlanmaktadır (Bilgin ve Tulun, 2015). Şehirlerden oluşan katı atıklara kentsel katı atıklar (KKA) denmektedir. Aşırı nüfus ve artan tüketimler nedeniyle atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı hiç olmadığı kadar tehlikeli ve zor bir hal almıştır (Kayakutlu vd., 2017). Günümüzde KKA yönetimi kentsel topluluklar için önemli bir sorundur. Bu sorun çevresel, teknik, politik, kurumsal ve ekonomik konular gibi çok çeşitli faktörleri içerir. KKA yönetimi atık toplanması, işlenmesi, yönlendirilmesi ve atık bertarafını içeren sistemlerin bütünüdür (Gambella vd., 2019). KKA uygun olmayan atık yönetimi halk sağlığı ve çevre üzerinde etkili olduğu ve gelecek nesillerin gelişimini etkilemesinden dolayı uygun ve verimli yönetimin sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesi için hayati öneme sahiptir. Bu nedenle entegre atık yönetimi çeşitli şekillerde kullanılır ve dünyadaki kuruluşlar ve yasama organları tarafından kabul edilir (Bourtsalas vd., 2019). KKA doğru yönetimi dünyadaki gelişmiş ülkelerde olduğu kadar gelişmekte olan ülkeler için de ciddi bir endişe kaynağıdır. Yapılan farklı çalışmalar atık üretim oranlarının halkın harcama düzeyleriyle pozitif ilişkisi olduğunu göstermiştir (Ali vd., 2019). Düzenli depolama sahaları halen belediye atıklarının bertarafında kullanılan başlıca yöntemlerinden biridir. Düzenli depolama sahalarında atıklardan oluşan gazlar ve sular sistemden alınmaktadır (Qifei vd., 2008).

Türkiye katı atık depolama ile ilgili düzenlemelerini kendi iç düzenlemeleri ve Avrupa Birliği (AB) direktifleri doğrultusunda yapmaktadır. Atığı oluşmadan önleme birinci öncelik olması yanı sıra depolama önem verdiği işlem adımı olarak ele almaktadır (Aksoy, 2016). Katı atık yönetimi

her türlü katı atık ve artığın çevreye zarar vermeden; hayvan ve bitki nesillerini, doğal zenginlikleri ve ekolojik dengeyi bozmadan hijyenik şartlarda depolanması, toplanması, taşınması ve en kısa sürede arıtılması veya uzaklaştırılması amacı ile verimli ve ekonomik bir hizmet organizasyonunun belirlenmesi, uygulanması ve geliştirilmesidir (Atmaca, 2015).

Ereğli ilçesi coğrafi olarak 37°-38° kuzey enlemleri ile 33.5°-34.5° doğu boylamları arasında Konya Ovasının doğusunda, güneye uzanan ve Toroslarda son bulan düzlüğünde yer almaktadır. Yüzölçümü 226000 hektar olan ilçenin deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 1044 m. dir. (Okumuş, 2011). Ereğli, hızla büyüyen ve gelişen bir ilçe konumundadır. Bu büyüme ve gelişmeye paralel olarak kendisine bağlı köylerden ve çeşitli şehirlerden göç almaktadır. Ereğli eğitime büyük önem veren bir ilçedir. Halkının yüzde 98'i okuma yazma bilmektedir. Ereğli'nin ekonomisinin omurgasını tarım ve hayvancılık oluşturur (Bekdik, 2014).

Ereğli' de toplanan kentsel katı atıklar, Hortu mahallesinde bulunan Ramsar sözleşmesi ile koruma altına alınan Akgöl sulak alanının yakınına vahşi şekilde depolanmaktadır. Vahşi depolama sahasının; koku, haşera, yeraltı ve yerüstü su kirliliği gibi birçok olumsuz etkileri bulunmaktadır. Konya Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı tarafından 07/11/2017 tarihli 150 ton/gün kapasiteli saha düzenlemesi ihalesi yapılmıştır (URL - 1).

Bu çalışmada Konya/Ereğli ilçesinin 30 yıllık nüfus projeksiyon çalışması ve KKA miktarının hesaplanma çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca düzenli depolama sahalarının KKA bertarafın da kullanılmasının avantajları ve entegre katı atık yönetiminin çalışmasının önemi belirtilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Konya/Ereğli merkez ilçe ile birlikte 87 mahalleden oluşmaktadır ve 2018 nüfus bilgilerine göre 145389 toplam nüfusa sahiptir. Katı atık miktarı ve nüfus projeksiyon çalışmaları bu nüfus miktarı üzerinden gerçekleştirilecektir. Nüfus proejeksiyon çalışması iller bankası ve aritmetik artış metodlarına göre yapılmıştır. Konya/Ereğli için kişi başı üretilen KKA miktarı 1.07 kg/gün ve %100 verimle toplanılacağı kabul edilmiştir.30 yıllık bir dönemlik çöp miktarı ve nüfus projeksiyon çalışmaları yapılmıştır.

Deneysel Bulgular

Nüfus projeksiyonu

Her düzeydeki planlamayı yapabilmek amacıyla nüfus dinamikleri ile insan kaynakları, doğal kaynaklar sosyal ve kültürel yapının aralarındaki dengenin göz önünde bulundurulması gereği vardır. Ülkemizde kent nüfusunun toplam nüfus içindeki payı artmakta kırsal kesimden kent merkezine doğru göçün sürdüğü ülkemizde Ereğli ilçesi de bu paydan hissesini almaktadır.

Yerleşim biriminin katı atık yönetim planının belirlenmesi doğrudan doğruya nüfus ile ilgilidir. Dolayısı ile sağlıklı bir projelendirmede gelecekteki nüfusun proje hedef yılına göre yeterli doğrulukta tahmin edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Nüfus tahmininde kullanılacak belli başlı yöntemler aşağıda belirtilmiştir;

- a- Matematiksel Yöntemler
- b- Demografik Unsurlar
- c- Ekonomik Yöntemler

Bu kapsamda, planlanan nüfus tahmininde en çok kullanılan matematiksel yöntemler yardımıyla yapılan nüfus tahminleri verilmiştir.

Geçmişe dönük genel nüfus sayımı sonuçları ışığında mevcut son nüfus sayımından başlayarak hedef yılına kadar beşin katı olan yıllar için aşağıda sıralanan matematiksel yöntemleri kullanarak nüfus tahmininde bulunulmuştur.

Konya/Ereğli ilçesinin 2018 yılında 145839 kişidir Nüfus tahmin çalışmalarında İller bankası yöntemi ve Aritmetik artış yöntemi kullanılarak nüfus projeksiyon çalışmaları yapılmıştır. Tablo 1.-2' de İller Bankası yöntemine göre nüfus tahmin çalışması sonuçları verilmiştir.

Tablo1. İller Bankası Yöntemine göre Çoğalma Katsayısı Hesabı

Sayım Yılı	Sayım Nüfusu	Çoğalma Katsayısı (ç)	Çort
1965	89788	0.91	
1970	103058	0.72	
1975	107370	0.71	
1980	118919	0.53	
1985	130719	0.32	
1990	116847	0.78	0.77
2000	126117	0.79	
2007	134438	0.71	
2008	135008	0.74	
2009	135008	0.83	
2012	133801	1.39	
2018	145389		

Geçmiş yıllardaki nüfus artışları dikkate alınarak yapılan çalışmada çoğalma katsayısının 0.77 bulunmuştur. İller bankası yöntemine göre çoğalma katsayısı 1' den küçük olmasından dolayı çoğalma katsayısı 1 olarak kabul edilmiştir ve 30 yıllık nüfus projeksiyon çalışmaları sabit çoğalma katsayısına ve kademeli çoğalma katsayısına göre hesaplanarak Tablo 2.' de verilmiştir.

Tablo 2. Sabit Çoğalma Katsayısına ve Kademeli Çoğalma Katsayısına göre Nüfus Tahmini

Yıllar	Sabit Çoğalma Katsayısına Göre		Kademeli Çoğalma Katsayısına Göre	
	ç	Nüfus Tahmini	ç _{kd}	Nüfus Tahmini
2018		145389		145389
2020		148311	0.80	147725
2025		155877	0.85	154110
2030		163828	0.90	161171
2035	1.00	172185	0.95	168974
2040		180968	1.00	177593
2045		190199	1.05	187115
2050		199901	1.10	197635

İller bankası nüfus tahmin çalışmaları sonucu 2050 yılında sabit çoğalma katsayı verilerine göre ilçe nüfusunun 199901 kişi kademeli çoğalma katsayılarına göre 197635 kişi olacağı tahmin edilmiştir. Tablo 3-4' te aritmetik artış yöntemine göre nüfus tahmin çalışma sonuçları verilmiştir.

Tablo 3. Aritmetik Artış Yöntemine göre Aritmetik Artış Katsayısı Hesabı

Sayım Yılı	Sayım Nüfusu	Aritmetik Artış Katsayısı (r)	r _{ort}
1965	89788		
1970	103058	2654	
1975	107370	862	
1980	118919	2310	
1985	130719	2360	
1990	116847	-2774	875
2000	126117	927	
2007	134438	1189	
2008	135008	570	
2009	135008	0	
2012	133801	-402	
2018	145389	1931	

1965-2018 nüfus sayılarına bakılarak hesaplanan aritmetik artış katsayısı 875 bulunmuştur. 1985-1990 yılları arasında ilçe nüfusedeki azalmadan aritmetik artış katsayısı negatif çıkmıştır. Tablo 4' te sabit artış ve kademeli artış katsayılarına göre nüfus projeksiyon çalışmaları yapılarak nüfus tahmini yapılmıştır.

Tablo 4. Sabit Artış Katsayısına ve Kademeli Artış Katsayısına göre Nüfus Tahmini

Yıllar	Sabit Artış Katsayısına Göre		Kademeli Artış Katsayısına Göre	
	r	Nüfus Tahmini	r _{kd}	Nüfus Tahmini
2018		145389	875	145389
2020		147139	900	147189
2025		151515	950	151939
2030	875	155891	975	156814
2035		160266	1000	161814
2040		164642	1100	167314
2045		169018	1150	173064
2050		173393	1200	179064

Aritmetik artış katsayısına göre ilçe nüfusunun 2050 yılında 173393 kademeli artış katsayısına göre ise 179064 kişi bulunmuştur. Her iki yöntemin verileri birleştirilmiş gösterimi Tablo 5.'de verilmiştir.

Tablo 5. Yapılan Nüfus Tahmin Çalışmaları ve Seçilen Tahmini Nüfus

Yıllar	İller Bankası Yöntemi		Aritmetik Artış Yöntemi		Seçilen Tahmini Nüfus
	ç	ç _{kd}	r	r _{kd}	
2020	148311	147725	147139	147189	147189
2025	155877	154110	151515	151939	155877
2030	163828	161171	155891	156814	161171
2035	172185	168974	160266	161814	168974
2040	180968	177593	164642	167314	180968
2045	190199	187115	169018	173064	187115
2050	199901	197635	173393	179064	197635

Her iki yöntemle göre yapılan nüfus projeksiyon çalışmaları sonucunda elde edilen verilere göre 2020 yılında ilçe nüfusunun 147189 kişi olacağı ve ilerleyen yıllarda kademeli bir şekilde nüfusun artacağı belirlenmiştir. 2050 yılında ise 197635 kişi olacağı tahmin edilmiştir. Tahmini nüfus belirlenmesinde Konya/Ereğli'nin ana yollar üzerinde olması, hayvancılığın ve sanayinin ilerleyen yıllarda artması gibi ekonomik faktörler göz önüne alınmıştır.

KKA projeksiyonu

Yapılan nüfus tahminleri doğrultusunda Konya/Ereğli için kişi başı üretilen KKA miktarı 1.07 kg/gün kabul edilmiş ve miktarın tüketim alışkanlıklarına, teknolojiye bağlı olarak değişeceği düşünülmüş tahmini KKA miktarlarındaki değişim Tablo 6.' da verilmiştir.

Tablo 6. Tahmini KKA Miktarı

Yıllar	Seçilen Nüfus (Kişi)	Günlük Kişi Başına Üretilen KKA (kg/gün)	Tahmini KKA Miktarı (ton/yıl)
2020	147189	1.10	59096.38
2025	155877	1.15	65429.37
2030	161171	1.20	70592.89
2035	168974	1.20	74010.61
2040	180968	1,21	79924.51
2045	187115	1.22	83322.30
2050	197635	1.25	90170.96

KKA için yapılan tahminler doğrultusunda 2050 yılında Konya/Ereğli' de 90170.96 ton KKA oluşacağı sonucuna varılmıştır. Tahmin edilen KKA entegre katı atık yönetim şekilleri ile kontrollü bir şekilde bertaraf edilmesi gerekmektedir.

Sonuçlar

Birçok şehir için KKA önemli bir sorun oluşturmaktadır. KKA şehirden uzak yerlerde vahşi depolama yapılması gerek halk sağlığı gerekse toplum sağlığı açısından uygun değildir. Yapılan bu çalışma Konya/Ereğli için 2050 yılında tahmini nüfus çalışmalarına bağlı kalınarak KKA miktarı tahmin edilmiştir. Belirlenen yılda ilçenin nüfusu 197635 kişi ve yıllık olarak üretilen KKA miktarı 90170.96 ton olacağı ön görülmüştür. Yıllara bağlı olarak artan nüfus ve KKA

entegre katı atık yönetim şekliye bertaraf edilmesi gerekmektedir. Öncelikle KKA' ların karakterizasyonu belirlenmeli ve elde edilen sonuçlara göre entegre bir atık yönetimi gerçekleştirilmelidir. Birçok şehirde yapıldığı gibi önce kaynağından ayırmaya bağlı olarak geri kazanım ve geri dönüşüm çalışmalarının yapılması üretilen KKA miktarsal azalım sağlanmasını ve şehre ekonomik kazanç sağlayabilir. Vahşi depolama yönteminden vazgeçilmesi ilçe adına önemlidir. Atık karakterizasyonu belirlendikten sonra kompostlama ya da düzenli depolama sahaları KKA için uygun bir bertaraf yöntemi olacaktır düşülmektedir.

Kaynaklar

- Aksoy, E. (2016). Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak Antalya İli katı atık deponi alanı belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Ali, M., Geng, Y., Robins, D., Cooper, D., Roberts, W., Vogtländer, J. (2019). Improvement of waste management practices in a fast expanding sub-megacity in Pakistan, on the basis of qualitative and quantitative indicators. *Waste Management*, 85 253–263.
- Atmaca, K. (2015). Samsun katı atık düzenli depolama sahası deponi gazı enerji verimliliğinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Bekdik, M. (2014). Ereğli masalları, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Bilgin, M., Tulun, Ş. (2015). Biodrying for municipal solid waste: volume and weight reduction. *Environmental Technology*, 36(13), 1691-1697.
- Bourtsalas, A.C., Seo, Y., Alam, T.Md., Seo, Y-C. (2019). The status of waste management and waste to energy for district heating in South Korea. *Waste Management*, 85 304–316.
- Gambella, C., Maggioni, F., Vigo, D. (2019). A stochastic programming model for a tactical solid waste management problem. *European Journal of Operational Research*, 273, 684–694.
- Kayakutlu, G., Daim, T., Kunt, M., Altay, A., Suharto, Y. (2017). Scenarios for regional waste management. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 74, 1323–1335.
- Okumuş, Ş. (2011). Konya-Ereğli sağ sahil sulama birliğine ait yeraltı su kaynaklarının sulama suyu kalitesi yönünden değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Qifei, H., Yufei, Yang, Xiangrui, P. Qi, W. (2008). Evolution on qualities of leachate and landfill gas in the semi-aerobic landfill. *Journal of Environmental Sciences* 20 499–504.
- URL-1. <http://www.eregli.bel.tr/tr-408065259-a507720074/Belediyemiz-ve-Konya-Buyuksehir-Belediyemizce-Ortaklasa-Gerceklestirilecek-Projelerimiz>. (Erişim tarihi: 07/02/2019).

İneklerde Uterus Enfeksiyonları ve Tedavi Yöntemleri (Şükrü Dursun, Gaye
Bulut, Caner Öztürk, Tahir Kardeşahin)

İneklerde Uterus Enfeksiyonları ve Tedavi Yöntemleri

Şükrü Dursun¹, Gaye Bulut², Caner Öztürk³, Tahir Karasahin⁴

¹ Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Aksaray,
E-mail: sukurdursun70@hotmail.com

² Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Aksaray,
E-mail: gayebulut@hotmail.com

³ Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Reprodüksiyon Anabilim Dalı, Aksaray
E-mail: canerozturkvt@gmail.com

⁴ Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Aksaray
E-mail: tahirkarasahin@gmail.com

Özet:

Türkiye’de Hayvancılık küçük aile işletmesi modelinden daha büyük entansif işletmelere doğru kaymaktadır. Aile işletmeleri de birim maliyetlerini azaltmak için işletmenin kapasitesini artırma eğilimindedirler. İşletmelerdeki hayvan sayısının artması başta reproduktif problemler olmak üzere besleme ve ayak hastalıkları gibi reproduksiyonu doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen problemleri de beraberinde getirmektedir. Reprodüksiyonu etkileyen sorunların başında metrit gelmektedir. Farklı patojenlerin birlikte ya da tek başına uterusda meydana getirdiği değişik derecelerdeki enfeksiyona genel olarak metrit olarak tanımlanmaktadır. Metrit tedavi edilmediği takdirde hayvanın gebe kalması söz konusu olmadığı gibi ölüm ile de sonuçlanabilmektedir. Hayvanın doğumdan sonra ideal sürede gebe kalması yani doğum-gebe kalma aralığının optimum düzeyde tutulması ve yılda bir buzağı hedefine ulaşmak için metritisin tedavi edilmesi gereklidir. Hayvancılık işletmeleri metritis, daha sistemli ve maliyeti azaltıcı tedaviler uygulamak durumunda kalmaktadır. Tedaviler sırasında da üretime ara verilmemeli, bu dönemde üretilen ürünlerin de tüketime sunulması ve insan sağlığına zarar vermeyecek terapötiklerle (ajanlarla) tedavi edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Metritis, İnek, Uterus, Tedavi, Reprodüktif verimlilik

Giriş

Süt inekçiliği yapan işletmelerin hedefi reproduktif verimliliği ve dolayısı ile ekonomik faydanın devamlılığının sağlanmasıdır. Reprodüktif olarak hedeflenen: Her inekten yılda bir buzağı elde etmektir. Bu hedefe ulaşmak için postpartum involüsyon sürecinin fizyolojik seyrini sürdürmesi ve bu sürece ilişkin reproduktif parametrelerin belirli sınırlar içerisinde kalması gerekmektedir. Bu süreci kesintiye uğratabacak her türlü etken işletmeyi ekonomik olarak etkilemektedir (Güler ve Acar 2016).

Postpartum dönem ineğin reproduktif verim sürecinin en önemli bölümünü oluşturur. Uterus enfeksiyonları (metritis, retensiyon sekondinarum), reproduktif verimliliği negatif yönde etkileyen pek çok hastalık doğumu takip eden ilk birkaç haftalık süreçte ortaya çıkmaktadır (Kaya 2008). Endometritis postpartum dönemde en sık rastlanan uterus enfeksiyonudur. Enfeksiyon şekillenen hayvanlarda fertilité parametrelerinin olumsuz etkilenmesi ve tedavi giderilerindeki artış bazen yüksek verimli hayvanların sürüden çıkarılmasını gerektirmektedir (Prunner ve ark. 2014, Azavi 2008). Bu nedenle endometritisin erken teşhisi ve tedavisinin en düşük maliyetle gerçekleştirilmesi önem taşımaktadır (Azavi 2008, Kaya 2008). Uterus enfeksiyonları; conception oranında azalmanın yanı sıra buzağılama-ilk tohumlama veya gebe kalma aralığında uzamaya neden olduğundan yüksek verimli hayvanlar ekonomik ömrünü tamamlamadan kesime gönderilmektedir (Ghanem ve ark. 2015).

Uterusla ilgili enfeksiyonların tedavisinde amaç mevcut yangısal değişikliklerin giderilerek fertilitenin devamlılığının sağlanmasıdır (Sheldon ve ark., 2006). Uterus enfeksiyonlarının (Metritis) ovaryum fonksiyonları olumsuz yönde küçümsenemeyecek düzeyde etkilemektedir (Dubuc ve ark. 2010).

Enfeksiyonlara Karşı Uterus'un Savunma Sistemi

Doğumdan hemen sonra uterus çeşitli patojen ve non patojen mikroorganizmalarla kontamine haldedir. Postpartum dönem süresince bu bakterilerin büyük bölümü uterusun savunma mekanizması tarafından hızlı bir şekilde elimine edilir (Azavi 2008). Ancak bazı durumlarda patojenler uterusta kalarak enfeksiyona neden olurlar (Parkinson, 2001). Östrojenik etki genital sistemin enfeksiyonlarına karşı direnci artırarak uterus enfeksiyonlarını elemine etmekte olumlu etki sağlamaktadır. Bu nedenle uterusun hafif enfeksiyonlarında hiçbir muamele yapılmadan metritis'in bir kaç siglus sonrasında kendiliğinden tedavi olduğu tespit edilmiştir (Dhaliwal ve ark., 2001). İneklerde bir seksüel siglus döngüsünde en uzun dönem olan luteal fazda etkili olan progesteronun ise metritis'e duyarlılığı arttırdığı ortaya konulmuştur (Parkinson, 2001; Dhaliwal ve ark., 2001). İnek ve koyunlarda uterus endometriumundan salınan Prostaglandin F2 α (PGF2 α)'nın uterusun enfeksiyondan korunması ve enfeksiyonun eliminasyonunda önemli rol oynadığını uzun yıllar öncesinde ortaya koymuştur (Hussain ve Daniel, 1991).

Uterus Enfeksiyonları: Bakterilerin önemli bir bölümü postpartum (pp) üçüncü haftaya kadarki döneme kadar uterustan elemine edilir. İneklerde doğumdan sonra pp 25. güne kadar geçen sürede ineklerin yaklaşık %90'ında uterus enfeksiyonu şekillenir. Ancak devam eden süreçte bu oran azalmaktadır (Güler, 2018). Uterustaki kontaminasyon oranının pp 30. güne kadar %78'e, 45. güne kadar %50'ye ve 60. güne kadar %9'a düştüğü bildirilmiştir (Leslie, 1983). Uterusun patojen bakterilerden temizlenmesinde; uterus kontraksiyonlarının yanı sıra endometriyumun rejenerasyonu ve immün yanıt rol oynar. Ancak hayvanların yaklaşık %15'inde metritis; sistemik belirtilerle seyreden enfeksiyonla sonuçlanmaktadır (Sheldon, 2007).

Uterus enfeksiyonlarında en sık rastlanan mikroorganizma *Actinomyces pyogenes*'tir (*Arcanobacter pyogenes*, *Corynebacterium pyogenes*). Gram negatif anaeroblardan *Fusobacterium necrophorum*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Bacteroides melaninogenicus* sıklıkla *A. pyogenes*'e eşlik ederler. Bunlar dışında koliform mikroorganizmalar, hemolitik streptokoklar, gram(-) ve gram(+) anaerobik bakteriler gibi çok çeşitli mikroorganizmalar identifiye edilmiştir. Çoğu hayvanda doğumdan sonraki ilk iki haftada uterus lümeninden bu bakterileri izole etmek mümkündür. Doğumu izleyen beş hafta içerisinde ineklerin çoğu patojen bakterileri elemine etse de bu hayvanların % 10-17'lik bir bölümünde fiziksel muayeneyle belirlenebilecek düzeyde uterus enfeksiyonu şekillendiği bildirilmiştir (Alaçam, 1997; Taşal, 1999; LeBlanc ve ark., 2002; Sheldon, 2007).

Uterus enfeksiyonları çoğu zaman sistemik enfeksiyona neden olmazlar. Bu nedenle de klinik belirti göstermezler. Ancak akıntının görülmesi, östruslerin gecikmesi ya da döl tutmaması nedeniyle yani üremeyi etkilemesiyle dikkati çeker ve teşhis - tedavi süreci başlamaktadır (Kaya ve ark., 2015). Endometriumda şekillenen yangı bazen oviduktta da kapsayabilir. Uterus ile oviduktun yangısal reaksiyonları arasında önemli (%70-75) bir bağ olduğu bildirilmiştir. Ovidukt epitelyumunda oluşan yangı, endometriyumdaki kadar kolay iyileşme görülmez. Bu nedenledir ki; oviduktta oluşan en küçük yangısal değişiklik bile fonksiyonel bozuklukla sonuçlanabilmektedir. Bu durumda endometritise bağlı olarak ovidukt lezyonlarından kaynaklanan infertilite riski de artmaktadır (Bretzlaff, 1987). Uterus enfeksiyonlarının görülme oranının %36 (24-51.3) olduğu bildirilmiştir (Markusfeld, 1987). Postpartum dönem uzadıkça subklinik endometritis oranı artmaktadır. Örneğin 40-60. günlerde subklinik endometritis oranı %53 olarak bildirilmiştir (Gilbert ve ark., 2005).

Metritisin Ekonomik Önemi

Endometritisli bir hayvanın tedavi edilse bile, sürüdeki sağlıklı hayvanlarla karşılaştırıldığında gebe kalma ihtimali %20 daha düşük olduğu bildirilmiştir. Endometritis tedavisi gören

hayvanların, doğum-gebe kalma aralığının 30 gün daha fazla sürdüğü ve infertilite nedeniyle sürüden çıkarma oranında %3 - 73 arttığı, gebelik oranında ise %27 azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (Sheldon, 2007). Ata (2000), tarafından yapılan bir çalışmada buzağılama-gebe kalma aralığının uzaması halinde günlük ekonomik kaybın kültür ırkı ineklerde 1,5 TL olduğu belirlenmiştir. Uterus involüsyonunun tamamlanmasından sonra boş geçen her östrus siklusunun 30 TL olduğunu bildirmiştir.

Teşhis yöntemleri

İnspeksiyon:Endometritisli hayvanların yaklaşık %43'ünde kuyruk, vulva, vagina, perineal bölgede yada spekulum ile yapılan vaginal muayenede patolojik akıntıyı görmek mümkündür (Teichgräber, 2012). Vaginada purulent akıntı belirlenen, östrus mukusu (çara) bulanık ve irinli olan hayvanlar endometritisli olarak kabul edilmektedir (Taşal ve ark., 1999).

Rektal Muayene:Uterus enfeksiyonlarının teşhisinde en ucuz ve en pratik teşhis yöntemidir. Uterus enfeksiyonunun rektal muayene ile teşhisinde uterus kornularındaki kalınlaşma ve kornular arasındaki dolgunluk farkı önemli bir yer tutmaktadır (Teichgräber, 2012). Rektal ve vaginal muayenelerde, Puerperal dönem sona erdiği halde uterusu dolgun ve duvarı kalınlaşmış olanlar muayene sırasında vaginada purulent akıntı görülmektedir (Taşal ve ark. 1999),

USG: Real – time ultrasonografi uterus enfeksiyonlarının teşhis için daha uygun bir yöntem olup inspeksiyon verektral muayene bulgularını güçlendiren bir yöntemdir. Kornu uteri ve uterus duvarındaki kalınlaşma ile birlikte USG muayenesinde içerik görülmesi metritis teşhisini güçlendirmektedir (Kaya 2008).

Bakteriyolojik Muayene: Klinik olarak endometritis tespit edilen hayvanların %64'ünde mikrobiyolojik olarak üreme olduğu bildirilmiştir (Parkinson, 2001). Çiftlik hayvanlarında uterustan bakteri izalasyonu endometriumdan alınan swap ve biyopsi örnekleri ile ortaya konabilmektedir (Oral ve ark., 2009). Uterus lavajı yapılarak endometriumdan yangı hücreleri toplanıp bakteriyolojik muayene amacıyla kullanılabilir. (Hammon ve ark., 2001).

Endometritisin Tedavisi

Düşük dereceli endometritislerde uterusun kendiliğinden iyileşme kapasitesinin oldukça yüksek olduğunu bildirilmesine (Knutti ve ark., 2000; Güler 2018) karşın-subakut ve kronik endometritis olgularında tedavinin mümkün olduğunca erken dönemde yapılması önerilmektedir (Knutti ve ark., 2000; Hüntelmann, 2005)

PGF2α ve analoglarının Kullanımı ile Parenteral Tedavi

PGF2α ve analoglarının ineklerde diöstrus döneminde kullanılması sonucu ineklerin yaklaşık %90'ının 3-7 gün içinde östrus gösterdikleri bildirilmektedir. Her östrus bir fizyolojik lökositoz ve uterus motilitesinde artışla kendini gösterir ve böylelikle PGF2α uygulamaları uterusun kendini temizlemesine neden olarak ovulasyonu hızlandırır (Gürbulak ve Bademkiran 2015).

İntrauterin Tedavi

Subklinik metrit ve endometrit durumlarında intra uterin tedavi tercih edilmektedir (Taşal ve ark. 1999; Gürler ve Acar 2016). Kronik endometritislerde etkilenen uterus lümen epitellerinin rejenerasyonu için lokal tedavi önem arz etmektedir. Uterus enfeksiyonlarının tedavisinde amaç enfeksiyonu tedavi ederken aynı zamanda üretilen sütü kullanıma sunabilmek yani sütte rezüdü bırakmayacak bir tedavi edici ajan kullanılmalıdır (Kaya, 2008). İntra uterin tedavinin amacı enfeksiyona neden olan patojenleri yok ederken aynı zamanda uterus endometriumunda irritasyona neden olup kronik yangıları bile akut yangıya dönüştürüp, kontraksiyonlar ile içeriğin boşaltılmasını ve uterus endometriumunun fonksiyonel hale gelmesini sağlamaktadır (Strube ve ark., 1991; Aurich ve ark. 1996; Ehrenberg ve ark., 1998; Taşal ve ark., 1999). Uterus enfeksiyonlarının intra uterin tedavide genel olarak, antibiyotikler, iritan içerikli antiseptikler, veya astrenjanlar, ön sirke asidi içeren ilaçlar ve fitoterapötikler uygulanmaktadır (Kaya, 2008). İntrauterin tedavilerde antiseptik ve antibiyotik kullanımından elde edilen sonuçların, antiseptik

solüsyonun ve antibiyotiğin niteliğine bağlı olarak değişebildiği bildirilmiştir (Taşal ve ark. 1999; Brooks, 2000). Antibiyotik tedavilerinde arınma süresi ve süt ile atılma süresince sütün kullanılamaması ve antibiyotiğe karşı direnç gelişmesi, işletmede ekonomik kayıplara ve sistemik enfeksiyonlarda tedavinin başarısızlıkla sonuçlanması söz konusu olmaktadır (Hussain ve Daniel, 1991). İntrauterin irritan (iyot) solüsyonların endometritisin tedavisi amacıyla uzun yıllardır uygulanmaktadır (Bertram, 1964). Uterus endometriyumunu irrite etmek amacıyla iyot solüsyonlarının dışında Metakrezolsüfonik asit (Handler ve ark., 2005), akridin solüsyonları (Bohme ve ark., 1986) ve ön sirke asidi içeren solüsyonları da kullanılmaktadır (Grüssel ve Busch, 1997). Uterus lümeninde oluşan patolojik içeriğin başatılması amacıyla irritan solüsyonlardan uterusun hacmine göre 50-200ml kadar verilebileceği ifade edilmektedir (De Kruijff, 1999). Uterus enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılan bakterisid, fungusid ve trichomonasid etkili olduğu bildirilen diğer antiseptikler ise %36 oranında yoğunlaştırılmış Metakrezolsülfonik asit ve formaldehittir. Bu antiseptiklerden Metakrezolsülfonik asit diğerlerinden üstünlüğü sağlıklı dokuya zarar vermemesi olduğu bilim insanları tarafından ifade edilmektedir (Kaya 2008).

Gün ve ark. (2013) pp döneminde metrit teşhis edilen ineklerde tek doz prostaglandin F_{2α} uygulamasından bir hafta sonra, %3'lük metakrezolsülfonik asit- formaldehit solüsyonu (100 ml/inek; intrauterin, Lotagen®) kullandıkları çalışma grubunda (%88) 3. tohumlamaya kadar gebelik oranı kontrol grubuna (%79.2) göre önemli oranda yüksek bulunmuştur. Postpartum kontrollerinin düzgün yapılmadığı sürülerde PGF_{2α} ve Lotagen® uygulamalarından sonra elde edilen gebelik oranının, tedavinin yapıldığı zamana bağlı olarak, %46.3 ve %50.8 oranına kadar düşebildiği belirtilmiştir (Kaya 2008).

Taşal ve ark. (1999) endometritis teşhisi koydukları 15 ineğe tedavi amacıyla 2 gün süreyle 500 mg Cefuroxime etken maddeli antibiyotik intrauterin yolla kullanıldığını ve üçüncü tohumlama sonrası 12 ineğin gebe kaldığını bildirmektedirler. Lima ve ark. (2014) ise beş gün süreyle antibiyotik kullanarak tedavi ettiklerini bildirmektedirler. Perasetik asidin doğumdan hemen sonra intrauterin kullanılması durumunda fagositoz aktivitesini uyarmakta, et ve sütte rezüdü oluşmaması, antibiyotik tedavisi ile karşılaştırıldığında tedavi maliyetinin düşük olması gibi avantajlarının olduğu bildirilmiştir (Teichgräber 2012). Benzer çalışma yapan Handler ve ark. (2005) Lotagen® kullanılan çalışmalarda toplam gebelik oranının %46-57 arasında değiştiği bildirilmektedir. Fakat Zobel ve ark. (2013) metrit tedavisi amacıyla Lotagen® kullandıkları çalışmada uterus yapışmalarına sebep olduğundan dolayı Lotagen® ve iyot kullanımını önermemektedirler. Buna karşılık Ahmed ve Elsheikh (2013) ise intra uterin lugol solüsyonu (%1) uygulanmasının uterus involüsyonunu hızlandırdığı ve doğum-gebe kalma aralığını azalttığı bildirmektedirler. Endometritiste tedavi amacıyla intra-uterin iyot solüsyonu uygulamalarından sonra endometriyumun luminal yüzeyinin belirgin şekilde hiper ekojenite gösterdiği bildirilmiş olup. Aynı durum postmortem olarak yapılan deneysel uygulamalarda da tespit edilmiştir. Bu hiperekojenitenin enfüze edilen solüsyon geri alındıktan sonra da devam etmesi, iyot solüsyonundan değil endometriyumun kendisinden kaynaklanabileceğini bildirmiştir (Kahn, 2004). Son yıllarda süt sığırcılığında sağlığın korunmasıyla ilgili en önemli ilerleme tedaviden çok koruyucu hekimliğin ve bireylerden çok riskli grupların kontrol altında tutulması işletme sürdürülebilirliği ve işletme karlılığı açısından çok daha önemli olduğu bildirilmektedir (Gürler ve Acar 2016).

Sonuç olarak metritis reproduktif performansı etkilemekte ve işletmenin karlılığını azaltmaktadır. Hayvanları uterus enfeksiyonlarına karşı koruyucu tedbirlerin alınması gereklidir. Tüm tedbirlere rağmen metrit oluşması durumunda zaman kaybedilmeden veteriner hekim kontrolünde hormon, antibiyotik ya da antiseptik kullanılarak tedavi edilmelidir.

Kaynaklar

Ahmed FO, Elsheikh AS. (2013). Intrauterine infusion of lugol's iodine improves the reproductive traits of postpartum infected dairy cows. IOSRJAVS;5(2):89-94.

- Alaçam, E. (1997). Sığırlarda dölverimi ve sorunları. Alınmıştır: Sığır Hastalıkları. Ed. E. Alaçam, M. Şahal. Medisan Yayınevi: Ulus-Ankara. s.: 325-89.
- Ata, A. (2000). Sütçü sığırlarda erken postpartum dönemde GnRH kullanımının döl verimi üzerine etkisi. Erişim: [<http://veteriner.istanbu.edu.tr/vetfakdergi/yayinlar/2000-2/makale-9.pdf>] ErişimTarihi: 03.12.2018
- Aurich, J.E., Ahlers, D., Andresen, P. (1996). Fruchtbarkeitsstörungen. In: E. Grunert (Hrsg.): Buiatrik Bd. 1, Euterkrankheiten, Geburtshilfe und Gynäkologie, Andrologie und Besamung. 5. Aufl., Verlag Schaper, Hannover, p.: 220-5.
- Azawi OI (2008). Postpartum uterine infection in cattle. *Anim. Rep. Sci*; 105: 187–208
- Bretzlaff, K. (1987). Rationale for treatment of endometritis in the dairy cow. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract*; 3: 593-606.
- Brooks, G. (2000). Comparison of two intrauterine treatments for bovine endometritis. *Vet. Rec*; 146: 25.
- De Kruif, A. (1989). Endometritis post partum beim Rind. Fachtagung Wels, Avusturya. p.:1-13.
- De Kruif, A. (1999). Endometritis. In: Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind. Ed.: E. Grunert, A. De Kruif, 3rd ed., Verlag Parey: Berlin. p.: 191-200.
- Dhalıwal, G.S., Murray, R.D., Woldehiwet, Z. (2001). Some aspects of immunology of the bovine uterus related to treatments for endometritis. *Anim. Reprod. Sci*; 67: 135-52.
- Dubuc J, Duffield Tf, Leslie Ke, Walton Js, Leblanc Sj. (2010). Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows. *J Dairy Sci*; 93:5764-71.
- Folman, Y., Kaim, M., Herz, Z., Rosenberg, M. (1990). Comparison of methods for the synchronization of estrous cycles in dairy cows. 2. Effects of progesterone and parity on conception. *J. Dairy Sci*; 73: 2817-25.
- Ghanem Me, Tezuka E, Devkota B, Izaike Y, Osawa T. (2015). Persistence of uterine bacterial infectin, ad its associations with endometritis and ovarian function in postpartum dairy cows. *J Reprod Dev*; 61:54-60.
- Gilbert, R.O., Shin, S.T., Guard, C.L., Erb, H.N., Flajblat, N. (2005). Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows. *Theriogenology*, 64: 1879-88.
- Gün C, Kaya D, Ağaoğlu A.R, Ay S.S, Küçükaşlan İ, Aslans (2013) İneklerde Reprodüktif Sürü İdaresi Programı Kapsamında Postpartum Dönemin İzlenmesi ve Fertilitateye Katkısı. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*; 10(1): 21-31.
- Gürbulak K ve Bademkiran S (2015) Puerperal dönem srunları. Alınmıştır “Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji” Ed. Semacan A, Kaymaz M, Fındık M, Rışvanlı A. Köker A. Medipres, Malatya, Türkiye; 2. Baskı pp 305-330.
- Gürler H, Acar Db, (2016). Sütçü İneklerde Postpartum uterus Enfeksiyonları. *Kocatepe Vet J*; 9(4): 348 - 352 DOI: 10.5578/kvj.27888

- Grüssel, T., Busch, W. (1997). Experimentelle Untersuchungen zur Wirkung der Peressigsäure auf das Endometrium des Rindes. *Tierärztl. Prax*; 25: 28-34.
- Handler J, Aslan S, Fındık M, Kalender H, Bastan A, Kaymaz M, Tomaschek N, Wesenauer G. (2005) Wirksamkeit der intrauterinen Behandlung von puerperalen und postpuerperalen Endometritiden mit Eucacomp® bzw. Lotagen® beim Rind. *Prakt Tierärztl.* Erişim: <https://vetline.de/240991/150/3230/70026>, Erişim Tarihi:15.01.2019
- Hammon, D.S., Holyoak, G.R., Jenson, J., Bingham, H.R. (2001). Effects of endometritis at the beginning of the breeding period on reproductive performance in dairy cows (abstract). *Proceedings of the 34th Annual Conference of the American Association of Bovine Practitioners, Vancouver*, p: 142-3.
- Heuwieser W, Tenhagen BA, Tischer M, Luhr J, Blum H. (2000) Effect of three programmes for the treatment of endometritis on the reproductive performance of a dairy herd. *Vet Rec*; 146: 338-41.
- Hussain, A.M., Daniel, R.C.W. (1991). Bovine endometritis: current and future alternative therapy. *Zentrabl. Veterinarmed*; 38: 641-51.
- Hüntelmann, C., (2005). Untersuchung zum Einfluss des Untersuchungszeitpunktes und des Therapiebeginns eines PGF2 α -Programmes zur Behandlung chronischer Endometritiden beim Milchrind. Doktora Tezi, Freien Universität Berlin. Erişim: [http://www.diss.fuberlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_00000002082], Erişim Tarihi: 06.12.2018
- Kähn, W. (2004). Ultrasonography in the cow. In: *Veterinary Reproductive Ultrasonography*. Ed: W. Kähn, Schlüetersche Verlagsgesellschaft, Hannover. p.:83-185.
- Kaya D. (2008) İneklerde kronik endometritis olgularında Lotagen®, EucaComp® ve PGF2 α uygulamalarının fertilitate parametreleri üzerindeki etkilerinin araştırılması. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doğum ve Jinekoloji Programı, Ankara-Türkiye.
- Kaya S. Kuru M, Kaçar C. (2015) İneklerde Uterus Enfeksiyonlarında Tedavi Seçenekleri. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci*; 6(1), 30-8.
- Knutti, B., Kupfer, U., Busato, A. (2000). Reproductive efficiency of cows with endometritis after treatment with intrauterine infusions or prostaglandin injections, or no treatment. *J. Vet. Med. A Physiol. Pathol. Clin. Med*; 47: 609-15.
- Leblanc, S.J., Duffield, T.F., Leslie, K.E., Bateman, K.G., Keefe, G.P., Walton, J.S., Johnson, W.H. (2002). Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. *J. Dairy Sci*; 85: 2223-36.
- Leslie, K.E. (1983). The events of normal and abnormal postpartum reproductive endocrinology and uterine involution in dairy cows: a review. *Can. Vet. J*; 24: 67-71.
- Lima Fs, Vieira-Neto A, Vasconcellos Gsfm, Mingoti Rd, Karakaya E, Solé E, Et Al. (2014). Efficacy of ampicilline trihydrate or ceftiofur hydrochloride for treatment of metritis and subsequent fertility in dairy cows. *J Dairy Sci*; 97(9): 5401-14.
- Markusfeld, O. (1987). Periparturient traits in seven high dairy herds. Incidence rates, association with parity and interrelationships among traits. *J. Dairy Sci*; 70: 158-166.

- Murray, R.D., Allison, J.D., Gard, R.P. (1990). Bovine endometritis: Comparative efficacy of alfaprostol and intrauterine therapies, and other factors influencing clinical success. *Vet. Rec*; 127: 86-90.
- Oral H, Sozmen M, Serin G, Kaya S. (2009). Comparison of the cytobrush technique, vaginoscopy and transrectal ultrasonography methods for the diagnosis of postpartum endometritis in cows. *J Anim Vet Adv*; 8:1252-5.
- Parkinson, T. (2001). Infertility in the cow. In: *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 8th ed. Ed.: D.E. Noakes, T.J. Parkinson and G.C.W. England, Saunders Company: Philadelphia, p.: 383-471.
- Prunner I, Wagener K, Pothmann H, Ehlingenschulz M, Drillich M. (2014). Risk factors for uterine diseases on small- and medium-sized dairy farms determined by clinical, bacteriological, and cytological examinations. *Theriogenology*; 82:857-65.
- Schnellbach, K. (1991). Vergleichende Untersuchungen zur Prophylaxe und Therapie puerperaler Endometritiden beim Rind. *Tierärztl. Umsch*; 46: 741-9.
- Sheldon, I.M. (2007). Endometritis in cattle: pathogenesis, consequences for fertility, diagnosis and therapeutic recommendations. *Intervet Reproduction Management Bulletin*, Erişim:[[http:// www.hormonuzmani.com/vets/newsletters/newsletter_2.pdf](http://www.hormonuzmani.com/vets/newsletters/newsletter_2.pdf)] Erişim Tarihi: 18.12.2018
- Sheldon, I.M., Dobson, H. (2004). Postpartum uterine health in cattle. *Anim. Reprod. Sci*; 82-83: 295-306.
- Sheldon, I.M., Wathes, D.C., Dobson, H. (2006). The management of bovine reproduction in elite herds (review). *Vet. J*; 171: 70-8.
- Strube, K., Hühn, R., Busch, W., Werner, E. (1991). Ein Phagocytosetest zur Einschätzung der lokalen Abwehrsituation bei Endometritistherapie unter besonderer Berücksichtigung des Uterofertileinsatzes beim Rind. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr*; 98: 230-4.
- Taşal İ, Ekın İh, Alan M. (1999) İneklerde Kronik Endometritisin Cefuroxime İle Sağıtım Üzerine Çabşma. *Y.Y.o. Vet. Fak. Derg*; 10(1-2): 1-4
- Teichgräber UE (2012) Untersuchungen zur Durchführung einer metaphylaktischen Behandlung bei Kühen mit erhöhtem Risiko für puerperale Gebärmutterentzündungen. Doktora Tezi. Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität, München-Almanya.
- Zobel R, Tkalčić S, Cole W. (2013). Fertility issues in Simmental cows in Central Croatia: a 5-year study. *Turk J Vet Anim Sci*; 37(4):454-61
- Zwillenberg, L.O., Bösigger, G. (1986). Vergleichende in vitro-Studie zur antimikrobiellen Wirksamkeit von Novugen. *Schweiz Arch. Tierheilk*; 128:99-102.

Embriyo Transferinde Besleme ve Sıcak Stresinin Süperovulasyona
Etkisi (Şükrü Dursun, Caner Öztürk, Tahir Karşahin)

Embriyo Transferinde Besleme ve Sıcak Stresinin Süperovulasyona Etkisi

Şükrü Dursun¹, Caner Öztürk², Tahir Karaşahin³

¹ Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Aksaray,
E-mail:sukrudursun70@hotmail.com

²Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Reprodüksiyon Anabilim Dalı, Aksaray
E-mail:canerozturkvt@gmail.com

³Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Aksaray
E-mail:tahirkarasahin@gmail.com

Özet: Hayvancılık sektöründe et süt verimini arttırmaya yönelik genetik ilerlemeyi hızlandırmak için embriyo transferi gibi biyoteknolojik yöntemler kullanılmaktadır. Embriyo transferinin en önemli aşamalarından biri süperovulasyon (SOV) ve bu uygulamaya donör ineğin verdiği cevaptır. Süperovulasyon için kullanılan hormon çok önemli yer tutmaktadır. Ancak bakım besleme ve sıcaklık stresi hormonun etkinliğini azaltmakta ya da arttırmaktadır. Süperovulasyon uygulanmayan hayvanlarda da dengesiz bakım besleme ve ısı stresi gibi çevresel faktörler reproduktif sistemi doğrudan etkilemektedir. Beslenmenin üreme verimliliğini daha çok embriyo üretimi kapasitesini etkilemektedir. Son dönemde yapılan çalışmalarda, aşırı yada yetersiz enerji alımının oositlerin kalitesini, süperovülasyona verilen yanıtı azalttığını ve aynı zamanda embriyoların verimini düşürdüğünü göstermektedir. Nitekim son veriler, östrus sırasındaki beslenme değişikliklerinin diüvelerde gebeliğin oluşumunu olumsuz yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Bu nedenle, beslenme dengesi, özellikle yüksek verimli süt inekleri için kritik öneme sahiptir. Gebelik sırasındaki yüksek sıcaklıklar, memelilerde reproduktif performansı sınırlamaktadır. Özellikle, ovulasyon ve erken embriyonik gelişim sırasındaki yüksek sıcaklıklara maruz kalma çiftlik hayvanlarında embriyonik ölüme neden olmaktadır. Buna karşılık, embriyolar ikinci günden sonra yüksek sıcaklıktan daha az etkilenmektedirler. Sonuç olarak dengeli beslenen donörlerden serin günlerde elde edilen embriyolar dondurulup sıcak mevsim ya da bölgelerde transferleri yapılarak işletmenin et süt üretiminde aksamalar ve embriyonik ölümler azaltılabilir.

Anahtar Kelimeler: Embriyo transferi, Embriyo kalitesi, Süperovulasyon, Besleme, Sıcak stresi

Giriş

Embriyo transferi (ET), donör (verici) hayvanlardan alınan (in vivo) veya laboratuvar şartlarında elde edilen embriyoların (in vitro), taşıyıcı hayvanlara nakledilmesi işlemidir (Akyol 2007, Sağırkaya, 2009). Embriyo transferi gerçekleştirmek amacıyla verici (donör) inekte çok sayıda folikül oluşmasını sağlayacak uygulamalar yapılmaktadır (Genzebu 2015). Bu uygulamadaki amaç maksimum sayıda; folikül, fertilizasyon ve transfer edilebilir embriyo elde etmek olup bu uygulamaya süperovulasyon (SOV) adı verilmektedir (Kaymaz 2015). Süperovulasyon belirlenen bir zamanda birden fazla folikülün ovule olmasıdır (Bülbül ve Dursun 2005, Inaba ve ark. 2007).

Bir inekte normal siklusunda östrus gösterip tohumlandığında östrusun 7 veya 8. günlerinde uterus yıkaması gerçekleştirilmesi durumunda genel olarak bir, çok ender olarak 2 embriyo elde edilir. Bu nedenle ET amacıyla donör inekte fazla sayıda folikül gelişimi sağlamak amacıyla SOV uygulanmaktadır (Kaymaz 2015, Dursun 2017). Çevresel faktörler, iklim, bakım besleme ve sürü yönetimi SOV cevabı üzerinde oldukça etkili olduğu vurgulanmaktadır (Dursun

2017). Fertilitenin düşük olduğu mevsimde embriyo transferi uygulanmasının SOV başarısını düşürdüğü gibi gebelik oranını da önemli düzeyde etkilediği bildirilmektedir (Akyol ve ark. 2004, Barusellia ve ark. 2011, Dursun ve ark. 2017).

Sıcaklık Stresi

Sığırlar poliöstrik hayvanlar olmalarına karşın gün ışığı, ani iklim değişiklikleri, sıcak stresi vb çevresel faktörler reproduktif faaliyetler üzerinde son derece etkilidirler (Sönmez ve ark. 2005). Örneğin sıcak stresi donör inekte kuru madde (KM) tüketimini azaltır. Kuru madde tüketiminin azalması negatif enerji dengesi gelişimini tetiklemektedir. Ayrıca insülin ve insülin benzeri büyüme faktörü (IGF-I) ve glikozun plazma konsantrasyonunu düşürür. İnsülin, IGF-I ve glikoz folikül gelişiminde önemli bir etkiye sahiptir. Glikozun kan plazma yoğunluğunun azalması LH salınımını baskılayarak folikül gelişimini ve oosit kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca foliküler gelişim üzerinde baskı oluşturan prolaktin hormon konsantrasyonu yaz aylarında artmaktadır (De Rensis Scaramuzzi 2003). *In vitro* fertilizasyon çalışmasında kış aylarında toplanan oositlerden elde edilen transfer edilebilir embriyo sayısının yaz aylarında elde edilen embriyo sayısından önemli düzeyde yüksek olduğu bildirilmektedir (Al-Katanani ve ark. 2002). Hayvanlar östrus başladıktan sonra sıcak stresine karşı oldukça duyarlıdır. Putney ve ark. (1988) östrusun başlamasından sonraki ilk 10 saat içinde sıcak stresine ($\geq 30^{\circ}\text{C}$) maruz kalan düvelerde foliküler gelişimin engellendiğini bildirmektedirler. Süperovulasyon programına başlandığı günlerde sıcak stresine maruz kalan donörlerden, yeterli transfer edilebilir embriyo elde edilemediği tespit edilmiştir (Thatcher ve Collier 1986, Ealy 1993, Baruselli ve ark. 2011). İneklere sıcak stresine karşı hassasiyet foliküler dönemin erken aşamalarında başlayıp tohumlamadan sonraki ikinci günde (siklusun 2. günü, Östrus 0) bu hassasiyetin son bulduğu ifade edilmektedir. Sıcak stresinin olduğu dönemde 7. günde elde edilmiş embriyolar transfer edilerek sürü performansını süt/buzağı üretimini azalmasının önüne geçilebilir (Thatcher ve ark. 1974, Ealy ve ark. 1994, Edwards ve Hansen 1997). Ayaşan ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada mevsimin (sıcak stresinin) transfer edilebilir embriyo (SOV başarısı) sayısını değerlendirdikleri çalışmada yaz aylarında başarının düştüğünü bildirmişlerdir (Tablo 1). Bu nedenle kış aylarında elde edilen embriyoların dondurulup sıcak stresinin yaşandığı yaz aylarında ET gerçekleştirilebilir. Türkiye’de sıcaklık stresinin uzun bir süre yoğun yaşandığı Akdeniz, Doğu Anadolu ve Ege bölgelerinde döl veriminin etkilenmemesi için ET özellikle bu bölgelerde yaygınlaştırılmasının desteklenmesi Türkiye hayvancılığına önemli katkı sağlayacaktır.

Tablo 1: Mevsimin transfer edilebilir ve edilemeyen embriyo oranı üzerine etkisi, % oranları (Ayaşan ve ark. 2011).

Mevsimler	Transfer Edilme Durumu	
	Transfer Edilebilen	Transfer Edilemeyen
Kış	60.19 ^a	39.81 ^{ab}
İlkbahar	60.51 ^a	39.49 ^a
Sonbahar	57.12 ^a	42.88 ^{ab}
Yaz	48.18 ^b	51.82 ^b

Dönör İneklerin Beslenmesi

Donör ineklerin beslenmesi de SOV başarısı üzerinde son derece önemli etkiye sahiptir (Ayaşan ve Karakozak 2010). Süperovulasyon amacıyla gonadotropin uygulamasına başlandığı dönemde donörün yetersiz beslenmesi ovaryum cevabını düşürdüğü bildirilmektedir (Boland ve ark. 2001). Donör ineklerin beslenmesindeki başarı, elde edilen oosit ve transfer edilebilir embriyo sayısı ile ilişkilendirilmektedir. Donör ineklerin uygun rasyonlarla beslenmesi, oosit ve embriyo kalitesinde iyileşmeye yol açarken; yetersiz beslenmesi, oluşan folikül ve oosit sayısının azalmasına yol açmaktadır. Donör ineklerin aşırı beslenmesi ile oluşan negatif etki, karbonhidrat ve yağ asidi gibi enerji kaynaklarının manipüle edilmesi sonucu embriyo canlılığını etkilemektedir. Foliküler ve embriyonik hücrelerdeki doymamış yağ asitlerinin miktarının artması sonucu embriyo dayanıklılığı artmaktadır (Ayaşan ve Karakozak 2010). Süperovulasyon öncesi

(40 gün) ve devamında yapılan konsantre yem yada turunçgiller ağırlıklı besleme SOV başarısını etkilemektedir (Tablo 2, Yaakub ve ark. 1999).

Dönör ineklerin beslenmesinde %12 HP içeren rasyon kullanımı önerilmektedir (Looney 2005). Ayaşan ve Karakozak (2010) rasyonda %19'un üstündeki HP oranının SOV başarısını olumsuz yönde etkilediği kanaatine vardığını bildirmişlerdir. Süperovulasyon programına tabii tutulan donörlerin yüksek enerjili yemlerle beslemenin SOV başarısını düşürdüğünü bildiren çalışmalar bulunmaktadır.

Tablo 2: Konsantre yem tüketiminin süperovulasyona olan etkisi (Yaakub ve ark. 1999).

Beslenme Şekli	Arpaya Dayalı Konsantre Yem, 3 kg	Serbest
n	38	38
Korpus luteum miktarı	15.5	12.3
Toplam ovum/embriyo	9.5	6.5
Transfer edilebilir embriyo miktarı	4.8	2.8
Beslenme Şekli	Arpaya Dayalı Konsantre Yem	Mısır/Turunç/Pancar
n	39.	37
Korpus luteum miktarı	13.4	14.4
1. ve 2. kaliteli embriyo	1.3	2.4
3. kaliteli embriyo	1.5	2.3
Dejenere olmuş embriyo (4. ve 5. kalitedeki embriyo)	3.7	2.6
Toplam ovum/embriyo	7.9	8.1
Transfer edilebilir embriyo miktarı	2.9	4.8

Yaşama payı enerji ihtiyacının %70'i (düşük) ve %170'i (yüksek) düzeyinde beslemenin süperovulasyon sonrası elde embriyo sayılarının değerlendirildiği çalışmalarda; beslenme enerji düzeyi düşük ve yüksek olanlarda transfer edilebilir embriyo sayısı anılan sıraya göre Bastos ve ark. (2007) (inek) 10.7, 6.7 Yaakub ve ark. (1999) (düve) 4.8, 2.8 Molla ve ark. (2008) 5.7, 3.8 embriyo olarak elde ettiklerini bildirmektedirler. Akyol ve ark. (2004) ise donör ineklere ek besleme uygulanmamasının transfer edilebilir embriyo sayısı üzerinde olumsuz etkiye neden olduğu ifade etmektedirler. Donör hayvanların beslenmesinde vitamin ve mineral yönüyle de eksiklik olmamalı, donör ineklerden elde edilecek embriyo sayısı ve kalitesinin artırılmasında makro ve mikro besin madde ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir (Ayaşan ve Karakozak 2010).

Sonuç

Embriyo transferi bir bütün olarak düşünülmeli ve tüm aşamaları titizlikle uygulanmalıdır. Çünkü bir yerdeki aksaklık takip eden aşamaları etkilemektedir. Donör ve taşıyıcıların seçiminden bunların beslenmesine ve çalışmanın yapılacağı mevsime göre planlanmalı, sıcak (ısı stresinin) mevsimlerde SOV uygulaması yapılmamalı ve sıcak stresinin olduğu dönemlerde dondurulup/çözdürülmüş embriyolar transferler edilmelidir.

Kaynaklar

Akyol N, Kızıllı SH, Tuncer PB (2004) İneklerde süperovulasyon ve embriyo transferi çalışmaların. Lalahan Hayv Araş Derg, 44 (1): 1-5.

Akyol N. (2007) Sığırlarda embriyo transferi. Lalahan Hayv. Mrk. Arşt Enst. 5-58.

- Al-Katanani Y.M. ve Hansen P.J. (2002) Induced Thermotolerance in Bovine Two-Cell Embryos and the Role of Heat Shock Protein 70 in Embryonic Development. *Molecular Reproduction And Development* 62:174–80.
- Ayaşan T ve Karakozak E. (2010) Donör İneklerin Beslenmesi. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 16 (3): 523-530, 2010 DOI:10.9775/kvfd.2009.1365
- Ayaşan T, Hızlı H, Gök K, Kılıçalp N, Kara U, Çamlıdağ A, Karakozak E, Mutlu H, Çoban S, Seğmenoğlu MS. (2011) Donör İneklerde Mevsimin Embriyo Kalitesi Üzerine Etkisi. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg* 8(3) 181-185,
- Barusellia PS, Ferreira RM, Salesa JNS, Gimenes LU, Sá Filhoa MF, Martins CM, Rodrigues CA, Bóc GA (2011) Advances in Bovine Reproduction and Embryo Technology, Timed embryo transfer programs for management of donor and recipient cattle. *Theriogenology* 76, 1583–1593.
- Bastos MR, Ramos AF, Driessen K, Martins AC, Rumpf R, Sartori R. (2007) Effect of nutritional flOneylushing on the superovulatory response of crossbred cows (abstract). *Acta Sci Vet*, 35 (Suppl 3): 1242
- Betteridge KJ (2006) Farm animal embryo Technologies: Achievements and perspectives, *Theriogenology*, 65(5), 905-913.
- Boland V.J.A., Kuhn M, Berche P, Chakraborty T, Domínguez-Bernal G, Goebel W, González-Zorn B, Wehland J, Kreft J. (2001) Effect of nutrition on endocrine parameters, ovarian physiology, and oocyte and embryo development. *Theriogenology* 55(6):1323-40 DOI: 10.1016/S0093-691X(01)00485-X
- Bülbül B, Dursun Ş (2005) İneklerde süperovulasyon cevabına etki eden faktörler; *Hayv Arş Derg.* 15(1),16-25.
- De Rensis, F. and Scaramuzzi, R.J. (2003) Heat Stress and Seasonal Effects on Reproduction in the Dairy Cow—A Review. *Theriogenology*, 60, 1139-1151. [http://dx.doi.org/10.1016/S0093-691X\(03\)00126-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0093-691X(03)00126-2)
- Dursun Ş, Bülbül B, Kırbaş M, Köse M, Karaşahin T, Satılmış M, Akbulut NK, Teke BE. (2017) Yetiştirici Şartlarında Sütçü İneklerde Embriyo Transferinin Uygulanabilirliğinin Araştırılması. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg* 14(3), 157-162.
- Ealy AD, Drost M, Hansen PJ. (1993) Developmental changes in embryonic resistance to adverse effects of maternal heat stress in cows. *J Dairy Sci*;76(10):2899-905.
- Ealy AD ve Hansen PJ. (1994) Induced Thermotolerance During Early Devalopment of Murine and Bovine Embriyos, *J of Cellular Physiology*; 160:463-8.
- Edwards JL, Hansen PJ. (1997) Differential responses of bovine oocytes and preimplantation embryos to heat shock. *Mol Reprod Dev*;46(2):138-45.
- Genzebu D (2015) A Review of Embryo Transfer Technology in Cattle, *Global Journal of Animal Scientific Research.* 3(2), 562-575
- Inaba Y, Imai K, Saito N. (2007) Embryo transfer in bovine Fort he group training course on embryo transfer technology for domestic animal. National Livestock Breeding Center. Japan

- Kaymaz M. (2015) Yardımcı Ürme Teknikleri In: Çiftik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji, Ed; Semacan A, Kaymaz M, Fındık M, Rışvanlı A, Kökker A; 2. Baskı, Medipres, Malatya, Türkiye, 631-723.
- Looney CR (2005) Donor nutrition. Ovagenix, LP College
- Putney DJ, Thatcher WW, Drost M, Wright JM, DeLorenzo MA. (1988) Influence of environmental temperature on reproductive performance of bovine embryo donors and recipients in the southwest region of the United States. *Theriogenology*;30(5):905-22.
- Sağırkaya H. (2009). Sığırlarda embriyo transfer uygulaması ve Türkiye açısından önemi. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 28(2), 11-19.
- Sönmez M, Demirci E, Türk G, Gür S (2005) Effect of season on same fertility parameters of dairy and beefcows in Elazığ province, *Türk J Vet Anim Sci*; 29, 821-828.
- Thatcher WW, Gwazdauskas FC, Wilcox CJ, Toms J, Head HH, Buffingron DE, et al. (1974) Milking performance and reproductive efficiency of dairy cows in an environmentally controlled structure. *J Dairy Sci*; 57(3):304- 7.
- Thatcher WW, Collier RJ. (1986) Effects of climate on bovine reproduction. In: Morrow DA, ed. *Current Therapy in Theriogenology*. Philadelphia: WB Saunders Co; p.301-9.
- Yaakub H, O'Callaghan D, Boland MP (1999) Effect of type and quantity of concentrates on superovulation and embryo yield in beef heifers. *Theriogenology* 51 (7): 1259-1266.
- Hillier, B. (1996). *Space is the Machine*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kropf, K. S. (1996). An alternative approach to zoning in France: typology, historical character and development control. *European Planning Studies* 4 (2), 717-37.

Postoperatif Neostigminin İndüklediği Pulmoner Ödem (Emine Aslanlar,
Cansu Çiftci, Durmuş Ali Aslanlar, Özkan Önal, Jale Bengi Çelik)

Postoperatif Neostigminin İndüklediği Pulmoner Ödem

Emine Aslanlar¹, Cansu Çiftci¹, Durmuş Ali Aslanlar², Özkan Önal¹, Jale Bengi Çelik¹

1. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Konya, Türkiye, mn-aslanlar@hotmail.com
2. Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji AD, Konya, Türkiye, daaslanlar@yandex.com

ÖZET

Pulmoner ödem perioperatif dönemde meydana gelebilen nadir fakat fatal bir komplikasyondur. Pulmoner interstisyel alanda ve alveollerde sıvı artışına bağlı gaz değişiminin bozulmasıyla gelişen pulmoner yetmezlikle karakterizedir. En sık nedenleri, sol kalp yetmezliği, travma, sepsis, ilaç reaksiyonu veya ilaç toksisitesidir. İlaçların indüklediği pulmoner ödem patogenezi tam olarak anlaşılamasa da akciğer epitel hücrelerine sitotoksik etki sonucu inflamatuvar yanıt oluşmasına bağlanmıştır. Literatürde bildirilen akciğer epitel hücrelerine sitotoksik ilaçlardan biri de neostigmin dir. Biz de bu makalede neostigmin uygulaması sonrası non-kardiyojenik pulmoner ödem gelişen vakamızı sunduk.

GİRİŞ

Genel anestezi sonrası pulmoner ödem nadir görülen bir komplikasyon olarak literatürde yer almaktadır¹. Neostigmin anestezi pratiğinde nöromusküler bloğu geri çevirmede sık kullanılan antikolinesteraz grubu bir ilaçtır. Bazı çalışmalar neostigmin kullanılmasından sonra non-kardiyojenik pulmoner ödem gelişebileceğine işaret etmektedir. Bu olgu sunumumuzda neostigmin ve atropin ile nöromusküler bloğu geri çevrilen hastada gelişen non-kardiyojenik pulmoner ödemi sunmayı amaçladık.

OLGU

28 yaşında 72 kilogram olan bilinen bir hastalığı ve sigara-madde kullanımı olmayan hastamız elektif septoplasti operasyonu olmak üzere ameliyathaneye alındı. Standart monitörizasyon (EKG, noninvasif arter basıncı, sPO₂) yapılan hastaya indüksiyonda 3mg/kg propofol (Propofol-Lipuro, FreseniusKabi, İstanbul, Türkiye), 2mcg/kg fentanyl (Talinat, Vemİlaç, Ankara, Türkiye), 0,7mg/kg rokuronyum (Curon, Mustafa Nevzat İlaç Sanayi, İstanbul, Türkiye) yapıldı. Sonrasında iç çapı 9mm kafli endotrakeal tüple birinci denemede zorlanmadan entübe edildi. Anestezi idamesinde %2 sevofluran (Sevorane, Abbott, İstanbul, Türkiye) ve 0,5mcg/kg/dk remifentanyl (Ultiva, Glaxo SmithKline İlaç, İstanbul, Turkey) infüzyonu kullanıldı. Hastaya operasyon sırasında 900ml %0,9 izotonik mayi verildi. 1saat 15 dakika süren operasyon boyunca hastanın vital bulguları stabil seyretti. Postoperatif hastaya 1,5 mg neostigmin (Neostigmine, [Adeka İlaç ve Kimyasal Ürünler San. Ve Tic. A.Ş.](#), İstanbul, Türkiye), 0,5mg atropin (Atropin Sulfat, [Biofarma İlaç Sanayi Ltd. Şti.](#), İstanbul, Türkiye) yapıldı. Yeterli tidal volüme ulaşıktan sonra ekstübe edilen hasta nefes almada zorluk çektiğini ifade etti. sPO₂ %70-80 düzeylerinde olması üzerine çalışılan arteriyel kan gazı da Ph:7,31 PCO₂:40,3mmHg, PO₂:66 mmHg olarak ölçüldü. Hasta postoperatif ekstübe halde yoğun bakıma alındı. Çekilen posteroanterior akciğer grafisi ve akciğer tomografisi pulmoner ödem ile uyumlu olarak değerlendirildi. Hasta kardiyoloji ile konsulte edildi. Önceden bilinen kardiyak hastalığı olmayan, elektrokardiyogramı normal olan hasta kardiyolog tarafından non-kardiyojenik pulmoner ödem olarak değerlendirildi. Yoğun bakımda 3 gün oksijen ve anti-ödem tedavi aldıktan sonra saturasyonu ve kan gazı parsiyel oksijen basıncı yükselen, genel durumu düzelen hasta önerilerle servise devredildi.

TARTIŞMA

Postoperatif gelişen pulmoner ödem kardiyojenik, non-kardiyojenik veya negatif basınçlı olabilir². Gastrik içerik aspirasyonu, sepsis ve travma non-kardiyojenik pulmoner ödemin sık sebeplerindedir³. Daha az görülmekle beraber propofol, ketamin, neostigmin, naloksan gibi anestezi pratiğinde kullanılan ilaçların da içinde olduğu bazı ilaçların standart dozda veya yüksek dozda alınması da non-kardiyojenik pulmoner ödeme neden olabilir^{4,5}. Neostigminin nöromusküler monitorizasyon yapılmadan uygunsuz şekilde ve yüksek dozda (>60 mcg/kg) kullanılmasının postoperatif respiratuar morbiditeyi arttırdığı bildirilmiştir⁶.

Hastamızda bilinen kalp hastalığı ve semptomlarının olmaması, postoperatif EKG'sinin normal olması nedeniyle kardiyoloji konsültasyonuna da dayanarak kardiyojenik pulmoner ödemi ekarte ettik. Hastanın operasyon öncesi sıvı alımı olmaması ve operasyonda hastaya fazla sıvı verilmemesi nedeniyle de sıvı yüklenmesine bağlı pulmoner ödem olmayacağını düşündük.

Negatif basınçlı pulmoner ödem ise hastanın tıkanmış bir üst havayoluna karşın sürekli bir inspiryum çabası ile negatif pulmoner basınç oluşumu sonucu nadir gözlenen nonkardiyojenik pulmoner ödem tipidir⁶. Bizim olgumuzda ise ekstübasyon sonrası zorlu bir inspiryum çabası gözlenmedi. Anestezi pratiğinde kullanılan ve pulmoner ödeme neden olabileceği gösterilen ilaçlardan propofol ve neostigmin kullanmıştık. Operasyon sırasında vital bulgularda bozulma gözlemlenmediğimizden propofole bağlı olmadığını düşündük. Klinik belirtilerin neostigmin uygulanması ile uygun zaman aralığında gelişmesi nedeniyle neostigmine bağlı pulmoner ödem tanısı koyduk.

Raiger ve arkadaşları nöromusküler blokajın tersine çevrilmesi için neostigmin kullanılan iki vakada non-kardiyojenik pulmoner ödem bildirmiştir⁸. Preeti ve ark. 9 yaşında bir hastada, Bijapur ve ark. da 1 yaşında bir hastada neostigmin sonrası non-kardiyojenik pulmoner ödem bildirmiştir^{9,10}. Zhang ve ark. neostigmin sonrası non-kardiyojenik pulmoner ödem gelişen 12 yaşındaki hastayı tekrar entübe etmek zorunda kaldıklarını bildirmiştir¹¹. 3000 hastalık bir çalışmada nöromusküler monitorizasyon yapılmadan uygunsuz neostigmin kullanımının, pulmoner ödem ve re-entübasyon insidansını arttırdığı belirtilmiştir⁶.

SONUÇ

Neostigmin nöromusküler blokajın tersine çevrilmesinde klinikte sık kullanılan bir ilaçtır. Çok nadir görülse de akciğer ödemi, anafaksi gibi ciddi yan etkileri bildirilmiştir. Perioperatif pulmoner ödemin ayırıcı tanısında neostigminin indüklediği pulmoner ödemi akılda tutmak yararlı olacaktır.

Kaynaklar

1. Asoviri A, Kocheril AG, Boss AS. Myocardial disease and cardiomyopathies, E-medicine specialties. cardiology. Available from: <http://www.emedicine.medscape.com/article/157452> [last updated on 2008 Apr 22]
2. Stuth EA, Stucke AG, Berens RJ. Negative pressure pulmonary edema in a child with hiccups during induction. *Anesthesiology*. 2000; 93:282–4.
3. Khan A, Irior KL, Ramsunder K. Chest and TB non-cardiogenic pulmonary edema, Emedicine specialties. radiology. Available from: <http://www.emedicine.medscape.com/article/360932> [last updated on 2008 May 7]
4. Ohmi S, Takei T, Habuka K, Watanabe Y. Acute pulmonary capillary leaks syndrome during elective surgery under general anesthesia. *J Anesth*. 2008; 22:77–80.
5. Reed CR, Glauser FL. Drug induced non-cardiogenic pulmonary edema. *Chest* 1991;100:1120–4

6. Sasaki N, Meyer MJ, Malviya SA, Stanislaus AB, MacDonald T, Doran ME, Igumensheva A, Hoang AH, Eikermann M. Effects of neostigmine reversal of nondepolarizing neuromuscular blocking agents on postoperative respiratory outcomes: a prospective study. *Anesthesiology*. 2014 Nov;121(5):959-68.
7. Sharma S, Samplay M, Varshnay S. Pulmonary edema after thyroidectomy. Case report and review. *Internet J Anesthesiol*. 2008;18:ISSN:1092-406X.
8. Raiger LK, Naithani U, Vijay BS, et al. Non-cardiogenic pulmonary edema after neostigmine given for reversal: a report of two cases. *Indian J Anaesth* 2010; 54:338-41
9. More PG, Durve SR. Acute pulmonary oedema: a post-operative complication due to neostigmine and post obstructive pulmonary oedema in a case of tonsillectomy. *J ClinDiagnRes* 2015;9: UD05-06.
10. Nagella AB, Bijapur MB, Shreyavathi S, et al. Neostigmine and pulmonary oedema. *BMJ Case Rep* 2014;pii: bcr2014204992.
11. Zhang W, Ning C, Zhao G, Su Z. Acute noncardiogenic pulmonary edema after neostigmine administration during the recovery period of general anesthesia: A case report. *Medicine (Baltimore)*. 2018 May;97(21):e10525. doi: 10.1097/MD.0000000000010525

Spor Bilimleri Öğrencilerinin Öfke İfade Tarzlarının Çeşitli
Değişkenler Açısından İncelenmesi (Selçuk Buğdaycı, Uğur Abakay)

Spor Bilimleri Öğrencilerinin Öfke İfade Tarzlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi

Selçuk Buğdaycı¹, Uğur Abakay²

¹ Selçuk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Konya, Türkiye

² Gaziantep Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Gaziantep, Türkiye

Özet

Bu çalışma, spor bilimleri alanında öğrenim gören üniversite öğrencilerinin öfke ifade tarzlarının belirlenmesi amacıyla yapılan betimsel bir çalışmadır. Araştırmanın örneklem grubunu 1098 (758 erkek, 340 kadın) birey oluşturmaktadır. Araştırma verilerinin elde edilmesinde Speilberger (1988) tarafından geliştirilen Özer (1994) tarafından Türkçe'ye uyarlama çalışması yapılan "Sürekli Öfke ve Öfke İfade Tarzları Ölçeği" kullanılmıştır. Verilerin analizinde aritmetik ortalama, ilişkisiz ölçümlerde ortalama puanların karşılaştırılması için varyans analizi One-Way ANOVA, Independent samples t-testi kullanılmıştır.

Sonuç olarak, spor bilimleri alanında öğrenim gören bireylerin öğrenim gördükleri bölüm ve sınıf düzeyleri açısından sürekli öfke ve öfke ifade tarzlarında herhangi bir farklılık görülmezken, erkeklerin sürekli öfke ve öfke ifade tarzlarının kadınlarınkinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Spor Bilimleri, Öfke, Öfke Kontrolü

GİRİŞ

Öfkenin bireyin yaşantısındaki yeri çok önemlidir. Bulduğumuz zaman diliminde kızgınlığın neden olduğu etkiler katlanarak olumsuz bir hal haline gelmektedir. Öfke eskiden olduğu gibi şimdilerde de insanlarımızda en önemli sıkıntılardan biri olmaya devam etmektedir. Gitgide büyüyen dünyamızın insan sayısı da hayatın nitelikli olması ve hızı ile beraber sürekli artmaktadır (Mayne ve Ambrose 1999).

Öfke şimdiki zamanda sosyal bilimciler tarafından incelenen en mühim konulardandır. Mühim olan bu konularda ilgisi olan her bir çalışma araştırıldığında öfke kavramına ilginin artması bilimsel anlamada 1975 senesinde Novaco ile kaleme alındığı tespit edilmiştir. Novaco kızgınlığın, birey hayatında olumsuz nedenlere yol açtığı gibi olumlu nedenlere de etkisinin olduğunu belirtmiştir. Bununla ilgili olarak Tahran ise, kızgınlık etkisinin bireyi, hatalardan, tehlikelerden esirgediğini söylemiştir (Karadal 2009).

Öfke hissinin aslında ise birey kendi dünyasına ilişkin kavga ve kararsızlıklar ayrıca bireye adaletsiz davranılması, aykırı davranışlarda bulunulması kırılması gibi dış olaylar vardır (Ekinci 2013). İnsanın etraftan gelen etkiler karşısında kuvvet ve ehemmiyetlerine uymayacak şekilde reaksiyon gösterdiği abartı şeklinde de tanımlanabilir (Döğüşgen 2005).

Hisler tabanda bireylerin genlerinde bulunur. Fakat bu hisler hangi şekilde sürdürülebileceği, bu hisleri ne şekilde hedef alınacağı, gün geçtikçe bireyin karşı karşıya kaldığı olaylar ve yaşadığı durumlar şekil vermektedir (Kendirici 2013).

Öfke bu durumda olumsuz bir his olarak söylene de, insanı olumsuz olaylarda koruyucu bir yanı da vardır. Ancak öfkenin denetimi, seviyesi ve ifade şekli insanın ruh sağlığı ve çevresiyle olan adaptasyonunu etkilemektedir (Aydın 2010).

Yükseköğretim yaşantısı farklı ülkelerdeki üniversitelerdeki gibi kendi ülkemizde de keder ve ruhsal gerilime neden olan bir önem yüklenmektedir. Bireyin olgunlaşması ile hayatında sorumluluğu üstlenme ve özgür iradesini kullanmaya başlamanın verdiği tedirginlik, üzüntü gibi durumların yaşandığı bir zamandır.

Yükseköğrenim yaşamındaki insanların fiziksel, ruhsal ve sosyal yönden belirli bir olgunluğa ulaşma ve ayak uydurmaya çalıştığı bir zaman yürütmektedir. Buna dahil olmak insanın farklı kültürlerden oluşan üniversite ortamında iletişim sıkıntısı çekilmesi, sorumluluk artışı farklılaşan aile – çocuk ilişkileri, kişiliğini kazanması, karşı cinsle duygusal ve sosyal bağlar kurulması, gelecek sıkıntısı şeklinde aksamalar oluşması ve bu durumlara uyumlu olmada zorlanması gibi durumlar görülebilmektedir.

Gelişen bu olayların etkisiyle üniversite öğrencileri kifayetsiz engellenme, öfke ve düşmanlık gibi duyguların çok fazla yaşandığı bir zaman olarak ifade edilebilir (İmamoglu ve Gültekin 1993, Bostancı ve ark. 2006).

Kızgınlığın bütünüyle gerçekleşmesi ve denetim altına alınması için öncelikle bu hissin engellenmemesi yani elde edilebilmesi nedenlerinin ve çeşitlerinin anlaşılması bununla birlikte açık bir ifadeyle anlatılıp özümsemek gerekir (Tuna 2012).

Zira böyle gerçekleşmeyen yani her defasında engellenen öfke, bireyde istenmeyen tutuma neden olmakta ve nefret gibi hislere sebebiyet vermektedir (Öz 2012).

Bu çalışma, yüksek öğretim kurumunda spor bilimleri alanında öğrenim gören bireylerin sürekli öfke ve öfke ifade tarzlarının çeşitli değişkenler açısından ortaya konulması amacıyla yapılmıştır.

YÖNTEM

Araştırmanın yöntemi; Bu araştırma spor bilimleri alanında öğrenim gören üniversite öğrencilerinin sürekli öfke ve öfke ifade tarzlarının çeşitli değişkenler açısından belirlenmesi amacıyla yapılan betimsel bir çalışmadır. Çalışma grubu gönüllülük esasına dayalı dört farklı üniversitede öğrenim gören bireylerden oluşmaktadır. Araştırmada, aşağıda tanıtılan veri toplama aracı kullanılarak veriler toplanmıştır.

Evren Örneklem; Araştırma grubu 2018-2019 öğretim yılında dört farklı üniversitede spor bilimleri alanında öğrenim gören 1098 (758 erkek, 340 kadın) bireyden oluşmaktadır.

Veri Toplama araçları; Araştırma verilerinin elde edilmesinde Speilberger (1988) tarafından geliştirilen Özer (1994) tarafından Türkçeye uyarlama çalışması yapılan “Sürekli Öfke ve Öfke İfade Tarzları Ölçeği” kullanılmıştır. Türkiye’de bu ölçeğin kullanılabilirlik koşullarını irdeleyen çalışmada iç tutarlılık katsayıları Sürekli Öfke boyutu için .79; öfke kontrol için .84; öfke dışı için .78; öfke içi için .62 olarak bulunmuştur. Ölçüt bağıntılı geçerlik için Sürekli Öfke Ölçeği puanları ile Öfke Envanteri arasındaki korelasyonların .41 ile .59 arasında olduğu bildirilmiştir. Bilge (1997) tarafından üniversite öğrencileriyle yapılan testin tekrarı çalışmasında elde edilen korelasyon katsayıları Sürekli Öfke için .83, İç Dönük Öfke için .71, Dışa Yönelik Öfke için .80 ve Öfke Kontrol için .82’dir.

Verilerin analizi; Ölçekten elde edilen veriler öncelikle bilgisayar ortamına aktarılmış, daha sonra da SPSS 22.0 paket programından yararlanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Verilerin analizinde aritmetik ortalama, ilişkisiz ölçümlerde ortalama puanların karşılaştırılması için varyans analizi One-Way ANOVA, İndependent samples t-testi (72) kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde, spor bilimleri öğrencilerinin sürekli öfke ve öfke tarzı ölçeğinden elde ettikleri toplam puanların, bölüm, cinsiyet, sınıf ve aile refah düzeyi değişkenlerine ilişkin farklılıkları gösteren t testi ve varyans analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 1. Öğrenim görülen bölüm değişkeni açısından ölçekten elde ettikleri puanların karşılaştırması

	Statü	N	Ortalama	S.S.	F	P
Sürekli Öfke	Öğretmenlik	368	21.77	4.16	1.870	.135
	Yöneticilik	344	21.41	5.37		
	Antrenörlük	386	21.51	4.60		
Öfke Kontrol	Öğretmenlik	368	21.03	4.21	1.457	.227
	Yöneticilik	344	20.96	4.63		
	Antrenörlük	386	21.34	4.42		
Öfke İçer	Öğretmenlik	368	18.23	3.37	1.697	.136
	Yöneticilik	344	17.46	3.35		
	Antrenörlük	386	18.01	3.41		
Öfke Dış	Öğretmenlik	368	18.41		2.032	.143
	Yöneticilik	344	18.31	5.15		
	Antrenörlük	386	17.76	4.77		

Tablo 1’de öğrencilerin öğrenim gördükleri bölüm değişkeni açısından ölçekten elde ettikleri puanların karşılaştırması verilmektedir. Buna göre öğrenim görülen bölüm değişkeni açısından anlamlı farklılığa rastlanmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 2. Cinsiyet değişkeni açısından ölçekten elde ettikleri puanların karşılaştırması

	Cinsiyet	N	Ortalama	SS.	t	P
Sürekli Öfke	Erkek	758	24.77	5.68	4.654	.000
	Kadın	340	21.31	4.47		
Öfke Kontrol	Erkek	758	22.11	4.13	2.023	.035
	Kadın	340	20.86	4.42		
Öfke İçer	Erkek	758	18.24	4.22	2.014	.033
	Kadın	340	17.32	3.35		
Öfke Dış	Erkek	758	18.82	4.13	3.365	.001
	Kadın	340	16.56	4.47		

Tablo 2’de öğrencilerin cinsiyet değişkeni açısından ölçekten elde ettikleri puanların karşılaştırması verilmektedir. Buna göre öğrencilerin cinsiyet değişkeni açısından tüm alt boyutlarda erkekler lehine anlamlı farklılığa rastlanmıştır ($p<0.05$).

Tablo 3.Öğrencilerin sınıf değişkeni açısından ölçekten elde ettikleri puanların karşılaştırması

		N	Ortalama	S.S.	F	P
Sürekli Öfke	1.sınıf	311	21.77	7.38	1.601	.190
	2.sınıf	303	23.88	5.45		
	3.sınıf	261	24.57	5.19		
	4.sınıf	223	23.43	4.02		
Öfke Kontrol	1.sınıf	311	22.08	5.04	1.600	.190
	2.sınıf	303	21.57	4.33		
	3.sınıf	261	21.80	4.90		
	4.sınıf	223	20.43	3.82		
Öfke İçe	1.sınıf	311	18.46	5.24	1.884	.132
	2.sınıf	303	17.01	3.81		
	3.sınıf	261	18.15	3.97		
	4.sınıf	223	17.20	3.04		
Öfke Dışa	1.sınıf	311	16.92	5.88	.059	.981
	2.sınıf	303	17.43	4.88		
	3.sınıf	261	17.35	5.31		
	4.sınıf	223	17.51	3.65		

Tablo 3.’de öğrencilerin sınıf değişkeni açısından ölçekten elde ettikleri puanların karşılaştırması verilmektedir. Buna göre sınıf değişkeni açısından sürekli öfke ölçeği alt boyutlarında herhangi bir farklılığa rastlanamamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4. Öğrencilerin aile refah düzeyi değişkeni açısından ölçekten elde ettikleri puanların karşılaştırması

Alt Ölçekler	Gruplar	N	Ortalama	S.S.	F	p	Anlamli fark
Sürekli Öfke	1.İyi	146	25.98	5.59	4.013	.019	1-2
	2.Orta	788	23.58	4.74			
	3.Kötü	164	23.54	4.68			1-3
Öfke Kontrol	1.İyi	146	20.32	4.84	2.761	.057	
	2.Orta	788	21.37	4.33			
	3.Kötü	164	20.66	4.58			
Öfke İçer	1.İyi	146	18.12	3.14	1.312	.278	
	2.Orta	788	17.48	3.61			
	3.Kötü	164	17.63	4.39			
Öfke Dışa	1.İyi	146	20.82	5.63	6.125	.001	1-2
	2.Orta	788	16.46	4.53			1-3
	3.Kötü	164	16.58	4.41			

Tablo 4’de öğrencilerin aile refah düzeyleri açısından ölçekten elde ettikleri puanların karşılaştırması verilmektedir. Buna göre refah düzeyi açısından sürekli öfke ve öfke dışa alt boyutlarında anlamlı farklılığa rastlanmıştır ($p<0.05$). Farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla LSD testi yapılmıştır.

Sürekli öfke ve öfke dışa alt boyutlarında refah düzeyi iyi olanların diğer gruplardan daha yüksek puana sahip oldukları tespit edilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulguların tartışmasına yer verilecektir.

Araştırma grubunun öğrenim gördükleri bölüm değişkeni açısından sürekli öfke ve öfke ifade tarzları arasında herhangi bir farklılık olmadığı gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin cinsiyet değişkeni açısından ölçekten elde ettikleri puanların karşılaştırmasına bakıldığında tüm alt boyutlarda erkekler lehine anlamlı farklılığa rastlanmıştır ($p<0.05$).

Araştırma bulgularımızı destekleyen Kuruoğlu (2009)’un çalışmasında sürekli öfke ve öfke ifade tarzlarının cinsiyet değişkeni ile ilişkisi incelendiğinde de dışa vurulmuş öfke bakımından erkeklerde kadınlara oranla daha fazla olduğu ifade edilmektedir. Bostancı ve arkadaşlarının (2006) yılında üniversite öğrencilerine yaptıkları bir çalışmada, erkeklerin dışa yönelik öfke olarak isimlendirilen saldırganlık düzeylerini kadınlara orana daha yüksek bulmuşlardır. Yine

Buntanie ve Costenbader'in (1997) yaptıkları çalışmanın sonucunda ise erkeklerin öfkelenmelerinde daha çok fiziksel şiddet belirtileri gösterdikleri belirtilmiştir.

Tambağ ve Öz (2005) ve Yarcheski ve arkadaşlarının (2002) yaptıkları çalışmalar sonucunda da erkeklerin saldırgan davranış puanları kadınlara oranla daha yüksek bulunmuştur. Altuntaş (2012) ergenler üzerine yaptığı bir çalışmanın sonucunda, erkek çocuklarının sürekli öfke düzeyi ve içe yönelik öfke düzeyi, kız çocuklarının sürekli öfke ve içe yönelik öfke düzeylerine göre daha yüksek çıkmıştır.

Konu ile ilgili yapılan literatür taramalarında kadınların içte tutulan öfke alt boyutunda, erkeklerin ise dışa yönelik öfkede daha çok ortalamaya sahip oldukları belirlenmiştir (Bostancı ve ark. 2006, Altuntaş 2012, Bedel 2011). Bu durumun kadının toplumdaki sosyal statü ve rollerde daha geri planda kalmasından ve erkek çocukların yaşamın ilk yıllarından itibaren saldırgan ifadelerle ve aktivitelere büyütülürken, kadınların ise daha içe dönük yetiştirilmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Öğrenim görülen sınıf düzeyi açısından sürekli öfke ve öfke ifade tarzlarında herhangi bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Öğrencilerin aile refah düzeyleri açısından ölçekten elde ettikleri puanların karşılaştırmasına bakıldığında, refah düzeyi iyi olanların sürekli öfke ve öfke dışı ifade tarzlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, spor bilimleri alanında öğrenim gören bireylerin öğrenim gördükleri bölüm ve sınıf düzeyleri açısından sürekli öfke ve öfke ifade tarzlarında herhangi bir farklılık görülmezken, erkeklerin sürekli öfke ve öfke ifade tarzlarının kadınlarınkinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKLAR

- Altuntaş G. Boşanmış ebeveynler ile boşanmamış ebeveynlerin lise birinci, ikinci, üçüncü sınıflarında okuyan çocuklarının sürekli öfke ve öfke ifade tarzı, benlik saygısı ve anksiyete düzeylerinin karşılaştırılması. Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2012, 184 sayfa, İstanbul (E. Figen KARADAYI).
- Aydın B. Çocuk ve ergen psikolojisi. 3. Baskı, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım Tic. Ltd. Şti, 2010: s.200-219.
- Bedel A. Kişiler arası sorun çözme beceri eğitiminin ergenlerin sürekli öfke ve öfke ifade tarzlarına etkisinin incelenmesi. Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2011, 214 sayfa, Konya (Ramazan ARI)
- Bilge F. Eğitim bilimleri öğrencilerinin sürekli kızgınlık düzeyleri ve kızgınlıklarını ifade biçimlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1997: 13, 75-80.
- Bostancı N, Çoban Ş, Tekin Z, Özen A. Üniversite öğrencilerinin cinsiyete göre öfke ifade etme biçimleri. Kriz Dergisi, 2006: 14, 9-18.
- Buntaine RL, Costenbader VK. Self-reported differences in the experience and expression of anger between girls and boys. Sex Roles, 1997: 36, 625-37.

- Döğüşgen M. Psikoloji ve psikiyatri sözlüğü. 1. Baskı, İstanbul, Emre Yayınları, 2005: s. 167-168.
- Ekinci N. Öğretmenlerin öfke ifade tarzları ile tükenmişlik düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2013, 179 sayfa, Konya (Hasan YILMAZ).
- İmamoğlu O, Gültekin Y. Önerilen Dengelenmiş Toplumsal Birey Modeli Işığında Üniversite Gençliğinin Sorunları: 1982-1992 Döneminde Yayınlanan Araştırmalara İlişkin Bir Değerlendirme, Yorum ve Öneriler. Türk Psikoloji Dergisi, 1993: 8, 27-41.
- Karababa A, Dilmaç B. Ergenlerde insani değerlerin sürekli öfke ve öfke ifade biçimlerini yordamadaki rolü. İlköğretim Online, 2015: 14, 3.
- Karadal F. Öfke yönetimi ve Niğde üniversitesinde bir araştırma. Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2009, 188 sayfa, Niğde (İbrahim YALÇIN).
- Kendirci A. Evli bireylerin öfke ifade tarzları ve şiddet sorumluluğunun incelenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2013, 149 sayfa, Tokat (Rukiye ŞAHİN).
- Kuruoğlu D. Üniversite Öğrencilerinin Sürekli Öfke Düzeyleri, Öfke İfade Tarzları İle Obsesif Kompulsif Semptomları Arasındaki İlişki. Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2009, sayfa 89, İstanbul (Ayşem ÇALIŞKUR).
- Mayne T, Ambrose T. Research review on anger in psychotherapy. Journal of Clinical Psychology/In Session: Psychotherapy in Practice, 1999: 55, p.353-63.
- Öz SF. Öfke yönetimi eğitiminin ergenlerde öfke ile başa çıkma ve iletişim becerilerine etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2008, 209 sayfa, İzmir (Ferda AYSAN).
- Özer, K. “Sürekli Öfke ve Öfke İfade Tarzı Ölçekleri Ön Çalışması”, Türk Psikoloji Dergisi, 1994: 31, 26-35.
- Tambağ H, Öz F. Aileleri ile birlikte ve yetiştirme yurtlarında yaşayan ergenlerin öfke ifade etme biçimleri. Kriz Dergisi, 2005: 13, 11-21.
- Tuna D. Çözüm odaklı kısa süreli yaklaşıma dayalı öfke kontrolü eğitim programının lise öğrencilerinin öfke kontrolü ve iletişim becerileri düzeylerine etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2012, 188 sayfa, İzmir (Didem Müge SİYEZ).
- Yarcheski A, Mahon NE, Yarcheski TJ. Anger in early adolescent boys and girls with health man if estations. Nurs Res, 2002: 51, 229-36.

Topics / Konular

Eğitim Bilimleri / Educational Sciences

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi
Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Eğitimi
Eğitim Bilimleri
Güzel Sanatlar Eğitimi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Özel Eğitim
Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık
Sosyal Bilimler Eğitimi
Temel Eğitim
Türkçe Eğitimi
Yabancı Dil Eğitimi

Computer Education and Instructional Technology
Religious Culture and Moral Education
educational Sciences
Fine Arts Education
Mathematics and Science Education
Special Education
Guidance and Psychological Counseling
Social Sciences Education
Basic Education
Turkish Education
Foreign language Education

Fen Bilimleri ve Matematik / Science and Mathematics

Biyoloji
Fizik
İstatistik
Kimya
Matematik
Moleküler Biyoloji ve Genetik

Biology
Physics
Statistics
Chemistry
Maths
Molecular Biology and Genetics

Filoloji / Philology

Çağdaş Türk Lehçeleri ve Edebiyatları
Çeviribilim
Dünya Dilleri ve Edebiyatları
Eski Çağ Dilleri ve Kültürleri
Karşılaştırmalı Edebiyat
Klasik Türk Edebiyatı
Türk Dili
Türk Halk Bilimi
Yeni Türk Edebiyatı

Contemporary Turkish Dialects and Literatures
Translation
World Languages and Literatures
Ancient Languages and Cultures
Comparative Literature
Classical Turkish Literature
Turkish Language
Turkish Folklore
New Turkish Literature

Güzel Sanatlar / Fine Arts

Geleneksel Türk Sanatları

Müzik

Plastik Sanatlar

Sahne Sanatları

Sinema

Tasarım

Taşınabilir Kültür Varlıkları / Sanat Eserleri

Restorasyonu ve Konservasyonu

Traditional Turkish Arts

Music

Plastic arts

Performing Arts

Cinema

Design

Portable Cultural Property / Restoration of

Artworks and Conservation

Hukuk / Law

Anayasa Hukuku

Ceza ve Ceza Muhakemesi Hukuku

Genel Kamu Hukuku

Hukuk Felsefesi ve Sosyolojisi

Hukuk Tarihi

İdare Hukuku

İş ve Sosyal Güvenlik Hukuku

Mali Hukuk

Medeni Hukuk

Medeni Usul ve İcra İflas Hukuku

Milletlerarası Kamu Hukuku

Milletlerarası Özel Hukuk

Roma Hukuku

Ticaret Hukuku

Constitutional Law

Criminal and Criminal Procedure Law

General Public Law

Philosophy and Sociology of Law

History of Law

Administrative Law

Labor and Social Security Law

Financial Law

Civil Law

Civil Procedure and Bankruptcy Law

International Public Law

International Private Law

Rome Law

Commercial law

İlahiyat / Theology

Felsefe ve Din Bilimleri

İslam Tarihi ve Sanatları

Temel İslam Bilimleri

Philosophy and Religious Studies

Islamic History and Arts

Basic Islamic Sciences

Mimarlık, Planlama ve Tasarım / Architecture, Planning and Design

Endüstri Ürünleri Tasarımı

İç Mimarlık

Mimarlık

Peyzaj Mimarlığı

Şehir ve Bölge Planlama

Industrial Products Design

Interior Architecture

Architecture

Landscape Architecture

City and Region Planning

Mühendislik / Engineering

Atmosfer Bilimleri ve Meteoroloji Mühendisliği	Atmospheric Sciences and Meteorological Engineering
Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği	Computer Science and Engineering
Biyomedikal Mühendisliği	Biomedical Engineering
Biyomühendislik	Bioengineering
Çevre Bilimleri ve Mühendisliği	Environmental Sciences and Engineering
Deniz ve Gemi Mühendisliği	Marine and Marine Engineering
Elektrik-Elektronik Mühendisliği	Electrical engineering
Elektronik-Haberleşme Mühendisliği	Electronics and Communication Engineering
Endüstri Mühendisliği	Industrial Engineering
Enerji Sistemleri Mühendisliği	Energy systems Engineering
Gıda Bilimleri ve Mühendisliği	Food Science and Engineering
Harita Mühendisliği	Map Engineering
İnşaat Mühendisliği	Civil Engineering
Kimya Mühendisliği	Chemical Engineering
Maden Mühendisliği	Mining Engineering
Makine Mühendisliği	Mechanical engineering
Malzeme ve Metalurji Mühendisliği	Materials and Metallurgical Engineering
Mekatronik Mühendisliği	Mechatronic Engineering
Nükleer Mühendisliği	Nuclear Engineering
Otomotiv Mühendisliği	automotive engineering
Petrol Mühendisliği	Petroleum Engineering
Tekstil Bilimleri ve Mühendisliği	Textile Sciences and Engineering
Uçak-Havacılık-Uzay Mühendisliği	Aerospace Engineering
Yer Bilimleri ve Mühendisliği	Earth Sciences and Engineering

Sağlık Bilimleri / Health Sciences

Tıp	Medicine
Diş Hekimliği	Dentist
Veteriner Hekimlik	Veterinary Medicine
Eczacılık	Pharmacy
Hemşirelik	Nursing
Ebelik	Midwifery
Çok Disiplinli Sağlık Bilimleri	Multidisciplinary Health Sciences
Sağlıkla İlgili Çok Disiplinli Bilimler	Multidisciplinary Sciences in Health

Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler / Social, Human and Administrative Sciences

Açık ve Uzaktan Öğrenme	Open and Distance Learning
Arkeoloji	Archaeology
Atatürk İlkeleri ve Cumhuriyet Tarihi	Atatürk's Principles and History of the Republic
Avrupa Birliği	European Union
Bankacılık ve Sigortacılık	Banking and Insurance
Batı Sanatı ve Çağdaş Sanat	Western Art and Contemporary Art
Beşeri ve İktisadi coğrafya	Human and Economic Geography
Bilgi ve Belge Yönetimi	Information and document management
Bölgesel Çalışmalar	Regional Studies
Çağdaş Dünya Tarihi	Contemporary World History
Çocuk Gelişimi	Child Development
Dilbilimi	Linguistics
Ekonometri	Econometrics
Erken Hıristiyan ve Bizans Sanatları	Early Christian and Byzantine Arts
Eskiçağ Tarihi	Ancient History
Felsefe	Philosophy
Finans	Finance
Fiziki Antropoloji ve Paleoantropoloji	Physical Anthropology and Paleoanthropology
Fiziki Coğrafya	Physical Geography
Gazetecilik ve Medya Çalışmaları	Journalism and Media Studies
Gelişim Psikolojisi	Developmental Psychology
Gelişim Psikolojisi	Developmental Psychology
Genel Türk Tarihi	General Turkish History
Görsel İletişim Tasarımı	Visual Communication Design
Halkla İlişkiler	Public Relations
İktisadi Düşünce	Economic Thought
İktisat Tarihi	History of Economics
İletişim Çalışmaları	Communication Studies
Kamu Yönetimi	Public Administration
Makro İktisat	Macro Economics
Maliye	Finance
Mikro İktisat	Microeconomics
Muhasebe	Accounting
Nicel Karar Yöntemleri	Quantitative Decision Methods
Organizasyon	Organization
Ortaçağ Tarihi	Medieval History
Osmanlı Kurumları ve Medeniyeti	Ottoman Institutions and Civilization
Öğrenme-Bilişsel-Biyo-Deneysel Psikoloji	Learning-Cognitive-Bio-Experimental Psychology
Pazarlama	Marketing
Reklamcılık	Advertising
Sanat Tarihi	History of Art
Sinema	Cinema
Siyasal Düşünceler	Political Thoughts
Siyasal Hayat ve Kurumlar	Political Life and Institutions
Siyaset Bilimi	Political Science
Siyasi Tarih	Political history

Sosyal Hizmet	Social service
Sosyal Politika	Social Policy
Sosyal Psikoloji	Social Psychology
Sosyal ve Kültürel Antropoloji	Social and Cultural Anthropology
Sosyoloji	Sociology
Turizm	Tourism
Türk İslam Sanatı	Turkish Islamic Art
Uluslararası İktisat	International Economics
Uluslararası İlişkiler	International Relations
Uluslararası Ticaret	international Trade
Uygulamalı Psikoloji	Applied Psychology
Üretim ve Operasyon Yönetimi	Production and Operations Management
Yakınçağ Tarihi	Modern History
Yeniçağ Tarihi	Modern History
Yerel Yönetimler, Kent ve Çevre Politikaları	Local Governments, Urban and Environmental Policies
Yönetim Bilişim Sistemleri	Management Information Systems
Yönetim ve Strateji	Management and Strategy
Yükseköğretim Çalışmaları	Higher Education Studies

Ziraat, Orman ve Su Ürünleri / Agriculture, Forest and Aquaculture

Bahçe Bitkileri Yetiştirme ve Islahı	Horticulture Breeding and Breeding
Bitki Koruma	Plant Protection
Biyosistem Mühendisliği	Biosystems Engineering
Orman Endüstri Mühendisliği	Forest Industry Engineering
Orman Mühendisliği	Forest Engineering
Peyzaj Mimarlığı	Landscape Architecture
Su Ürünleri	Seafood
Tarım Ekonomisi	Farming Economy
Tarımsal Biyoteknoloji	Agricultural Biotechnology
Tarımsal Mekanizasyon	Agricultural Mechanization
Tarımsal Yapılar ve Sulama	Agricultural Structures and Irrigation
Tarla Bitkileri Yetiştirme ve Islahı	Field Crops Breeding and Breeding
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme	Soil Science and Plant Nutrition
Zootekni	Animal Science

Spor Bilimleri / Sports Sciences

Spor Bilimleri

Sports Sciences

İvriz Kaya Anıtı



İvriz Kaya Anıtı (Hitit Kabartması) Ereğli ilçemizin 17 km. uzağındaki İvriz Köyü'nde bulunmaktadır. Çay başlangıcının biraz ilerisinde, kaya üzerine kabartma olarak (M.Ö.1180-700) Geç Hitit Çağı'nda yapılmıştır. Tuvana ülkesinin en görkemli krallarından Varpalawas tarafından yaptırılmıştır. XIX.yüzyılda gezginlerin yazıları ile Hititoloji literatürüne girmiştir. Geç Hitit sanatının en önemli yapıtlarından biri olan İvriz Kaya Anıtı 4.20 - 4.20 m. ölçülerindedir.

Arami, Asur ve Fryg etkilerinin görüldüğü Tuvana Krallığı'ndan günümüze gelebilmiş nadir eserlerden biridir. İvriz Kaya Anıtı'nın başarılı bir kopyası İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nde sergilenmektedir. Anıtta, Fırtına Tanrısı Tarhundas ile bölgenin kralı Varpalavas tasvir edilmiştir. Krala göre daha büyük ölçülerde olan Tarhundas, ellerinde başaklar ve üzüm salkımı tutmaktadır. Bu Tarhundas'ın aynı zamanda bolluk ve bereket tanrısı olduğu da göstermektedir. Tanrının karşısındaki kral ise daha küçük boyutlarda ve dua eder durumda tasvir edilmiştir.

Kabartmadaki giysiler Geç Hitit sanatının özelliklerini taşımaktadır. Tanrı figürü (Tarhundas) kuvvetli bir insan görünümünde olup, kol ve bacak adaleleri ile dikkati çekmektedir. Prof. Dr. Muhibbe Darga'ya göre; üzerinde dizlerini açıkta bırakan kısa kollu, vücuduna yapışık bir giysi vardır. Fryg madeni kemerine benzeyen kemeri, uçları sivri ayakkabıları, üç sıralı boynuzla bezeli başlığı, saç ve sakallar dönemin karakteristik özellikleridir. Kral Varpalavas, geometrik motifli, eteği püsküllü uzun bir giysi ile ucu saçaklı manto giymiştir. O döneme göre başlığı biraz farklı olup, boncuk dizileri ile süslenmiştir. Kral Varpalavas'ın küpesi, iri boncuklu kolyesi, bilezikleri de Arami takılarına benzemektedir. Her iki figürün arasındaki hiyeroglif bir yazıda ; “Ben hakim ve kahraman Tuvana Kralı Varpalavas sarayda bir prens iken bu asmaları diktim, Tarhundas onlara bereket ve bolluk versin.” denilmektedir. Kral Varpalavas, yöredeki Hitit ve Luwi kökenli halk için bu anıtı yaptırırken tanrı ve kral ilişkilerini simgesel olarak gözler önüne sermiştir. İvriz Kaya Anıtı'ndan yaklaşık bir saatlik mesafede bulunan Ambar Deresi Vadisi'nde 4.40 - 2.20 m. ölçüsünde İvriz Kaya Anıtı'na benzer şekilde işlenmiş başka bir kaya kabartması daha bulunmaktadır. Burada da büyük boyda Tanrı Tarhundas ile karşısında dua eder konumda Kral Varpalavas görülmektedir.