



YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

YUZUNCU YIL UNIVERSITY

Journal of the Institute of Natural & Applied Sciences

www.dergipark.gov.tr

ISSN 1300 - 5413

Yıl / Year : 2020

Cilt / Volume : 25

Sayı / Number : 2

YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

Yuzuncu Yil University Journal of the Institute of Natural & Applied Sciences

SAHİBİ / OWNER: REKTÖR

Prof. Dr. Hamdullah ŞEVLİ
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Rektörü

BAS EDİTÖR / EDITOR-IN-CHIEF

Doç.Dr. Serhat KARACA
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcısı

SORUMLU MÜDÜR / PUBLISHER MANAGER

Doç. Dr. Çeknaz ERDİNÇ

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Cemil TUNÇ, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Csaba Szabo, Debrecen Üniversitesi
Prof. Dr. Çağdaş Hakan Aladağ, Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Fatih Öz, Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Feyyaz DURAP, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Harun AKKUŞ, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Hüseyin MERDAN, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi
Prof. Dr. Kenan SÖĞÜT, Mersin Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut ELP, Kastamonu Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet ZAHMAKIRAN, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Sedat YAYLA, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Semra DEMİR, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Doç.Dr. Baran YOĞURTÇUOĞLU, Hacettepe Üniversitesi
Doç. Dr. Çeknaz ERDİNÇ, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Doç. Dr. Erdal AĞLAR, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Doç. Dr. Harun AYDIN, Hacettepe Üniversitesi
Doç. Dr. Hüseyin KARAKUŞ, Dumlupınar Üniversitesi
Doç. Dr. Sabri GÜL, Mustafa Kemal Üniversitesi
Dr.Öğr. Üyesi Zehra Funda TÜRKMENOĞLU, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Dr. Danielle Rodrigues Magalhaes, Zaragoza Üniversitesi
Dr. Erasmo Velázquez Cigarroa, Chapingo Autonomous Üniversitesi

İSTATİSTİK EDİTÖRLERİ

Prof. Dr. Abdullah YEŞİLOVA, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Ecevit EYDURAN, Iğdır Üniversitesi

İNGİLİZCE DİL EDİTÖRÜ

Dr. Cihan ÇAKMAKÇI, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

KAPAK TASARIMI

Dr. Öğr. Üyesi Hasan ÇELİKYÜREK

YAZI İŞLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Hasan ÇELİKYÜREK – Mizanpaj Editörü

Dr. Boran KARATAŞ – Yazım ve Dil Editörü

Araş. Gör. Murat TURAN

Araş. Gör. Ogün Ozan VAROL

Yük. Zir. Müh. Muhsin YILDIZ

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU (ADVISORY BOARD)

Prof. Dr. Berna UNUTMAZ (Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fak., İnşaat Müh.)

Prof. Dr. Cemil TUNÇ (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fak. Matematik)

Prof. Dr. Csaba Szabo, (Debrecen Üniversitesi, Tarım Bilimleri)

Prof. Dr. Çağdaş Hakan Aladağ, Hacettepe Üniversitesi, Fen Fak.-İstatistik)

Prof. Dr. Fatih Öz (Atatürk Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fak. Gıda Müh.)

Prof. Dr. Feyyaz DURAP (Dicle Üniversitesi, Fen Fak.-Kimya)

Prof. Dr. Harun AKKUŞ (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fak. Fizik)

Prof. Dr. Hüseyin MERDAN (TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Fen Edebiyat Fak.-Matematik)

Prof. Dr. Kenan SÖĞÜT, (Mersin Üniversitesi, Fen Fak.-Fizik)

Prof. Dr. Mahmut ELP (Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fak. Su Ürünleri)

Prof. Dr. Mehmet BOZOĞLU (Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fak. Tarım Ekonomisi)

Prof. Dr. Mehmet ZAHMAKIRAN (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fak.-Kimya)

Prof. Dr. Naci GENÇ (Yalova Üniversitesi Mühendislik Fak. Elektrik-Elektronik Müh.)

Prof. Dr. Pervin KINAY (Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Bitki Koruma)

Prof. Dr. Sedat YAYLA (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fak. Makine Müh.)

Prof. Dr. Semra DEMİR (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fak. Bitki Koruma)

Prof. Dr. Yusuf UÇAR (Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama)

Doç.Dr. Ahmet TEĞMEN (Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mühendislik Fak. Maden Müh.)

Doç.Dr. Baran YOGURTÇUOĞLU (Hacettepe Üniversitesi Fen Fak.-Biyoloji)

Doç. Dr. Bihter Çolak ESETLİLİ (Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Toprak)

Doç.Dr. Cenk DÖNMEZ (Çukurova Üniversitesi Mimarlık Fak. Peyzaj Mim.)

Doç. Dr. Çeknas ERDİNÇ (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fak. Tarımsal Biyoteknoloji)

Doç.Dr. Erdal AĞLAR (Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Ziraat Fak.- Bahçe Bitkileri)

Doç.Dr. Gülsüm YILDIZ (Bolu İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fak. Tarla Bitkileri)

Doç. Dr. Harun AYDIN, (Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fak.-Jeoloji Müh.)

Doç.Dr. Halife KODAZ (Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fak. Bilgisayar Müh.)

Doç. Dr. Hüseyin KARAKUŞ, (Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fak.- Jeoloji Müh.)

Doç. Dr. Merih Aydınalp KÖKSAL (Hacettepe Üniversitesi, Çevre Müh.)

Doç. Dr. Şebnem KUŞVURAN (Çankırı Karatekin Üniversitesi, Kızılırmak MYO, Bahçe Bitkileri)

Doç. Dr. Sabri GÜL (Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fak.-Zootečni)

Dr. Öğr. Üyesi Zehra Funda TÜRKMENOĞLU (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik Fak-Maden Müh)

Dr. Danielle Rodrigues Magalhaes, (Zaragoza Üniversitesi- Hayvansal Üretim ve Gıda Bilimi)

Dr. Erasmo Velázquez Cigarroa, (Chapingo Autonomous Üniversitesi-Sürdürülebilir Tarım)

Dr. Sibel Küçük Yıldırım, (Hacettepe Üniversitesi, Fen Fak., Moleküler Biyoloji ve Genetik)

YÖNETİM YERİ VE YAZIŞMA ADRESİ (CORRESPONDENCE ADDRESS)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Rektörlüğü Fen Bilimleri Enstitüsü Zeve Yerleşkesi 65080

VAN

Telefon :0(432) 225 11 23

Belgegeçer (Faks): 0(432) 225 11 23

e-posta:dergifenbilimleri@yyu.edu.tr

Cilt (Volume): 25

Sayı (Number): 2

Web: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyufbed>

Basıldığı Yer ve Tarih: VAN, 2020

ISSN:1300-5413

DERGİ BİLGİLERİ

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

ISSN 1300-5413 | e-ISSN 2667-467X | Yayın Aralığı Yılda 3 Sayı | Başlangıç: 1995

Yuzuncu Yil University Journal of the Institute of Natural & Applied Sciences

JINAS

Bu sayının Hakem Listesi / (Referee List in This Volume)

Prof. Dr. Elvan OCAK	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, VAN
Doç. Dr. Aytekin EKİNCİALP	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, VAN
Doç. Dr. Ercan EKBIÇ	Ordu Üniversitesi, ORDU
Doç. Dr. Harun ÖZER	Ondokuz Mayıs Üniversitesi, SAMSUN
Dr. Öğr. Üyesi Bekir DEMİRTAŞ	Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, HATAY
Dr. Öğr. Üyesi Emine YILMAZ	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, TEKİRDAĞ
Dr. Öğr. Üyesi Fatih Şevki ERKUŞ	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, VAN
Dr. Öğr. Üyesi Fuat LÜLE	Adıyaman Üniversitesi, ADIYAMAN
Dr. Öğr. Üyesi Hakan POLATCI	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, TOKAT
Dr. Öğr. Üyesi Şenol KÖSE	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, VAN
Dr. Gürkan BAŞBAĞCI	Tarım ve Orman Bakanlığı, İZMİR
Dr. Mehtap ÖZBAKIR ÖZER	Tarım ve Orman Bakanlığı, SAMSUN

İçindekiler / Contents

Araştırma Makaleleri / Research Articles

- ◆ Ağ Tabanlı Bulanık Mantık Çıkarım Sistemi (ANFIS) ve Yuvalanan Gri Model (RGPM) Yöntemleriyle Kurutucu Potansiyelinin Belirlenmesi
Muhammed TAŞOVA, Müberra ERDOĞAN, Eyyup Ensar BAŞAKIN 49-55
- ◆ Diyarbakır İli Bazı Yerel Kavun Genotiplerinin Meyve Özellikleri
Mevlüde TATAR, Suat ŞENSOY 56-63
- ◆ Taze ve Olgunlaşmış Kaşar Peynirlerinde Bazı Kimyasal ve Tekstürel Özelliklerin Belirlenmesi
Mehmet ÇELEBİ, Bedia ŞİMŞEK 64-74
- ◆ Van İli Kentsel Alanda Takviye Edici Gıdaların Kullanımı ve Tüketicilerin Bilinç Düzeyi
Serkan DOĞAN, Emine OKUMUŞ, Emre BAKKALBAŞI, İsa CAVİDOĞLU 75-84
- ◆ Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) Ekstraktlarının Bazı Bitki Patojeni Bakteri ve Funguslar Üzerine Etkisi
Leyla BAYRAM, Işık TEPE 85-93

Düzeltilme / Erratum

- ◆ Siirt (Merkez) Yöresinde Belirlenen Makromantarlar
Abdülhamit YEŞİL, Yusuf UZUN, Mustafa Emre AKÇAY, Cemil SADULLAHOĞLU, İsmail ACAR 94-94



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<http://dergipark.gov.tr/yyufbed>



Araştırma Makalesi

Ağ Tabanlı Bulanık Mantık Çıkarım Sistemi (ANFIS) ve Yuvalanan Gri Model (RGPM) Yöntemleriyle Kurutucu Potansiyelinin Belirlenmesi

Muhammed TAŞOVA*¹, Müberra ERDOĞAN¹, Eyyup Ensar BAŞAKIN²

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, 60000, Tokat, Türkiye

²İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, İnşaat Fakültesi, İstanbul, Türkiye

Muhammed TAŞOVA, ORCID No: 0000-0001-5025-0807, Müberra ERDOĞAN, ORCID No: 0000-0003-3794-4032, Eyyup Ensar BAŞAKIN, ORCID No: 0000-0002-9045-5302

* Sorumlu yazar e-posta: muhammed.tasova@gop.edu.tr

Makale Bilgileri

Geliş: 10.02.2020

Kabul: 08.06.2020

Online Yayınlanma Ağustos 2020

Anahtar Kelimeler

Kurutma işlemi ve makineleri,
ANFIS,
RGPM,
Modelleme,
Tahmin

Öz: Kurutma işlemi, tarımsal materyallerdeki yüksek nem oranını bozulmadan depolanabileceği ortalama %7-15 aralığında kritik bir nem seviyesine kadar düşürülmesi işlemidir. Literatürde kurutma alanında birbirinden farklı ürüne veya ürün grubuna özgü çok fazla kurutucu geliştirildiği bilinmektedir. Ancak üreticiler kurutma işlemlerinde buna çok fazla dikkat etmemekte ve genellikle de kurutucu ortak kullanmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye İstatistik Kurumuna (TÜİK) ait 2004-2018 yıllarındaki kurutucu sayıları kullanılarak ülkemiz ve Orta Karadeniz Bölümü için; uygulamalı ağ tabanlı bulanık mantık çıkarım sistemi (ANFIS) ve yuvalanan gri model (RGPM) yöntemleriyle gelecekteki kurutucu sayılarındaki potansiyel değişim tahmin edilmiştir. Bulgulara göre, Ülkemiz için 2019, 2020 ve 2021 yılları için muhtemel ürün kurutucu sayılarının ANFIS yöntemiyle 1168, 1226 ve 1265 olarak tespit edilirken, Orta Karadeniz Bölümü için 125, 130 ve 139 olduğu bulunmuştur.

Determination of Drying Machine Potential by Different Estimation Methods

Article Info

Received: 10.02.2020

Accepted: 08.06.2020

Online Published August 2020

Keywords

Drying process and machines,
ANFIS,
RGPM,
Modelling,
Estimation

Abstract: Drying is a process where the high moisture content of agricultural materials can be stored without deterioration to a critical moisture level in the range of 7-15%. It is known in the literature that many drying machines specific to different products or product groups have been developed in the field of drying. However, manufacturers do not pay much attention to this in the drying process and generally use the drying machines in common. In this study, Turkey's Statistical Agency (TSA) of using the numbers in dryer years 2004-2018 and for our country and the Department of the Central Black Sea; The potential change in the number of future drying machines has been estimated by using applied network based fuzzy logic inference system (ANFIS) and nested gray model (RGPM) methods. According to the findings, the number of possible drying machines for our country for 2019, 2020 and 2021 was determined as 1168, 1226 and 1265 by ANFIS method, while it was 125, 130 and 139 for the Central Black Sea Region.

1. Giriş

Dünya nüfusunun giderek artması günümüzde tarımsal ürünlere olan talebi sürekli artırmaktadır. Bunun için tarımsal ürünlerin bozulmasının önüne geçmek ve uzun süre kullanılabilirliğinin sağlamak için kuruttuktan sonra depo etmek yapılabilecek işlemlerden birisidir. Basit bir ifade ile ürünlerin muhafazası için bünyelerindeki nemin uzaklaştırılması anlamına gelen kurutma işlemi, ürünlerin hasat sonrası dayanımlarını artırmak için uygulanan bir yöntemdir. Ürünlerin kurutulması için genel olarak doğal kurutma ve sıcak hava ile yapılan yapay kurutucular ve mikrodalga kurutucular daha fazla tercih edilmektedir. Ancak geleneksel kurutma yöntemlerinde kurutma işlemleri uzun olmasından dolayı ürün uzun süre ısıya maruz kalmakta ve hem enerji tüketimi fazlalaşmakta hem de kurutma materyalinin kalite değerlerinde önemli kayıplar oluşmaktadır. Bu nedenle, kurutma işleminin daha kısa sürede ve daha az enerji tüketilerek gerçekleştirildiği bunun yanında da son ürünün renk, doku ve fitokimyasal özelliklerinde en az kayıpların gerçekleştiği kurutma yöntemlerini tercih etmek önemlidir.

Tarımda mekanizasyonun yaygınlaşması ile üretimde iş başarısının arttığı, daha hızlı ve verimli bir üretim yapılmasının sağladığı bilinmektedir. Günümüzde makine kullanımı toprak işleme, hasat, ürün işleme, ürün taşıma, gübreleme ve bitki koruma gibi birçok işlemde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kurutucu ise ürün işleme aşamasında kullanılan bir makinedir. Bir yörede veya ülke bazında ki mevcut kurutucu varlığı değerlendirilen lokasyondaki insanların doğrudan veya dolaylı olarak kurutma işlemine ve/veya kurutulmuş ürünlere duydukları ilgi hakkında fikir sahibi sunabilir. Yine değerlendirilen lokasyonda ileriye dönük kurutucu sayıları belirlenerek insanların kurutma işlemi ve/veya kurutulmuş ürünlere ne şekilde ilgi duyacağı konusunda tahmin edilebilmektedir. Bu da kurutucu üretimi yapan işletmelerin gelecekte yapacakları yatırım ve maliyet portföylerini değerlendirmelerine olanak sağlayacağı ön görülmektedir. Literatürde farklı algoritmalara sahip oldukça fazla tahmin yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden bazıları projeksiyon katsayısı yöntemi (Demir & Kuş, 2016), yapay sinir ağları (Zurada, 1992), bulanık mantık (Zadeh, 1965), uyarlamalı ağ tabanlı bulanık mantık çıkarım sistemi (ANFİS) (Jang, 1993), gri sistem teori (Deng,1982), derin öğrenme (LeCun ve ark., 2015) vb. gibidir. Bahsedilen yöntemler hakkında detaylı bilgiye verilen kaynaklardan ulaşmak mümkündür. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de son yıllarda farklı çalışma alanlarında modelleme ve tahmin çalışmaları giderek yaygınlaşmaktadır. Ülkemizde bu alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde kurutucu sayısının tahmini ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak farklı tarım makineleri üzerine tahmin çalışmaları mevcuttur. Örneğin Demir & Kuş (2016) yaptıkları çalışmada projeksiyon katsayısı yöntemini kullanarak İç Anadolu bölgesindeki toprak işleme alet ve makinelerinin 10 yıllık tahmini yapılmıştır. Yine Demir (2015), projeksiyon katsayısı yöntemi ile İç Anadolu bölgesinin bitki koruma makine sayısının tahmini yapılmıştır.

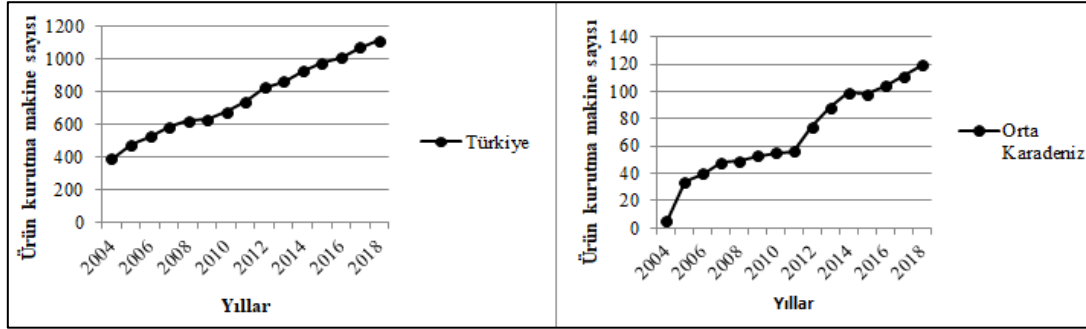
Bu çalışmada, ülkemizde ve Orta Karadeniz Bölümü'nde mevcut olan 2004-2018 yıllarına ait kurutucu sayıları kullanılarak 2019, 2020 ve 2021 yılları için "uygulamalı ağ tabanlı bulanık mantık çıkarım sistemi (ANFİS)" ve "yuvalanan gri model (RGPM)" yöntemleriyle kurutucu sayısındaki değişimler tahmin edilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada materyal olarak, Türkiye İstatistik Kurumu'ndan (TÜİK) alınan 2004-2018 yıllarındaki Türkiye ve Orta Karadeniz Bölümü'ne ait kurutucu sayıları kullanılmıştır (Çizelge 1 ve Şekil 1). Veriler TÜİK'den alındığı için resmi sayfasında makinelerin kapasiteleri, teknik özellikleri ve hangi biyolojik materyaller için kullanıldığına dair bir bilgiye ulaşılamamıştır.

Çizelge 1. Türkiye ve Orta Karadeniz Bölümü'nde bulunan ürün kurutucu varlığı (TÜİK, 2019)

Yıllar	Türkiye (adet)	Orta Karadeniz Bölümü (adet)
2004	392	5
2005	478	34
2006	525	40
2007	587	48
2008	621	49
2009	629	53
2010	675	55
2011	739	56
2012	826	74
2013	862	88
2014	927	99
2015	974	98
2016	1.006	104
2017	1.069	111
2018	1.113	119



Şekil 1. Türkiye ve Orta Karadeniz Bölgesi'nde bulunan ürün kurutucu sayısı grafiği

2.1. Uyarlamalı ağ tabanlı bulanık mantık çıkarım sistemi (ANFİS)

Jang (1993) tarafından yapay sinir ağları ve bulanık mantık sistemlerinin kombine edilmesiyle geliştirilmiş bir yöntemdir. Yapay sinir ağlarının öğrenme yeteneğini kullanarak, eğitim veri kümesinden bulanık küme ve kuralları belirlemekte ve kural tabanı bir modelleme yapmaktadır. Bu şekilde sayısal verilerin analizinde hızlı sonuçlar alınmaktadır.

İki girdili Takagi-Sugeno tipi bulanık mantık çıkarım sistemi kuralları aşağıdaki gibidir.

Kural 1: Eğer $x=A_1$ ve $y=B_1$ ise $f_1=p_1*x + q_1*y + r_1$

Kural 2: Eğer $x=A_2$ ve $y=B_2$ ise $f_2=p_2*x + q_2*y + r_2$

Kuraldaki A ve B bulanık kümelerin üyelik fonksiyonlarını $p_1, q_1, r_1, p_2, q_2, r_2$ çıkarım sisteminin çıkış parametreleridir.

ANFİS'in çalışma prensibi 5 katmandan oluşmaktadır. Bu katmanlar kısaca aşağıda açıklanmıştır.

1. Katman: Bu katmanda giriş değerleri bulanıklaştırılmaktadır. Grafik 1'de, bulanıklaştırılan kümeler gösterilmektedir. Bu katmanda girdi değeri için üyelik derecesi hesaplanır.

$$\mu_{A_i}(I_1) = \exp \left[- \left(\frac{I - c_i}{\sigma_i} \right)^2 \right] \quad (1)$$

Denklemden bulunan A_i iki bulanık küme olan “Az” veya “Çok” terimlerini temsil etmektedir. c_i ve σ_i daha sonra optimize edilecek olan ve öncül parametre olarak adlandırılan üyelik fonksiyonu parametreleridir.

2. Katman: Bu katman kuralların işlendiği katmandır. 1. Katmanda hesaplanan üyelik dereceleri çarpılarak her bir düğümün çıkış değeri hesaplanır. Bu değer tetiklenme ağırlığıdır.

$$w_i = \mu_{A_i}(I_1) \times \mu_{B_i}(I_2) \quad i = 1, 2, \dots \quad (2)$$

3. Katman: Normalizasyon katmanı olarak adlandırılır. 2. Katmandan gelen giriş değerleri ile normalleştirilmiş tetikleme ağırlığı hesaplanmaktadır.

$$\bar{w}_i = \frac{w_i}{\sum w_i} \quad i = 1, 2, \dots \quad (3)$$

4. Katman: Bu katmanda soncul parametre olarak adlandırılan değerlerin hesaplanması yapılmaktadır.

3. Katmandan gelen nihai tetikleme değeri yardımıyla, Sugeno çıkarım sisteminde çalışması hasebiyle, ilişkileri temsil eden doğru denklemleri hesaplanır.

$$\bar{w}_i f_i = \bar{w}_i (p_i I_1 + q_i I_2 + r_i) \quad i = 1, 2, \dots \quad (4)$$

Soncul parametreler; p_i , q_i ve r_i 'dir.

5. Katman: Bu katman son katmandır ve tek düğüm vardır. Bu katmanda önceki katmandan gelen tüm çıkış değerleri toplanarak nihai çıkış değeri hesaplanır.

$$f = \sum \bar{w}_i f_i \quad i = 1, 2, \dots \quad (5)$$

2.2. Yuvarlanan gri tahmin yöntemi (RGPM)

Çok basit bir algoritmaya sahip bu model, her bir parametre tahmini için verilerin birer adım ilerletilerek hesaplanmasına dayanmaktadır. Yani beşinci verinin tahmin edilmesinde ilk dört veriden yararlanılırken, altıncı verinin tahmin edilmesinde 1. veri göz önüne alınmaz 2, 3, 4 ve 5. veriler modele dahil edilmektedir. Bu şekilde her veri için yeni model oluşturularak tahmin gerçekleştirilmektedir. Tahminde kullanılan veri sayısı deneme-yanılma yoluna ile belirlenmektedir. En düşük hata oranını veren modele göre tahmin gerçekleştirilmektedir (Başakın ve ark., 2019).

2.3. Model başarı kriteri

Model tahmin başarılarını değerlendirmek için literatürde birçok yöntem mevcuttur. Bu çalışmada model tahmin başarılarını değerlendirmek için hata kareleri ortalaması (HKO) ve verimlilik katsayısı (VK) kullanılmıştır. Hata kareleri ortalaması (HKO) ve verimlilik katsayısı (VK)'nın detaylı açıklaması sırasıyla eşitlik 6 ve 7' de verilmiştir.

$$HKO = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (KMS_{TAHMİN} - KMS_{MEVCUT})^2} \quad (6)$$

$$VK = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (KMS_{TAHMİN} - KMS_{MEVCUT})^2}{\sum_{i=1}^n (KMS_{MEVCUT} - \bar{KMS}_{MEVCUT})^2} \quad (7)$$

Denklemlerde bulunan $KMS_{TAHMİN}$ tahmin edilen kurutucu sayısını, KMS_{MEVCUT} mevcut kurutucu sayısını, \bar{KMS}_{MEVCUT} mevcut kurutucu sayısının ortalamasını ifade etmektedir. VK değeri -

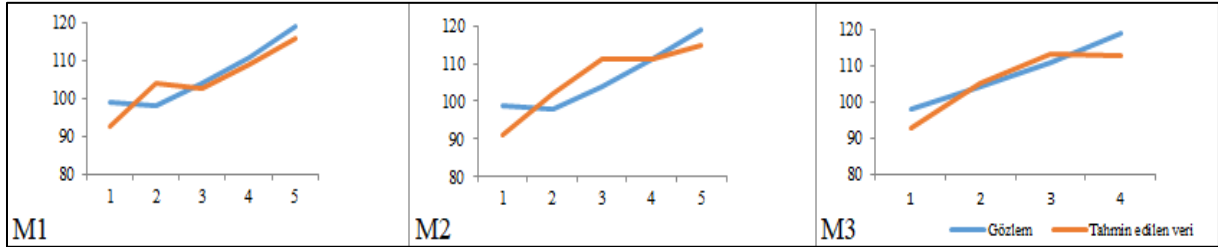
∞ ile +1 arasında değer almaktadır. En iyi tahmini ifade eden değer 1'dir. Bu değer +1'e yaklaştıkça modelin başarısı da artmaktadır. HKO ise 0 ile $+\infty$ arasında değişen değerler almaktadır ve en iyi tahmin değeri 0'dır. Bu değer 0'a yaklaştıkça modelin başarısı artmaktadır.

3. Bulgular

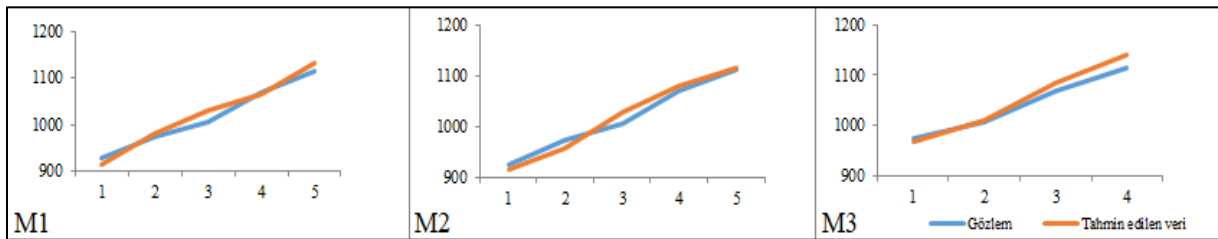
Bu çalışma kapsamında Türkiye ve Orta Karadeniz Bölgesi'nde satılan ürün kurutucu sayıları tahmin edilmiştir. 2004-2018 yılları arasındaki 15 yıllık satılan ürün kurutucu sayılarının kullanıldığı çalışmada, 2019, 2020 ve 2021 yıllarındaki muhtemel makine satış sayıları tahmin edilmiştir. Şekil 1 ve Çizelge 1'de çalışmada kullanılan verilerin yıllara göre değişimi verilmiştir. Şekil 1 ve Çizelge 1 incelendiğinde Orta Karadeniz Bölgesi'nde 2015 yılı hariç diğer tüm yıllardaki veriler monoton artan özellik göstermektedir. Türkiye ve Orta Karadeniz Bölgesi'nin üç yıl sonraki ürün kurutucu tahmini için uyarlamalı ağ tabanlı bulanık mantık çıkarım sistemi (ANFIS) ve yuvarlanan gri tahmin yöntemi (RGPM) kullanılmıştır.

3.1. ANFIS tahmin sonuçları

Çalışma kapsamında Türkiye ve Orta Karadeniz Bölgesi için ayrı ayrı tek gecikme değerine sahip 3 farklı model oluşturulmuştur. Bunlar t yılından bir yıl sonraki (t+1) değer tahmin edildiği model 1, t yılından iki yıl sonraki (t+2) değer tahmin edildiği model 2 ve t yılından üç yıl sonraki (t+3) değer tahmin edildiği model 3'tür. Model 1 ve 2'de 15 verinin ilk 10 yılı eğitim, sonraki 5 yılı test için, model 3'de ise ilk 11 yılı eğitim, sonraki 4 yılı test olarak kullanılmıştır. En iyi tahmini yapacak modeli oluştururken ANFIS yönteminde bazı yapısal süreçler için deneme-yanılma yoluna gidilmiştir. Her bir modelde üyelik fonksiyonu şekli olarak üçgen, trapez ve gauss şekilleri denenmiş, tüm modellerde gauss şeklinin daha başarılı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Modellerde bulanık alt küme sayısı belirlenirken, 2-5 arasındaki değerler denenmiş en iyi sonuç 3 alt küme oluşturulduğunda elde edilmiştir.



Şekil 2. Orta Karadeniz Bölümü ürün kurutucu ANFIS performansı



Şekil 3. Türkiye ürün kurutucu ANFIS performansı

Çizelge 2. Türkiye ve Orta Karadeniz Bölümü için oluşturulan modellerin istatistiksel sonuçları

	Model 1 (t+1)		Model 2 (t+2)		Model 3 (t+3)	
	HKO	VK	HKO	VK	HKO	VK
Türkiye	238.4	0.95	215.1	0.96	268.8	0.93
Orta Karadeniz Bölümü	18.5	0.76	29	0.62	19.1	0.76

Şekil 2’de Orta Karadeniz bölgesi, Şekil 3’de Türkiye için oluşturulan modellerin gözlenen ve tahmin edilen değerleri arasındaki ilişkiyi gösteren grafikler verilmiştir. Bu grafikler incelendiğinde modellerin başarısı hakkında kolaylıkla yorumlar yapılabilmektedir. Grafiklere bakıldığında Orta Karadeniz Bölgesi ve Türkiye için model 1’in daha başarılı olduğu görülmektedir. Çizelge 2’de ise Orta Karadeniz bölgesi ve Türkiye için oluşturulan modellerin başarılarını istatistiksel olarak değerlendirdiğimiz de Türkiye için model 2, Orta Karadeniz Bölgesi için model 1’in daha başarılı tahminler yaptığı görülmektedir.

3.2. Yuvarlanan gri yöntem tahmin sonuçları

Yuvarlanan gri yöntemde modeller oluşturulurken, zaman serisinden ilk kaç verinin hesaplamalarda kullanılacağını belirten k değeri belirlenmiştir. Bu k değeri tahmin edilecek yıldan hemen önceki kaç adet verinin kullanılacağını belirten sayıdır. Çizelge 3 ve 4’de de görüldüğü gibi Türkiye ve Orta Karadeniz bölgesi için sadece bir yıl sonraki ürün kurutma sayısını verecek olan model 1 de k değerleri farklıdır. Bu değer model 1’de Türkiye için k=5, Orta Karadeniz bölgesi için k=3 olarak belirlenmiştir. Her iki durum için diğer tüm modellerde k=4 değeri seçilmiştir. Yuvarlanan gri yöntemde Türkiye için en başarılı sonuç model 1’de, Orta Karadeniz bölgesi için ise model 2’de alınmıştır.

Çizelge 3. Türkiye için yuvarlamalı gri yöntem ile oluşturulan modellerin istatistiksel sonuçları

Türkiye	Model 1 (t+1) k=5		Model 2 (t+2) k=4		Model 3 (t+3) k=4	
	HKO	VK	HKO	VK	HKO	VK
	338	0.98	1518.4	0.82	409.25	0.89

Çizelge 4. Orta Karadeniz Bölümü için yuvarlamalı gri yöntem ile oluşturulan modellerin istatistiksel sonuçları

Orta Karadeniz Bölgesi	Model 1 (t+1) k=3		Model 2 (t+2) k=4		Model 3 (t+3) k=4	
	HKO	VK	HKO	VK	HKO	VK
	50.3	0.35	9.2	0.91	11.2	0.86

Verilerin eğitim ve test şeklinde ayrılması sonucunda oluşturulan modellerin başarılı tahminler yaptığı gözlenmiştir. Bu tahmin modelleri doğrultusunda Türkiye’de 2019, 2020 ve 2021 yılları için satılması muhtemel ürün kurutucu sayılarının ANFIS yöntemiyle 1168, 1226 ve 1265 olarak tahmin edilmiştir. Orta Karadeniz Bölümü için bu değerlerin 125, 130 ve 139 olduğu tespit edilmiştir. RGPM yöntemiyle kurulan modeller de ANFIS yöntemine yakın değerlerin olduğu bulunmuştur. Türkiye için 2019, 2020 ve 2021 yılı tahmini makine satış sayılarının 1166, 1230 ve 1269 olduğu belirlenmiştir. Orta Karadeniz Bölgesi için belirlenen değerler ise sırasıyla 127, 129 ve 137 olarak bulunmuştur.

4. Tartışma ve Sonuç

Türkiye ve Orta Karadeniz Bölümüne ait 2019, 2020 ve 2021 yılları için ürün kurutucu sayılarını tahmin etmek amacıyla yuvarlamalı ağ tabanlı bulanık mantık sistemi ve yuvarlanan gri yöntemleri uygulanmıştır. Türkiye için bir yıl sonraki ürün kurutucu sayısını en iyi model 1’de RGPM tahmin ederken, iki ve üç yıl sonraki tahminlerde ise model 2 ve model 3’ün ANFIS yönteminde güçlü tahminler yaptığı belirlenmiştir. Orta Karadeniz Bölümü için bir yıl sonraki ürün kurutucu sayısını en iyi model 1’de ANFIS tahmin ederken, iki ve üç yıl sonraki verileri model 2’de ve model 3’te RGPM yöntemi en iyi tahminleri yapmıştır. Ölçülmüş fazla sayıda verinin bulunmadığı durumlarda klasik istatistiksel yöntemlerin kullanımı yetersiz kalmaktadır. ANFIS ve Gri Model sayesinde ise az sayıdaki veriye sahip zaman serisi değerleri ile tahmin çalışması yapılabilmektedir.

Literatürde, belli bir lokasyon için kurutucu varlığının ileriye dönük değişimi konusunda herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak diğer tarım makineleri için ileriye dönük tahmin çalışmaları yapılmıştır. Demir & Kuş (2016), İç Anadolu Bölgesi için tarım makine varlığını projeksiyon katsayısı yöntemiyle gerçekleştirebilecek trendi belirlemişler. Çalışma kapsamında 2023 yılı için kimyevi gübre dağıtım makine sayısındaki öngörünün 70.039 olacağını tespit etmişler. Demir (2013), Mersin İli için 2003-2012 yıllarına ait tarım makine verileri kullanılarak projeksiyon katsayısı yöntemiyle 11 yıllık (2023) değişimi ortaya koymuştur. Araştırmada 2023 yılındaki diskli traktör pulluk sayısının 2.942 olacağını öngörmüştür. Gürsoy (2013), 2012 yılı için ülkemiz ve Batman ilindeki traktör varlığının 1000 ha araziye düşen traktör sayıları kıyaslanmıştır. Türkiye için bu değer 14.09 iken Batman ili için 71.00 adet olduğunu belirtmiş.

Bu yöntemler sayesinde herhangi bir alım satım sürecinin kontrol edilmesi veya makine üretim sayılarının belirlenmesi kolaylıkla yapılabilmektedir.

Kaynakça

- Başakın, E. E., Özger, M., & Ünal, N. E. (2019). Gri tahmin yöntemi ile İstanbul su tüketiminin modellenmesi. *Politeknik Dergisi*, 22(3): 755-761.
- Demir, B. (2013). Mersin İlinin tarımda teknoloji kullanım projeksiyonu. *Alinteri Ziraat Bilimleri Dergisi*, 24(1), 29-34.
- DEMİR, B. (2015). İç Anadolu Bölgesinin Bitki Koruma Makineleri Projeksiyonu. *Alinteri Journal of Agriculture Sciences*, 28(1).
- Demir, B., & Emrah, K. U. Ş. (2016). İç Anadolu bölgesinin tarımda teknoloji kullanım projeksiyonu. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5, 89-95.
- Deng, J. L. (1982). Grey system fundamental method. *Huazhong University of Science and Technology*, Wuhan, China.
- Gürsoy, S. (2013). Batman ilinin tarımsal mekanizasyon düzeyinin ilçeler bazında değerlendirilmesi. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 3(2), 146-158.
- Jang, J. S. (1993). ANFIS: adaptive-network-based fuzzy inference system. *IEEE transactions on systems, man, and cybernetics*, 23(3), 665-685.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.
- TUİK, (2019). Konularına göre istatistikler. www.tuik.gov.tr. Erişim Tarihi: 10.09.2019
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338-353.
- Zurada, J. M. (1992). *Introduction to Artificial Neural Systems* (Vol. 8). St. Paul: West.



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<http://dergipark.gov.tr/yyufbed>



Araştırma Makalesi

Diyarbakır İli Bazı Yerel Kavun Genotiplerinin Meyve Özellikleri

Mevlüde TATAR^{*1,2}, Suat ŞENSOY^{1,3}

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD, 65080, Van, Türkiye

²Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 33740, Mersin, Türkiye

³Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 65080, Van, Türkiye

Mevlüde TATAR, ORCID No:0000-0002-3707-1721, Suat ŞENSOY, ORCID No:0000-0001-7129-6185

*Sorumlu yazar e-posta: mtatar65@hotmail.com

Makale Bilgileri

Geliş: 30.05.2020

Kabul: 17.07.2020

Online Yayınlanma Ağustos 2020

Anahtar Kelimeler

Genotip ,
Kavun,
Meyve özellikleri,
UPOV

Öz: Bu çalışmada Diyarbakır merkez köyleri, Çermik ilçe ve köylerinden toplanan 18 yerli kavun genotipinde UPOV (2006+2014) TG/104/5 Rev kriterlerine göre meyve ağırlığı, meyve uzunluğu, meyve çapı, meyve şekil indeksi, SÇKM, meyve şekli, meyve et rengi, kabuk çizgiliği, kabuk rengi gibi özellikleri incelenmiştir. Araştırmada amaç bölgedeki yerel kavun genotiplerini toplamak, tanımlamak, belirgin özelliklerini ortaya koymak ve daha sonra yapılacak araştırma ve ıslah çalışmalarında yararlanılabilecek sonuçları ortaya koymaktır. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre; Diyarbakır yerel genotipleri yazlık ve kışlık iki gruba ayrılmıştır. UPOV kriterlerinde genelde en yüksek değerler yazlık grupta DK15, DK04, DK13, en düşük değerler DK18, DK09, DK08 genotiplerinde kışlık grupta ise en yüksek değerler DK03, DK07, DK14 ve en düşük değerler DK01, DK11 genotiplerinde elde edilmiştir.

Fruit Characteristics of Some Local Melon Genotypes in Diyarbakır Province

Article Info

Received: 30.05.2020

Accepted: 17.07.2020

Online Published August 2020

Keywords

Genotype,
Melon,
Fruit traits,
UPOV

Abstract: In this study, according to UPOV (International Union for Protection of New Plant Varieties) criteria, traits such as fruit weight, fruit length, fruit diameter, fruit index, SSC, fruit shape, fruit flesh color, streaks in fruit rind, and rind color were determined in 18 local melon genotypes collected from Diyarbakır central villages and Çermik district and villages. The aim of the research was to collect local melon genotypes in the region, to identify them, to reveal their distinctive traits and reveal the results that can be used in future research and breeding programs. According to the data obtained as a result of the study, Diyarbakır local genotypes were divided into two groups, as summer and winter types. In UPOV criteria, in the summer group the highest values were generally obtained in the genotypes DK15, DK04, and DK13, the lowest values were in the genotypes DK18, DK09, in DK08; In the winter group, the highest values were obtained in the genotypes DK03, DK07, and DK14, and the lowest values were in the genotypes DK01 and DK11.

1. Giriş

Ülkemizin ekolojik koşullarının uygun olması birçok tarım bitkisinin üretimini sağlamaktadır. Anadolu önemli sayıda meyve ve sebze türlerinin anavatanıdır. Anadolu kavunun ikincil gen merkezi olarak kabul görmektedir (Sensoy ve ark., 2007). Kavun yetiştiriciliğinin yaygın olmasının nedenleri arasında anavatanı olmasıdır. Ülkemizde kavun yetiştiriciliği genellikle açık arazide yapılmakta, Akdeniz Bölgesi'nde ise çoğunlukla örtüaltı yetiştiriciliği de yapılmaktadır. Dünyada 1.2 milyon hektar alanda 32 milyon ton olarak gerçekleşen kavun üretim miktarının yaklaşık yarısı Çin tarafından karşılanmaktadır. Türkiye'de ise kavun 81 bin ha alanda 1.813 milyon ton olarak üretilmektedir (FAO, 2016). Türkiye dünya kavun üretiminin %6.69'unu karşılayarak Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır.

Ülkemizin uygun iklim koşulları sayesinde çok soğuk yerler dışında kavun yetiştiriciliği her bölgede yapılmakla birlikte, üretimin %19.8'i Akdeniz Bölgesi'nde %18.9'i Ege Bölgesinde, %16.6 Batı Anadolu, %12.0 Güneydoğu Anadolu, %10.5'i Batı Marmara, %8.3'i Batı Karadeniz de yapılmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nin birinci sırada olmasının uygun iklimin yanı sıra daha çok örtüaltı yetiştiriciliğinin yapılmasıdır. Diğer bölgelerde ise azda olsa örtüaltı yapılsa da daha çok açıkta üretim yapılmaktadır (TÜİK, 2014). TÜİK'in 2019 yılı verilerine göre bu çalışmanın yürütüldüğü Diyarbakır ilinin içinde bulunduğu Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 84.282 hektar alanda 165.703 ton kavun üretimi gerçekleştirilmiştir.

Genel olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesi, geçirgen taşlardan oluşmuş bir zemine, ilkbaharda yağışın az, yazın ise hiç yağış almayan, kışları diğer bölgelere göre soğuk olmayan, yazın ise sıcak ve kurak bir iklime sahiptir. Yine de bölgede farklı zemin, su ve yükselti yerler de mevcuttur. Bölgede bu durum kültür bitkilerinin çeşitliliğinin yüksek olmasına neden olmaktadır. Diyarbakır da ise sebze yetiştiriciliği genellikle Dicle nehri ve kollarında sulanabilen arazilerde yapılmaktadır. Bölgede özellikle yazın sıcaklığın yanında kuraklığın olması doğal şartlar nedeniyle, suya ihtiyacı olmayan ürünler, yetiştirilmektedir. Bu yüzden çiftçiler bölgede yaz aylarında suya ihtiyaç duymayan bitkiler yetiştirmeye yönelmiştir. Bölgede karasal iklim hâkimdir ve bölgenin Akdeniz ikliminin etkisinde kalan güney ve batı kesimlerinde kışlar, İç Anadolu Bölgesi'ne göre daha ılımandır. Karasal ve az da olsa Akdeniz iklimin hâkim olduğu bölgede genellikle kuru tarım yapılmaktadır (Demir, 2003).

Diyarbakır ili kavun ekim alanı ve üretim miktarı sırasıyla 1.785 ha ve 48.219 tondur (TÜİK, 2019). Diyarbakır ilinin iklim yapısının yazları çok sıcak olması sadece ilin değil bölgenin de su sorununun zaman içinde bölge çiftçisinin susuz tarıma yönelmesine neden olmuştur. Bölgede kavun yetiştiriciliği susuz tarım şeklinde ve geleneksel usullere göre yapılmaktadır. Kışlık ve yazlık olmak üzere iki gruba ayrılacak kavun tipleri yörede bulunmaktadır.

Cucurbitaceae, familyasının türleri özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde önemli bir yere ve potansiyele sahiptir. Yerel çeşitleri köy popülasyonu olarak tanımlanan genotipler klasik üretici yörelerinde bulunmaktadır. Genetik çeşitlilik için bunlar çok değerli kaynaklar niteliğindedir. Bu türlerin buldukları bölgeye çok iyi uyum sağlamaları ve buldukları yörelerde çevresel baskı ve aşırı kullanma, geleneksel kültür bitkilerin yerine ticari çeşitlerin yer alması gibi diğer baskılarla azalma hatta yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olmaları nedeniyle korunmaları gelecekte bitkisel üretimin devamı ve bitkisel çeşitliliğin sürdürülebilirliği açısından oldukça önem arz etmektedir (Tan, 2010).

Güneydoğu Anadolu, Orta Anadolu, Ege, Akdeniz, Marmara-Trakya bölgelerinde survey çalışması yaparak kavun yetiştiriciliği yapan il, ilçe ve köylerinden 64 yerel kavun genotipi toplamıştır. (Sarı & Solmaz, 2007). 10 adet meyve özelliği, (uzunluk, çap, uzunlamasına kesitin şekli, olgunlukta zemin rengi, kabukta ikincil renkler, mühür boyutu, meyvede çatlama ve çitlilik) açısından morfolojik özelliklerini belirlemişler ve kayıt altına alınmıştır. Çalışmada toplanan genotipler arasında önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir (Sarı & Solmaz, 2007). Van merkez ilçesinden toplamış olan 15 adet Sıhke kavun genotiplerinin yazlarında Van koşullarında Van YYÜ Bahçe Bitkileri Araştırma ve Uygulama Bahçesi'nde yetiştirilmiş ve bu kavun genotiplerinde fenotipik ve morfolojik özellikler belirlemiştir (Erdoğan ve ark., 2008). 2006-2008 yılları arasında Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki yerel kavun tiplerinin morfolojik karakterizasyonu, aralarındaki akrabalık ve farklılıklarını belirlemek, yerel genotiplerin yok olmadan muhafaza edilerek kayıt altına almak amacıyla Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde karakterizasyon çalışması yapılmıştır (Çukadar ve ark., 2010).

Dünyada ve ülkemizde *Solanaceae* familyasında olduğu gibi *Cucurbitaceae*, familyasında bulunan farklı türlerdeki meyvelerin bitki özelliklerinin UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini

Koruma Birliği) kriterlerine göre incelenen çalışmalarda morfolojik özellikleri belirlenmiştir (Paris, 2001; Düzeltir, 2004; Yetişir & Sakar 2006; Balkaya ve ark. 2010; Méndez-López ve ark., 2010).

İran ve Afganistan'dan 19 kavun genotipinin tanımlanmasında 35 tanımlayıcı kullanılmıştır (Bagheriyan ve ark., 2015). Meyve uzunluğu, meyve oranı (uzunluk/genişlik), meyve etinin dayanımı, çözülebilir madde içeriği, plasenta rengi, ikincil kabuk renk deseninin toplam varyasyona %23.37 katkı sağlayan ilk faktör olduğunu gözlemlemiş ve kavun genotipler 20 benzerlik mesafesi ve 9 faktör üzerine gruplanmıştır ve 6 gruba ayrılmıştır. Araştırma sonucunda da ıslah çalışmalarında kullanılacak genotiplerin yüksek çeşitlilikte olduğunu belirlemiştir.

Bu çalışmanın amacı; bölgedeki yerel kavun genotipleri şehirleşmeyle, doğal olaylarla, dışarıdan gelen çeşitlerin yerli tohumların yerine alması vb. sebeplerle yok olmaya başlayan yerli genotipleri toplamak, tanımlamak, belirgin özelliklerini ortaya koymak ve daha sonra yapılacak araştırma ve ıslah çalışmalarında yararlanılabilecek sonuçları ortaya koymaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma 2015 yılında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü'nde yürütülmüştür. Açık tarla koşullarında yürütülen çalışmada bitkisel materyal olarak Diyarbakır'da (Diyarbakır Merkez ve köyleri, Çermik ilçesi ve köylerinde) surveyler sonucu toplanan 18 kavun genotipleri kullanılmıştır (Şekil 1).

Kavun tohumları mart ayının son haftasında 1:1 oranında torf-perlit ile doldurulmuş fide yetiştirme viyollerine ekilmiş ve dikim büyüklüğüne ulaşıncaya kadar sera koşullarında muhafaza edilmiştir. Dikim büyüklüğüne ulaşan fideler Mayıs'ın son haftası GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü'nün Uygulama ve Araştırma arazisinde ve açık tarlada yetiştirme yerlerine sıra arası 140 sıra üzeri 50 cm olacak şekilde dikilmiştir. Tohum ekiminden, açık araziye dikimi ve hasada kadar tüm kültürel işlemler düzenli olarak yürütülmüştür. Fide, bitki ve meyve özellikleri Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (UPOV 2006+2014) TG/104/5 Rev özellik belgelerine göre (Çizelge 1); meyve ağırlığı hassas terazi ile; meyve uzunluğu ve meyve çapı cetvel ile; meyve şekil indeksi meyve uzunluğu/çap oranı hesaplanarak ve SÇKM ise refraktometre ile ölçülmüştür. Meyve şekli (yuvarlak, sivri ve uzun), meyve et rengi, kabuk çizgiliği (dilimli/dilimsiz) ve kabuk rengi gibi özellikler de değerlendirilmiştir. Meyve hasadında Ağustos-Eylül 2015 döneminde, her genotipi temsil eden 4 meyve seçilerek gözlem ve analizleri yapılmıştır. Ölçüm yapılan özelliklerde ortalama değerler ve standart sapma değerleri belirlenmiştir.

Çizelge 1. Hasat edilen meyvelerinden yapılan ölçüm ve gözlemler

Özellikler	Değer aralıkları, ölçüm ve gözlemler
Meyve Ağırlığı (gr)	Çok hafif, hafif, orta, ağır, çok ağır
Meyve boyuna kesitin şekli	Yumurta şeklinde, orta eliptik, geniş eliptik, dairesel, dörtgen şeklinde, kutupları yassılaştırmış, obovat, uzatılmış
Meyve kabuk zemin rengi	Beyaz, açık krem, krem, koyu krem, krem-sarı, açık sarı, sarı, koyu sarı, turuncu, açık yeşil, yeşil, koyu yeşil, koyu yeşil-gri, grimsi yeşil, gri, karışık renkli
Meyvede nokta yoğunluğu	Yok veya çok seyrek, seyrek, orta, yoğun, çok yoğun
Meyvedeki noktaların rengi	Beyaz, sarı, yeşil
Bazal kısmının şekli	Sivri, yuvarlak, ucu kesik
Apikal kısmının şekli	Sivri, yuvarlak, ucu kesik
Meyvede çizgiler	Yok, var, seyrek, orta, yoğun, çok yoğun
Meyvedeki çizgilerin rengi	Beyaz, sarı, yeşil, krem, gri
Meyvede benekler	Var, yok, seyrek, orta, yoğun, çok yoğun
Meyvedeki beneklerin rengi	Sarı, yeşil, krem, gri
Meyve ana et rengi	Beyaz, yeşilimsi beyaz, yeşil, sarımsı beyaz, sarı, açık krem, krem, koyu krem, açık turuncu, turuncu, koyu turuncu
Meyve uzunluğu (cm)	Meyvenin sapı ile çiçek burnu arasındaki mesafe cetvel yardımıyla ölçülerek
Meyve çapı (cm)	Meyve boyuna kesildikten sonra enine cetvel yardımıyla ölçülerek
Meyve şekil indeksi	Uzunluk / çap oranı
Suda çözünen kuru madde miktarı (%)	Meyve etinin kabuğa yakın olmayan orta yerlerinden alınan örnekler tülbent yardımıyla suyu sıkılarak el refraktometresi ile (SÇKM) değerleri bulunmuştur.



DK14

DK16

DK18



DK12

DK11

DK05



DK04

DK16

DK01

Şekil 1. Çalışılan bazı kavun genotiplerine ait fotoğraflar.

3. Bulgular ve Tartışma

Diyarbakır merkez, merkez köyleri, Çermik merkez ve köylerinden toplanan 18 genotipte yapılan seleksiyon çalışmaları sonuçları değerlendirilmiştir. UPOV (2006+2014) TG/104/5 Rev özellik belgelerine göre meyve ağırlığı, meyve uzunluğu, meyve çapı, meyve şekil indeksi, SÇKM, meyve

şekli, kabuk çizgiliği, kabuk rengi ve meyve et rengi özellikleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda kışlık ve yazlık olarak iki grup oluşturularak aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır. Yazlık genotiplerde meyve sapının olgunlaşan meyveden ayrıldığı gözlemlenmiştir (Çizelge 2, 3).

Çizelge 2. Yazlık kavun genotiplerinin meyve özellikleri

Genotip no	Meyve ağırlığı (g)	Meyve uzunluğu(cm)	Meyve çapı (cm)	Meyve şekil indeksi (cm)	SÇKM (Briks°)	Meyve şekli	Kabuk çizgiliği	Kabuk rengi	Meyve et rengi
DK04	6437±722	29.97±2.50	21.68±2.36	1.38±0.09	12.59±0.44	Sivri	Dilimli	Sarı	Sarımsı
DK05	4562±625	24.17±1.42	23.39±1.81	1.03±0.04	13.90±0.18	Yuvarlak	Dilimli	Yeşil	Sarımsı
DK06	4067±479	26.56±1.63	19.41±1.12	1.36±0.05	14.35±0.56	Sivri	Dilimli	Yeşil	Beyazımsı
DK08	2837±268	22.77±1.50	22.34±2.45	1.02±0.06	14.08±0.46	Yuvarlak	Dilimli	Koyu yeşil	Sarı
DK09	3337±292	26.03±1.33	19.08±0.97	1.36±0.02	10.03±0.49	Sivri	Dilimli	Koyu yeşil	Turuncu
DK12	5447±966	29.10±1.12	26.54±1.30	1.09±0.02	18.83±0.25	Yuvarlak	Dilimli	Yeşil	Beyaz
DK13	6225±504	31.17±1.60	29.84±1.31	1.04±0.04	18.95±0.24	Yuvarlak	Dilimli	Açık yeşil	Beyaz
DK15	6520±654	32.95±1.56	30.49±1.06	1.07±0.04	14.25±0.39	Yuvarlak	Dilimli	Yeşil	Beyaz/Sarı
DK16	5625±922	30.34±1.71	22.22±1.97	1.36±0.05	13.40±0.39	Sivri	Dilimli	Yeşilimsi sarı	Krem
DK17	3922±492	32.43±1.91	23.87±0.72	1.36±0.10	14.00±0.34	Sivri	Dilimli	Koyu sarı/ Turuncu	Sarımsı
DK18	2695±626	21.19±0.97	19.44±1.20	1.09±0.02	12.95±0.13	Yuvarlak	Dilimli	Turuncu/ Yeşil	Turuncu

Çizelge 3. Kışlık kavun genotiplerinin meyve özellikleri

Genotip no	Meyve ağırlığı (g)	Meyve uzunluğu (cm)	Meyve çapı (cm)	Meyve şekil indeksi (cm)	SÇKM (Briks°)	Meyve şekli	Kabuk çizgiliği	Kabuk rengi	Meyve et rengi
DK01	4197±544	21.96±1.22	21.17±0.79	1.03±0.05	13.03±0.6	Yuvarlak	Dilimli	Yeşil	Yeşilimsi/ beyaz
DK02	11455±766	34.58±0.59	24.37±1.40	1.42±0.11	15.98±0.8	Uzun	Dilimli	Yeşilimsi/ Sarı	Sarı
DK03	12527±491	38.65±0.83	23.59±0.66	1.64±0.05	16.98±0.7	Sivri	Dilimli/siz	Sarı	Sarı
DK07	9022±1205	31.27±1.79	28.24±0.84	1.11±0.03	12.83±0.8	Yuvarlak	Dilimli	Yeşilimsi/ Turuncu	Beyaz/ sarı
DK10	4987±1207	26.94±1.39	22.70±2.06	1.19±0.08	14.05±0.5	Yuvarlak	Dilimli	Turuncu	Beyaz
DK11	6375±792	34.38±0.99	26.03±0.86	1.32±0.04	7.93±0.1	Uzun	Dilimli	Koyu sarı	Sarımsı
DK14	10505±1640	32.65±2.23	25.94±1.47	1.25±0.04	19.03±0.4	Sivri	Dilimli	Sarı	Sarı

Yazlık kavun genotipleri arasında DK15 (7.200 g), DK04 (7.100 g) ve DK13 (6.900 g) nolu genotipler en yüksek ortalama meyve ağırlığı ve DK18 (2.000 g), DK08 (2.500 g) ve DK09 (3.000 g) nolu genotiplerin ise en düşük ortalama meyve ağırlığına sahip olmuşlardır. Meyve uzunluğunda DK15 (34.90 cm), DK17 (34.25 cm) ve DK13 (33.39 cm) nolu genotiplerin en yüksek ve DK18 (20.30 cm), DK08 (20.56 cm) ve DK05 (22.25 cm) nolu genotipler ise en düşük bulunmuştur. DK15 (31.89 cm), DK13 (31.32 cm) ve DK12 (28.17 cm) nolu genotiplerde meyve çapı en yüksek ve DK09 (18.20 cm), DK06 (17.76 cm) ve DK18 (18.20 cm) nolu genotiplerde ise en düşük olmuştur.

DK17 (1.48 cm), DK04 (1.45 cm) ve DK06 (1.40 cm) nolu genotiplerin meyve şekil indeksi verilerinde en yüksek ve DK08 (0.95 cm), DK05(0.98 cm) ve DK13(0.98 cm) nolu genotiplerin en düşük bulunmuştur. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) içeriğinde en yüksek ortalama DK13 (19.02 briks°), DK12 (9.01 briks°) ve DK06 (14.09 briks°) nolu genotiplerde ve en düşük SÇKM'nin ise DK09 (9.4 briks°), DK18 (12.8 briks°) ve DK16 (12.9 briks°) nolu genotiplerin sahip olduğu görülmüştür. Yazlık genotiplerde DK05, DK08, DK12, DK13, DK15 ve DK18 nolu genotiplerin yuvarlak ve DK04, DK06, DK16 ve DK17 nolu genotiplerin ise sivri meyve şekline sahip olduğu görülmüştür. Kabuk rengi

koyu yeşil, açık yeşil, yeşil, koyu sarı, sarı ve turuncu renklerin olduğu, meyve et renginin ise beyaz, beyazımsı, sarı, sarımsı, krem ve turuncu renkte olduğu ve kabukta dilimlilik belirlenmiştir.

Kışlık kavun genotipleri arasında DK03 (13.040 g), DK14 (12.760 g) ve DK02 (12.500 g) nolu genotipler en yüksek ortalama meyve ağırlığı ve DK01 (3.600 g), DK10 (3.900 g) ve DK10 (3.900 g) nolu genotiplerin ise en düşük ortalama meyve ağırlığına sahip olmuşlardır. Meyve uzunluğunda DK03 (39.70 cm), DK11 (35.67 cm) ve DK02 (34.90 cm) nolu genotiplerin en yüksek ve DK01 (20.45 cm), DK10 (25.44 cm) ve DK07 (29.54 cm) nolu genotipler ise en düşük bulunmuştur. DK07 (29.13 cm), DK11 (26.89 cm) ve DK14 (27.43 cm) nolu genotiplerde meyve çapı en yüksek ve DK01 (20.32 cm), DK10 (20.00 cm) ve DK03 (22.78 cm) nolu genotiplerde ise en düşük olmuştur. DK03 (1.70 cm), DK02 (1.57 cm) ve DK11 (1.36 cm) nolu genotiplerin meyve indeks verilerinde en yüksek ve DK01 (0.96 cm), DK07 (1.08 cm) ve DK10 (1.13 cm) nolu genotiplerin en düşük bulunmuştur. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) içeriğinde en yüksek ortalama DK14 (19,4 briks°), DK03 (17.10 briks°) ve DK02 (16.9 briks°) nolu genotiplerde ve en düşük SÇKM'nin ise DK11 (7.8 briks°), DK07 (11.8 briks°) ve DK01 (12.2 briks°) nolu genotiplerin sahip olduğu görülmüştür. Kışlık genotiplerde DK01, DK07, DK10 nolu genotiplerin yuvarlak, DK03 ve DK14 nolu genotiplerin sivri, DK02 ve DK11 nolu genotiplerde uzun meyve şekline sahip olduğu görülmüştür. Kabuk rengi yeşil, yeşilimsi sarı, koyu sarı, sarı turuncu ve yeşilimsi turuncu renklerin olduğu, meyve et renginin ise yeşilimsi beyaz, beyaz, sarı ve sarımsı, renkte ve kabukta dilimli/dilimsiz olduğu belirlenmiştir.

Yapılan farklı lokasyonlardan toplanan bir çalışmada kavun genotiplerinin SÇKM içeriklerinin 8.0-12.0 briks° arasında olduğu ve verimle SÇKM arasında pozitif bir ilişki olduğu belirtilirken (Novi, 1990); diğer bir çalışmada ise farklı lokasyonlardan toplanmış kavun genotiplerinin SÇKM oranının 10.0-17.5 briks° olduğu belirlenmiştir (Giribyan ve Bayazuyan, 1990).

Ülkemiz ticari kavun çeşitlerinin morfolojik olarak tanımlanarak aralarındaki akrabalık derecelerinin belirlenmesinin amaçlandığı bir çalışmada (Ermis ve Aras, 2017), kayıt altına olan 64 kavun çeşidinde morfolojik karakterizasyon UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) kriterlerine göre 70 özellik açısından incelenmiş ve morfolojik olarak akrabalık dereceleri NTSYS 2,1 istatistik programında UPGMA (Unweighted Pair Group Method Arithmetic Average) ilişki matrisine göre belirlenmiştir. Benzerlik düzeyleri 0.16 ile 0.96 arasında dağılım gösterdiği ve 0.54 benzerlik düzeyinde 3 ana grup tespit edildiği ve çalışma sonucunda çeşitler arasında büyük bir varyasyonun olduğu belirlenmiştir.

Sihke kavunun yerel çeşitler arasındaki genetik ilişkileri fenotipik özellikler ile belirlemeye yönelik yapılan çalışmada ana materyalini, Türkiye'nin Van ilinde çeşitli yerlerden toplanmış 15 Sihke Kavun genotipi oluşturmuş, 2 yabancı standart kavun genotipi (Sembol F1 ve Sempatı F1) ve daha önce karakterize edilmemiş 13 yerel kavun genotipi, fenotipik karakterizasyona dahil edilmiştir. Fenotipik karakterizasyonda kullanılmak üzere, kavun genotiplerine ait toplam 63 adet ölçüm veya gözlemden yararlanılmıştır. Kavun genotipleri arasındaki genetik akrabalık dereceleri, fenotipik veriler kullanılarak elde edilen Öklid matrislerinden dendrogramlar, 2 ve 3 boyutlu ölçeklemeler oluşturularak incelenmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada, Van yöresi Sihke kavun yerel çeşidi ve bazı yabancı ve yerli genotiplerin fenotipik özellikleri belirlenmiş, Sihke yerel kavun çeşidinin kendi içerisindeki ve diğer yerli ve yabancı genotiplerle aralarındaki genetik ilişkiler ortaya çıkartılmıştır (Şensoy & Şahin 2012).

Dal ve ark (2017), Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanan ve S4 kademesine kadar kendilemeleri yapılan kavun (*Cucumis melo* L.) aksesyonlarının morfolojik çeşitliliğinin belirlenmek için yaptığı çalışmada ortalama bitki boyu, ana gövde çapı, ana gövde de boğum sayısı, meyve ağırlığı, meyvede mühür büyüklüğü, meyve eti kalınlığı, meyvede kabuk kalınlığı, meyvede SÇKM ve pH sırası ile; 77.31 cm, 4.58 mm, 6.35 adet/bitki, 673.29 g, 8.06 mm, 12.66 mm, 6.68 mm, %6.98, 5.85 olarak bulunmuştur.

Bahçivancı (2012), Diyarbakır'da yetiştirilen bazı yerli kavun genotiplerinin karakterizasyonunda Diyarbakır'a bağlı Hani, Lice, Ergani, Silvan, Bismil, Hazro ve Kocaköy ilçeleri ile Erimli köyünden toplanan 18'i kışlık ve 19'u yazlık olmak üzere toplam 37 adet genotip incelemiştir. Materyallerinin biri dışında diğerlerini yerli genotipleri kullanmış ve çalışmada UPOV kriterlerinden 49 özellik incelenmiştir. Çalışma sonucunda meyve ağırlığı, 220 g ile 13.600 g arasında değiştiğini ve meyve iriliği 20-25 kilograma kadar çıkabildiği bildirmiştir.

Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nde 2010 yılında yürütülen Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki yerel kavun tiplerinin UPOV kriterlerinden yararlanarak karakterizasyon çalışmasında, meyve ağırlığını 2.000 ile 3.000 g arasında olduğunu tespit etmiştir (Çukadar ve ark., 2010).

4. Sonuç

Diyarbakır yerel kavun genotiplerinin bölgenin iklim yapısına olan uyumu, günümüze kadar sürdürebilmiş olması bu materyalin tüm biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanıklılığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Yerli çeşitlerimizin tadı, kokusu, aroması, yazlık ve kışık iki tipin olması bölgede kavun genotipinin zenginliğini üzerinde ıslah çalışmasının yapılmasının gerekliliğini de ortaya koymaktadır. Bölgede kavun yetiştiricileri geleneksel usullere göre yetiştiricilik yapmaktadır.

Çalışma sonucunda meyve ağırlığı, meyve şekli, kabuk yapısı, kabuk rengi, dilimlilik, meyve eti rengi, tat, koku, meyve uzunluğu ve meyve çapı, meyve indeksi, SÇKM, ölçüm ve gözlemleri UPOV kriterlerini ön planda tutularak yapılan ön seçimde, önem sırasına göre Yazlıklarda DK15 nolu genotip (7.200 g); DK13 nolu genotip (6.900 g); DK17 nolu genotip (4.350 g); DK04 nolu genotip (7.100 g); Kışıklarda ise DK03 nolu genotip (12.700 g); DK02 nolu genotip (12.500 g); DK14 nolu genotip (12.750 g) ve DK07 nolu genotip (10.340 g) gelecekte yapılacak çalışmalar için ümitvar olarak belirlenmiştir. Yerel genotiplerin özellikle biyoteknolojik yöntemlerinde kullanılarak ıslah edilmesiyle çok büyük katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Bagheriyan, S., Karimi, H. R., & Esmaelizadeh, M. (2015). Evaluation of genetic relationships among melon genotypes based on morphological markers, *International Journal of Vegetable Science*, 21 (1), 36-52.
- Bahçivancı, N. (2012). *Diyarbakırda yetiştirilen bazı yerli kavun genotiplerinin karakterizasyonu*, Yüksek Lisans, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 1-74.
- Balkaya, A., Özbakır, M., & Karaağaç, O. (2010). Karadeniz Bölgesinden Toplanan Bal kabağı (*Cucurbita moschata* Duch.) Populasyonlarındaki Meyve Özelliklerinin Karakterizasyonu ve Varyasyonun Değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi-Journal of Agricultural Sciences*. 16,17-25.
- Çukadar, K., Kadioğlu, Z., Aslay, M., Şeker, H., Akbaş, H.R., & Çakırbay, F. (2010). *Doğu Anadolu Bölgesindeki yerel kavun (Cucumis melo L.) tiplerinin karakterizasyon çalışması*. VIII. Sebze Tarımı Sempozyumu, Van, S.78.
- Dal, Y., Kayak, N., Kal, Ü., Seymen, M., & Türkmen, Ö. (2017). Yerel kavun (*Cucumis melo* L.) genotiplerinin bazı morfolojik özellikleri. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6, 179-186.
- Demir, E., (2003). Güneydoğu anadolu projesi'nin ülke ekonomisine katkısı ve bölge yerleşim alanlarına etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23:(3) 189-205
- Düzeltir, B. (2004). *Çekirdek kabağı (Cucurbita pepo L.) hatlarında morfolojik özelliklere göre tanımlama ve seleksiyon çalışmaları*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Erdoğan, Ç., Türkmen, Ö. & Şensoy, S. (2008). Comparison of some local melon genotypes selected from Lake Van Basin with some commercial melon cultivars for some yield and quality related traits observed in field and high tunnel conditions. *African Journal of Biotechnology* Vol. 7 (22), pp. 4105-4110.
- Ermiş, S., & Aras, V. (2017). Kavun (*Cucumis melo*L.) çeşitlerinin morfolojik karakterizasyonu ve akrabalık derecelerinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, Cilt:6 Özel Sayı:171-178(2017)
- FAO, (2016). <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx #ancor>. Erişim Tarihi: 03.10.2016.
- Giribyan, G. A., & Bayazuyan, E. O., 1990. Study and selection of new varieties and hybrids of melon in the plain. *Nauka-ovoshchevodstvu, Erivan, Armenian SSR*, 42-45.
- Méndez-López, A., Villanueva-Verduzco, C., Sahagún-Castellanos, J., Avitia-García, E., Colinas-León, T., Jamilena-Quesada, M. & Rojas-Martínez, R. I. (2010). Collection, characterization and grouping of parthenocarpic genotypes of round zucchini pumpkin (*Cucurbita pepo* L.). *Revista Chapingo. Serie Horticultura*, 16(2), 123-131.
- Novi, A., 1990. Regional comparison of some early melon cultivars and hybrids in the field. *Buletini I Shkencave Bujqesore*, 1: 47-53.

- Paris, H.S. (2001). *Characterization of the Cucurbita pepo collection at the Neve Ya'ar Research Center, Israel*. (No. RESEARCH). IPGRI AND FAO.
- Sari, N. & Solmaz, I. (2007). *Fruit characterization of some Turkish melon genotypes*, Proceedings of the IIIrd International Symposium on Cucurbits, Australia (731), 103-107.
- Sensoy, S., Büyükalaca, S., & Abak, K. (2007). Evaluation of genetic diversity in Turkish melons (*Cucumis melo* L.) based on phenotypic characters and RAPD markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 54(6), 1351-1365.
- Şensoy, S., & Şahin, U. (2012). Farklı Sıhke yerel kavun genotipleri arasındaki genetik ilişkiler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(3), 147-154.
- Tan, A. (2010) Türkiye bitki genetik kaynakları ve muhafazası, *Anadolu J. of Aegean Agricultural Research Institute*, 20 (1), 9-37.
- TÜİK, (2019). Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/bitkisel>. Erişim Tarihi: 30.02.2020
- TÜİK, (2014). Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/bitkisel>. Erişim Tarihi: 30.02.2020
- UPOV. (2006). International Union for the Protection of New Varieties of Plants
- Yetişir, H. & Sakar, M. (2006). *Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış olan su kabaklarının bazı bitkisel ve meyve özellikleri*. 5. Ulusal Sebzeçilik Sempozyumu, Kahramanmaraş, 133-143



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<http://dergipark.gov.tr/yyufbed>



Araştırma Makalesi

Taze ve Olgunlaşmış Kaşar Peynirlerinde Bazı Kimyasal ve Tekstürel Özelliklerin Belirlenmesi

Mehmet ÇELEBİ^{*1}, Bedia ŞİMŞEK²

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Aydın, Türkiye

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

Mehmet ÇELEBİ, ORCID No: 0000-0002-0769-299X, Bedia ŞİMŞEK, ORCID No: 0000-0002-7497-1542

*Sorumlu yazar e-posta: mehmet.celebi@adu.edu.tr

Makale Bilgileri

Geliş: 27.05.2020

Kabul: 11.08.2020

Online Yayınlanma: Ağustos 2020

Anahtar Kelimeler

Kaşar peyniri,

Tekstürel özellikler,

Eriyebilirlik

Öz: Çalışmanın amacı, Türkiye’de farklı üreticiler tarafından pıhtısı haşlanarak üretilen kaşar peynirlerinde 90 günlük olgunlaşma süresi içerisinde meydana gelen özellikle tekstürel ve duyuşal değişiklikleri belirlemektir. Kaşar peynirlerinin depolama süresince genellikle % kurumadde, su aktivitesi ve pH değerlerinde azalma görülmüştür. Peynirlerin, % laktik asit, % suda çözünen azot ve % olgunlaşma oranlarının depolama süreciyle birlikte arttığı görülmüştür. Sertlik değeri, olgunlaşmanın ilk gününe göre depolama sonunda tüm peynirlerde azalmıştır ve peynirlerde bir miktar yumuşama olduğu görülmüştür. Dış yapışkanlık değerleri ortalaması olgunlaşmanın 1. günü - 347.52±85.03 g.sn iken, olgunlaşmanın 90. günü ise -250.91±32.08 g.sn olarak tespit edilmiştir. İç yapışkanlık ve sakızimsılık değerlerinin olgunlaşmayla birlikte genel olarak azaldığı belirlenmiştir. Eriyebilirlik değerlerinin ortalamasının depolamanın sonunda 22.63±4.87 olduğu bulunmuştur. Elde edilen tekstürel ve duyuşal veriler temel bileşen analizi ile de değerlendirilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada, taze kaşar peynirleri sert ve elastik olmasına rağmen, olgun peynirin zamanla yumuşadığı, elastikiyetinin azaldığı, yapışkanlık düzeyinin azaldığı ve sonuçta daha kolay çiğnenebilir olduğu görülmüştür.

Determination of the some Chemical and Textural Properties in Fresh and Ripened Kasher Cheese

Article Info

Received: 27.05.2020

Accepted: 11.08.2020

Online Published: August 2020

Keywords

Kasher cheese,

Textural properties,

Meltability

Abstract: The aim of the study was to determine especially textural and sensory changes that occur in kasher cheese produced with boiling of curd by different producers located in Turkey during 90 days of ripening. It was observed that dry matter %, water activity and pH values generally decreased in Kasher cheese during storage. It appears that lactic acid %, the ripening index % and water-soluble nitrogen value % increase with the storage process. The hardness value decreased in all cheese at the end of storage compared to the first day of ripening and some softening was observed in cheese. Average of adhesiveness values were determined as -357.52±85.03 g.sec. on the first day of ripening and on the 90th day of ripening as -250.91±32.08 g.sec. It was found that the cohesiveness and gumminess values generally decreased during the ripening period. The average meltability value at the end of storage period was 22.63±4.87. The textural and sensory data obtained were also evaluated by principle component analysis. As a result of this study it was observed that although fresh Kasher cheese was hard and elastic, mature cheese softened in course of time, their elasticity and level of stickiness were reduced and as a result, it was observed to be more easily chewable.

1. Giriş

Kaşar peyniri telemesi haşlanan ve haşlama işleminden sonra yoğrulup, şekil verilerek üretilen, taze veya bir süre olgunlaştırıldıktan sonra tüketilebilen geleneksel bir peynir çeşidi olarak tanımlanmaktadır. Avrupa ülkelerinde de değişik isimlerle bilinen ve üretimi gerçekleştirilen Kaşar peyniri, Bulgaristan'da Kashkaval, Yunanistan'da Kasseri, İtalya'da Caciocavallo, isimleri ile tanınmaktadır (Atasever ve ark., 2007).

Kaşar peynirlerinde haşlama aşaması sırasında protein yapısı değişmekte ve protein lifleri, birbirine paralel oranlarda serum ve yağ katmanlarından oluşmaktadır. Bu işlem, kazeine bağlı kalsiyum miktarına göre teleme sıcak suda haşlanırken meydana gelmektedir. Haşlama işlemi sırasında para kazein seviyesi artarken, kazeine bağlı durumdaki kalsiyum miktarı azalmaktadır. Bundan dolayı teleme plastiksi bir yapı alarak peynire özgü yapı oluşmaktadır (Çetinkaya, 2012).

Olgunlaşma, peynir çeşitlerinde tekstür ve lezzet oluşumunun sonucunda birçok kompleks birbirini ilgilendiren olayları içermektedir. Olgunlaşma sırasında ortaya çıkan olaylardan birisi de proteinlerin parçalanması (proteoliz) olayıdır. Peynirdeki proteoliz düzeyi ise telemenin pH, tuz ve kurumadde içeriği, olgunlaşma sıcaklığı ve zamana bağlı olarak değişmektedir (Tarakçı & Küçüköner, 2006).

Peynirin tekstürü, peynirin kimyasal bileşimine ve olgunlaşma süresince ortaya çıkan biyokimyasal değişikliklere göre şekillenmektedir (Awad, 2006). Bunun yanı sıra peynirlerin tekstürel özellikleri, peynirin pH, kurumadde ve tuz içeriğinden olgunlaşma periyodu boyunca etkilenmektedirler (Eroğlu ve ark., 2016).

Piyasadan toplanan kaşar peynirlerinde yapılan çalışmalarda Öksüztepe ve ark., (2009) kaşar peynirini mikrobiyolojik ve kimyasal açıdan, Özlü ve ark., (2012) kaşar peynirlerinin ağır metal kontaminasyonu ve mineral madde içeriği yönünden, Doğan ve Karagül-Yüceer (2019) Ezine eski kaşar peynirinin karakteristik özellikleri bakımından, Eroğlu ve ark., (2015) ve Eroğlu ve ark., (2016) Kars bölgesinde taze kaşar peynirleri üzerine araştırmalarda bulunmuşlardır. Ancak piyasadaki kaşar peynirlerinin kontrollü eşit koşullarda üç ay olgunlaştırılması ile tekstürel özellikleri olgun kaşar peynirlerinde belirlenmiş herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada piyasadaki farklı üreticilerden temin edilen taze kaşar peynirlerinin (ambalajlandıkları ilk gün) özellikleri ve 90 gün olgunlaştırılma sonucunda meydana gelen özellikleri (özellikle tekstürel, bazı kimyasal ve duyuşal özellikleri) belirlenmiş ve karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca bu peynirlerin Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği (2015)'ne göre uygunluğu incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Türkiye'nin farklı bölgelerinde pıhtısı haşlanarak üretilmekte olan kaşar peynirleri üreticilerinden taze olarak (ambalajlandıkları ilk gün) Ocak 2018'de temin edilmiştir. Kaşar peynirlerinin 1. gün analizleri gerçekleştirildikten sonra üç ay Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölüm laboratuvarlarında 8 ± 2 °C'de depolanmışlardır. Olgunlaşmanın 1. ve 90. günü kaşar peynirlerinin (10 adet K1-K10) bazı kimyasal (titrasyon asitliği, pH, kurumadde (%), yağ (%), tuz (%), toplam azot (%), suda çözünen azot (%), olgunlaşma oranı (%), su aktivitesi, eriyebilirlik ölçümü), tekstürel, mikrobiyolojik ve duyuşal analizleri yapılarak değerlendirilmişlerdir.

2.2. Metot

2.2.1. Kaşar peynirlerinin kimyasal özellikleri

Kaşar peynirlerine uygulanan analizler; pH değeri dijital pH metre (WTW pH 3110, Weilheim, Almanya) ile titrasyon asitliği; AOAC (1997)'e göre tespit edilmiştir. Kurumadde oranı; AOAC (1997)'e göre gravimetrik metotla saptanmıştır. Yağ oranı; Marshall (1992)'da belirtilen Gerber metoduna göre belirlenmiştir. Tuz oranı; kaşar peynirinin tuz oranları Mohr titrasyon yöntemine göre

tespit edilmiştir (AOAC, 1997). Toplam azot; 0.5 M trisodyum sitrat çözeltisinde eritilen kaşar peynirinin kjeldhal metoduyla toplam azot miktarı bulunmuştur (Gripon ve ark., 1975). Suda çözenen azot oranı; Gripon ve ark., (1975)'da belirtilen metoda göre suda çözünen azotlu maddelerin ayrılması sağlanmıştır. Olgunlaşma oranı; suda çözünen azot değerinin toplam azota oranı olarak Uraz & Şimşek (1998)'e göre belirlenmiştir.

2.2.2. Kaşar peynirlerin tekstür profil analizleri (TPA)

Kaşar peynirlerinin tekstür profil analizi (TPA) TA-XT2 tekstür analiz cihazı (Stable Micro Systems, Surrey, UK) kullanılarak, Eroğlu ve ark., (2015)'da bildirilen metoda göre yapılmıştır. Numuneler 20 mm küp şeklinde kesilerek analiz için hazırlanmıştır. Tekstür Cihazında 50 mm çapında silindirik alüminyum prob (Stable Micro Systems 50mm Cyl. Aluminium P/50) kullanılmıştır. Numuneler 25 °C'de 30 dakika ortam sıcaklığına gelmesi için bekletildikten sonra ölçüm 25 °C'de gerçekleştirilmiştir.

2.2.3. Kaşar peynirlerin eriyebilirlik analizi

Peynir numuneleri 41 mm çapında ve 4 mm yüksekliğinde silindirik şekilde hazırlandıktan sonra, bir petri kabının ortasına yerleştirilmişlerdir. Daha önceden sıcaklığı 230 °C getirilen etüvde 5 dakika süre ile bekletilmenin ardından, soğuması için 30 dakika tekrar bekletilmiştir. Peynirlerin yayılma çapı 6 farklı noktadan ölçülüp, ortalaması alınarak eriyebilme değeri saptanmıştır (Koca & Metin, 2004).

2.2.4. Mikrobiyoloji analizleri

Toplam aerobik mezofilik bakterilerin sayımı Plate Count agar (PCA) ile Anonim (1998)'e göre, maya-küf sayımı için Potato Dextrose agar (PDA) ile Özçelik (1992)'e göre ve toplam koliform bakterileri sayımı ise Eosin Methylen-blue (EMB) agar ile Anonim (1998)'e göre yapılmıştır.

2.2.5 Duyusal analizler

Peynirlerin duysal analizleri Uysal ve ark., (2004)'na göre uygulanmıştır. Peynirlerin 1. ve 90. günlerinde eğitim verilmiş 10 panelist (7 kız ve 3 erkek) tarafından puanlama yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Peynir örnekleri 15-20 g'lık porsiyonlar halinde sade bisküvi ve su ile panelistlere verilmiştir. Birinci testte panelistlerden görünüş için liflerin kaynaşp – kaynaşmadığı, pürüzlü – pürüzsüz olarak değerlendirmeleri, yapı olarak yumuşak – sert, kırılğan – elastik, ufalanan yapı özellikleri açısından incelemeleri, tat açısından tuzlu, asidik, yavan, ekşi ve acı tat kriterlerini değerlendirmeleri, koku bakımından peyniraltı suyu kokusu, kendine has hoş koku, süt kokusu, hayvansal kötü koku, asidik koku, parametreleri kullanılarak değerlendirmeleri istenmiştir. Her bir kriter için 10 cm'lik skalada kendilerine en uygun olan yeri çizgi ile işaretlemeleri beklenmiştir. İkinci testte panelistler tat, koku, görünüş ve yapı kriterlerine göre puanlama (1 – 10 puan arası) yapmışlardır.

2.2.6. İstatistik analizler

Kaşar peyniri örneklerinde varyans analizi yapılarak, Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987). İstatistiki analizler SPSS 16.0 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir (İkiz ve ark., 2012). Örneklere Temel Bileşen (PCA) Analizi uygulanmış ve verilerin istatistiksel değerlendirilmesi için Xlstat Deneme Sürümü (2020) paket programı kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Kaşar peynirlerinin kimyasal özellikleri

Türkiye'nin farklı firmalarından temin edilen pıhtısı haşlanarak üretilen taze ve olgun kaşar peynirlerine ait kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Kaşar peynirlerinin depolamanın ilk gününde pH değerlerinin ortalaması 5.39 ± 0.13 olarak bulunmuştur. Olgunlaşmanın sonunda ise pH değerlerinin ortalaması 5.29 ± 0.26 olarak saptanmıştır. Bütün kaşar peyniri örneklerinde pH değerinin olgunlaşma süresince azaldığı görülmüştür. Kaşar peyniri üzerine yapılan araştırmalarda da olgunlaşmayla birlikte peynirlerin pH değerinde düşme meydana geldiği belirlenmiştir (Öksüztepe ve ark., 2009; Tunçtürk ve ark., 2010).

Çizelge 1. Depolamanın 1. ve 90. günlerinde kaşar peynirlerine ait kimyasal analiz sonuçları

Analiz (*)	G (***)	Örnekler											EY	ED
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	Ortalama		
pH	1	5.36 ^a	5.35 ^a	5.31	5.36	5.22 ^a	5.51	5.43 ^a	5.35 ^a	5.35 ^a	5.63	5.39±0.13	5.63	5.22
	90	5.06 ^b	5.24 ^b	5.30	5.36	4.97 ^b	5.44	5.39 ^b	5.30 ^b	5.22 ^b	5.59	5.29±0.26	5.59	4.97
L.A. (%)	1	1.64 ^a	1.23 ^a	1.20 ^a	1.18 ^a	1.36 ^a	1.20 ^a	1.28 ^a	1.18 ^a	1.35 ^a	1.07 ^a	1.27±0.15	1.64	1.07
	90	2.57 ^b	1.38 ^b	1.32 ^b	1.29 ^b	1.72 ^b	1.41 ^b	1.39 ^b	1.50 ^b	1.71 ^b	1.30 ^b	1.56±0.63	2.57	1.29
KM (%)	1	56.17	57.22	45.62	44.54	46.54	53.20	54.64	59.43	57.73	55.14	53.02±5.44	59.43	44.54
	90	55.16	56.65	44.69	45.24	46.87	52.50	55.02	58.87	56.45	56.24	52.77±5.22	58.87	44.69
Yağ (%)	1	26.83	29.66	27.50	29.66	29.17	24.67	27.00	29.33	28.00	29.33	28.12±2.20	29.66	24.67
	90	27.00	30.00	28.50	30.00	29.00	27.33	29.83	30.00	30.00	30.83	32.17±1.27	30.83	27.00
KMY (%)	1	47.77	51.84	60.28	66.59	62.68	46.37	49.41	49.35	48.50	53.19	53.60±7.05	66.59	46.37
	90	48.95	52.96	63.77	66.31	61.87	52.06	54.22	50.96	53.14	54.82	55.91±5.90	66.31	48.95
Tuz (%)	1	1.31	2.12	1.75	1.60	1.85	2.00	1.38	2.26	1.82	1.82	1.79±0.30	2.26	1.31
	90	1.46	2.15	1.70	1.63	1.86	2.07	1.42	2.23	1.80	1.80	1.81±0.28	2.23	1.42
KMT (%)	1	2.33	3.70	3.84	3.59	3.98	3.76	2.56	3.80	3.24	3.30	3.41±0.56	3.98	2.33
	90	2.65	3.80	3.80	3.60	3.97	3.94	2.58	3.79	3.19	3.20	3.45±0.52	3.97	2.58
TA (%)	1	4.00	3.16	3.50	3.06	3.37	3.45	2.52	2.21	1.92	2.85	3.00±0.64	4.00	1.92
	90	3.94	3.14	3.40	3.01	3.30	3.37	2.44	2.16	1.90	2.80	2.95±0.63	3.94	1.90
SÇA (%)	1	0.54 ^a	0.42 ^a	0.37 ^a	0.40 ^a	0.44 ^a	0.60 ^a	0.38 ^a	0.60 ^a	0.58 ^a	0.48 ^a	0.48±0.09	0.60	0.37
	90	0.69 ^b	0.54 ^b	0.48 ^b	0.52 ^b	0.56 ^b	0.73 ^b	0.50 ^b	0.73 ^b	0.71 ^b	0.60 ^b	0.61±0.10	0.73	0.48
OO (%)	1	13.5 ^a	13.2 ^a	10.5 ^a	13.0 ^a	13.0 ^a	17.3 ^a	15.0 ^a	27.1 ^a	30.2 ^a	16.8 ^a	17.0±6.4	30.2	10.5
	90	17.5 ^b	17.2 ^b	14.1 ^b	17.2 ^b	16.9 ^b	21.6 ^b	20.4 ^b	33.8 ^b	37.3 ^b	21.4 ^b	23.9±7.6	37.3	14.1
SA	1	0.95	0.96	0.97	0.96	0.96 ^a	0.96	0.96 ^a	0.95 ^a	0.95 ^a	0.95	0.96±0.01	0.97	0.95
	90	0.95	0.96	0.96	0.95	0.95 ^b	0.95	0.93 ^b	0.93 ^b	0.94 ^b	0.94	0.95±0.01	0.96	0.93

* a,b: Zamanlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$).

** L.A., Laktik asit; KM, Kurumadde; KMY, Kurumadde de yağ; KMT, Kurumadde de tuz; TA, Toplam azot; SÇA, Suda çözünen azot; OO, Olgunlaşma oranı; SA, Su aktivitesi.

***G, Depolama süresi (gün)

Ürünlerin dayanıklılığının, standartlara uygunluğunun, kalitelerinin ve bozulma derecelerinin belirlenmesinde etkili olan faktörlerden birisi de titrasyon asitliği miktarıdır (Öksüztepe ve ark., 2009). Kaşar peynirlerinin titrasyon asitliği ortalaması olgunlaşmanın 1. günü laktik asit (%) olarak 1.27 ± 0.15 belirlenirken, olgunlaşmanın 90. günü ortalaması ise 1.56 ± 0.63 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar titrasyon asitliğini kaşar peynirlerinde $0.56 - 0.76$ arasında olduğunu bildirmişler ve olgunlaşma süresince laktik asit değerinde artış olduğunu belirtmişlerdir (Tunçtürk ve ark., 2010).

Kurumadde oranlarının ortalaması olgunlaşma süresince 53.02 ± 5.44 ile 52.77 ± 5.22 olarak belirlenmiştir. Türk gıda kodeksi peynir tebliğine göre sert peynir grubu en az %43 ve en çok %51 kurumadde içermelidir (TGK, 2015). Bu çalışmada değerlendirilen kaşar peyniri örneklerinin tamamının kurumadde içeriği yönünden Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olduğu görülmektedir. Kaşar peyniri üzerine yapılan araştırmalarda araştırmacılar benzer veriler bildirmişlerdir (Atasever ve ark., 2007).

Kaşar peynirlerinin yağ değerleri depolamanın 1. gününde %24.67 ile %29.66 aralığında değişmektedir. Kaşar peynirlerinin kurumadde de yağ oranlarının ortalaması olgunlaşmanın 1. günü 53.60 ± 7.05 iken, olgunlaşmanın 90. günü ise 55.91 ± 5.90 olarak tespit edilmiştir. Kaşar peynirinin Türk Gıda Kodeksi (2015)'e göre tam yağlı kaşar peyniri olabilmesi için kurumadde deki süt yağı miktarının en az %45 olması gerekmektedir. Piyasadan toplanan kaşar peynirlerinin tümü Türk Gıda Kodeksi'ne göre tam yağlı kaşar peyniri sınıfına uygun olduğu belirlenmiştir.

Olgunlaşmanın 1. günü kaşar peynirlerinin tuz oranlarının ortalaması 1.79 ± 0.30 olduğu gözlemlenmektedir. Olgunlaşmanın 1. ve 90. günlerinde tuz değerleri arasındaki farkın önemli olmadığı istatistiksel olarak belirlenmiştir. Ayrıca kaşar peynirlerinin kurumadde deki tuz oranlarının Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olduğu saptanmıştır (TGK, 2015).

En yüksek toplam azot oranına kaşar peynirlerinden K1 numaralı örnekte (%4.00) rastlanırken, en düşük oran (%1.92) ise K9 numaralı örnekte görülmüştür. Çalışmadaki kaşar peynirlerinin toplam azot oranları araştırmacıların tespit ettiği değerlerden bir miktar düşük olduğu gözlemlenmiştir (Hayaloğlu, 2009; Andiç ve ark., 2011). Suda çözünen azot oranlarının ortalaması olgunlaşmanın 1. gününde 0.48 ± 0.09 olarak belirlenirken, olgunlaşmanın sonunda ise 0.61 ± 0.10 'a yükseldiği tespit edilmiştir. Suda çözünen azot fraksiyonları, proteinlerin küçük moleküllerini (kazein olmayan), peptitleri ve serbest aminoasitleri içermektedir. Olgunlaşma esnasında suda çözünen azot bileşiklerinin oluşumu, proteolizin derecesinin ve hızının bir göstergesidir. Tarakçı & Küçüköner (2006) çalışmalarında bildirdikleri değerlerle çalışmadaki kaşar peynirinin suda çözünen azot değerleri arasında yakınlık olduğu görülmüştür.

Olgunlaşma ile suda çözünen azot fraksiyonları küçük protein molekülleri (kazein olmayan), peptitler ve serbest amino asitler artmakta ve olgunlaşma indeksini belirlemede kullanılmaktadır (Tarakçı & Küçüköner, 2006). Olgunlaşma esnasında suda çözünen azot bileşiklerinin oluşumu, proteoliz oranının ve derecesinin bir indeksidir. Çünkü olgunlaşmanın başlangıcında bulunan peynir mayası ve süt proteazlarının etkisiyle ortaya çıkan kazein hidrolizinin bir göstergesidir (St-Gelais & Haché, 2005). Olgunlaşma oranının bütün kaşar peyniri örneklerinde olgunlaşma süresince artış gösterdiği saptanmıştır.

Genel olarak olgunlaşmayla beraber kaşar peynirlerinin su aktivitesi değerinde düşme olduğu tespit edilmiştir. Proteoliz olayı ile protein ağının parçalanmasıyla, açığa çıkan karboksil ve amino gruplarının suyu bağlaması sonucunda su aktivitesi değerinde azalma meydana gelmektedir (Hickey ve ark., 2013). Todaro ve ark., (2018) pasta filata peynirlerinde çeşitli ambalaj materyallerini kullanarak fiziko-kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özelliklerine etkisini inceledikleri araştırmalarında depolama boyunca peynirlerin su aktivitesinin düştüğünü rapor etmişlerdir.

3.2. Kaşar peynirlerin tekstürel (TPA) ve eriyebilirlik özellikleri

Kaşar peynirlerinin olgunlaşma boyunca tekstürel ve eriyebilirlik özelliklerine ait sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Tekstür, gıdaların mekanik, yapısal, yüzey özelliklerinin, kinestetik ve duyuşsal yöntemle ile tespit edildiği bir kalite göstergesidir (Ertaş & Doğruer, 2010).

Sertlik (Hardness), katı olan gıdalarda öğütme işlemi yapan dişler arasında ve yarı katı olan gıdalarda ise dil ile damak arasında oluşan basınca karşı direnmesi için ihtiyaç olan kuvvettir (Ertaş & Doğruer, 2010). Bu değer örneklerin yağ, tuz, protein ve kurumadde içerikleri ile ilişkilidir. Olgunlaşmayla birlikte protein matriksinin proteolizindeki artış sertlik değerinde azalmaya sebep olmaktadır (Awad, 2006; Eroğlu ve ark., 2015). Proteoliz, olgunlaşmış peynirdeki protein ağının bozulması sonucu tekstür değişikliğine katkıda bulunmaktadır (Zhang & Zhao, 2010). Genellikle, α_{s1} -kazeinin enzimatik hidrolizinin sonucu olgunlaşma ile peynirde sertlik (hardness) değeri azalmaktadır. Olgunlaşma sırasında protein matriksindeki proteolizin artışı sonucu sertlik (hardness) değerinde azalma meydana gelmektedir (Eroğlu ve ark., 2015). Çizelge 2 incelendiğinde olgunlaşma ile birlikte sertlik (hardness) değerinin azaldığı görülmektedir. Kaşar peynirinde araştırmacı olgunlaşmayla birlikte sertliğin (hardness) azaldığını bildirmiştir (Yaşar, 2007).

Çizelge 2. Depolamanın 1. ve 90. günlerinde kaşar peynirlerinin tekstürel ve eriyebilirlik özelliklerine ait sonuçlar

Örnek	Depolama	Sertlik (Hardness) (N)	Dış Yapışkanlık (Adhesiveness) (g.sn)	İç Yapışkanlık (Cohesiveness)	Sakızimsılık (Gumminess) (N)	Eriyebilirlik değeri (Meltability) (mm)
K1	1. gün	216.73 ^{a*}	-347.52	0.74	151.57 ^a	14.42
	90. gün	71.17 ^b	-250.91	0.65	49.04 ^b	18.58
K2	1. gün	262.71 ^a	-77.70	0.80 ^a	214.12 ^a	15.33 ^a
	90. gün	45.26 ^b	-398.42	0.74 ^b	32.84 ^b	25.17 ^b
K3	1. gün	181.39 ^a	-78.08	0.73	120.88 ^a	16.67 ^a
	90. gün	39.49 ^b	-538.52	0.73	28.24 ^b	25.75 ^b
K4	1. gün	247.63 ^a	-209.81	0.78	206.14 ^a	14.83 ^a
	90. gün	73.66 ^b	-512.52	0.78	54.69 ^b	27.83 ^b
K5	1. gün	151.32 ^a	-302.39	0.78	117.87 ^a	12.67
	90. gün	64.31 ^b	-321.19	0.74	47.95 ^b	21.92
K6	1. gün	248.45 ^a	-643.89	0.73 ^a	181.00 ^a	10.33 ^a
	90. gün	103.67 ^b	-241.43	0.79 ^b	78.77 ^b	18.08 ^b
K7	1. gün	404.91 ^a	-348.69	0.75	163.34 ^a	16.17 ^a
	90. gün	138.19 ^b	-252.56	0.70	104.32 ^b	23.17 ^b
K8	1. gün	220.33 ^a	-356.97 ^a	0.76 ^a	162.94 ^a	18.67 ^a
	90. gün	86.55 ^b	-106.23 ^b	0.72 ^b	58.03 ^b	26.67 ^b
K9	1. gün	255.34 ^a	-33.88	0.67	137.82	12.58 ^a
	90. gün	68.49 ^b	-113.79	0.71	51.22	26.50 ^b
K10	1. gün	404.89 ^a	-255.29 ^a	0.85 ^a	161.81 ^a	10.75
	90. gün	105.38 ^b	-74.20 ^b	0.53 ^b	61.09 ^b	16.58
Ortalama	1. gün	259.37±84.16	-265.42±85.03	0.76±0.05	161.75±32.25	14.24±3.94
	90. gün	79.62±29.77	-280.98±32.08	0.71±0.07	56.62±21.92	23.03±4.87
En yüksek	1. gün	404.91	-33.88	0.85	214.12	18.67
	90. gün	138.19	-74.20	0.79	104.32	27.83
En düşük	1. gün	151.32	-643.89	0.67	117.87	10.33
	90. gün	39.49	-538.52	0.53	28.24	16.58

* a,b: Zamanlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

Dış yapışkanlık (adhesiveness) gıda yüzeyi ile gıdaların ilişki içinde olduğu diş, dil, damak gibi yüzeylerin arasındaki çekim şiddetlerine karşı direnmek için ihtiyaç olan güçtür (Ertaş & Doğruer, 2010). Olgunlaşmayla birlikte kaşar peynirlerinin dış yapışkanlık (adhesiveness) değerlerinde artış olduğu tespit edilmiştir. Eroğlu ve ark., (2015) kaşar peynirlerini 90 gün olgunlaştırdıktan sonra dış yapışkanlık (adhesiveness) değerlerini olgunlaşmanın başlangıcında -75.00 – -61.00 arasında saptarlarken, olgunlaşmanın sonunda -14.50 – -5.90 olarak rapor etmişlerdir.

İç yapışkanlık (cohesiveness) gıda maddesinin iç yapısını oluşturan iç bağların güçlülüğü veya dayanıklılığı olarak tanımlanmaktadır (Ertaş & Doğruer, 2010). Olgunlaşmayla birlikte lipoliz ve proteoliz düzeylerinin artmasıyla (kazein azotta azalma ve polipeptit azotta artma) iç yapışkanlık (cohesiveness) değerinde azalma meydana gelmektedir (Delgado ve ark., 2011). Peynirlerin nem içeriği ile iç yapışkanlık (cohesiveness) arasında pozitif yönde bir korelasyon bulunmaktadır (Koca & Metin, 2004). Çizelge 2 incelendiğinde kaşar peynirlerinin iç yapışkanlık (cohesiveness) değerlerinde olgunlaşmayla birlikte azalma meydana geldiği belirlenmiştir. Araştırmacılar kaşar peynirinde yaptıkları çalışmalarında iç yapışkanlık (cohesiveness) değerinin olgunlaşma ile azaldığını bildirmişlerdir (Yaşar, 2007; Eroğlu ve ark., 2015).

Sakızimsılık (gumminess) yarı katı olan bir gıda ürününü yutulacak bir hale hazırlayana kadar parçalamak için gereken enerjinin bir ölçüsü olarak tanımlanmaktadır (Kahyaoğlu ve ark., 2005). Sakızimsılık (gumminess) değeri, iç yapışkanlık ve sertlik değerlerini etkileyen faktörlerden etkilenmektedir (Göksel ve ark., 2013). Eroğlu ve ark., (2015) kaşar peynirlerinin sakızimsılık (gumminess) değerlerini olgunlaşmanın başında 3516 – 6002 g (34.48 – 58.86 N) bulurlarken olgunlaşmanın sonunda 3409 – 4601 g (33.43 – 45.12 N) düzeylerine azaldığını tespit etmişlerdir. Çalışmadaki kaşar peynirlerinde de olgunlaşmayla beraber sakızimsılık (gumminess) değerlerinde azalma olduğu belirlenmiştir.

Peynirde eriyebilirlik değeri, proteolizin boyutuna ve olgunlaşma zamanına göre değişiklik göstermektedir. Olgunlaşma zamanı arttıkça eriyebilirlik değeri de artmaktadır (Dave ve ark., 2011). Olgunlaşmanın başlangıcında kaşar peynirlerinin eriyebilirlik değerlerinin ortalaması 14.24±3.94 mm

olmasına karşın olgunlaşmanın sonunda eriyebilirlik değerinin ortalaması 23.03 ± 4.87 mm'ye çıkmıştır. Dinkçi ve ark., (2011) çalışmalarındaki kontrol grubu kaşar peynirlerin erime değerlerini olgunlaşmanın 1. gününde 7.75 olarak belirlemişlerken, olgunlaşmanın sonunda (90. günde) bu değer 7.34'e indiğini rapor etmişlerdir. Şahan ve ark., (2008) çalışmalarında yağ ikame maddeleri kullanarak az yağlı kaşar peyniri üretmişler ve duyuşsal, eriyebilirlik özellikleri, tekstür profili ve kimyasal bileşenlerini araştırmışlardır. Kontrol grubu kaşar peynirlerinde eriyebilirlik değerinin olgunlaşmanın 90. gününde ilk güne göre arttığını bildirmişlerdir. Firmalardan elde edilen kaşar peynirlerin eriyebilirlik değerleri de olgunlaşmayla birlikte artış göstermiştir.

3.3. Kaşar peynirlerin mikrobiyolojik özellikleri

Kaşar peynirlerine ait toplam aerobik bakteri sayım sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Kaşar peynirin toplam aerobik bakteri sayım sonuçları (log kob/g)

Örnek	1. gün	90. gün
K1	4.40	5.70
K2	4.52	5.50
K3	4.22	5.47
K4	3.61	5.17
K5	4.22	5.40
K6	5.00	5.80
K7	4.30	5.22
K8	5.22	5.12
K9	5.82	5.50
K10	6.00	5.60
Ortalama	4.73 ± 0.76	5.45 ± 0.22
En Yüksek	6.00	5.80
En Düşük	3.61	5.12

Olgunlaşmanın 1. günü kaşar peynirlerinin toplam aerobik bakteri sayısının ortalamasının 4.73 ± 0.76 log kob/g olarak tespit edilirken, olgunlaşmanın sonunda sayım değerlerinin ortalaması 5.45 ± 0.22 log kob/g'a arttığı saptanmıştır. Çetinkaya & Soyutemiz (2006) kaşar peynirlerinde üretim ve olgunlaşma süresince meydana gelen mikrobiyolojik ve kimyasal değişiklikleri inceledikleri çalışmalarında, toplam aerobik bakteri sayım sonuçlarını olgunlaşmanın başlangıcında $6.50 - 8.50$ log kob/g bulurlarken, olgunlaşmanın sonundaki örneklerde bu değerlerin 6 ile 7 log kob/g'ın aşağısına düştüğü bildirilmiştir.

Kaşar peynirlerinde toplam koliform bakteri sayım sonucunda hiçbir koliform grubu bakteri görülmemiştir. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne (TGK, 2009) göre maya - küf sayısının en fazla 10^2 /g olması gerektiği belirtilmektedir. Kaşar peyniri örneklerinde maya ve küf tespit edilmemiştir.

3.4. Kaşar peynirlerin duyuşsal özellikleri

Kaşar peynirlerinin duyuşsal analiz özellikleri Çizelge 4'de verilmiştir. Kaşar peynirlerinin olgunlaşmanın 1. günü görünüş puan ortalaması 5.81 ± 0.47 iken olgunlaşmanın 90. günü ise 6.33 ± 0.44 olarak saptanmıştır. Yapı puanlarına bakıldığında olgunlaşmanın 1. günü $4.90 - 6.60$ değerleri arasında iken olgunlaşmanın 90. gününde $4.67 - 6.67$ değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Depolamanın ilk günü koku puanları ortalaması 5.59 ± 0.52 belirlenirken, olgunlaşmanın sonunda ise 5.00 ± 1.26 olarak saptanmıştır. Tat puanları incelendiğinde ise olgunlaşmanın 1. günü $2.70 - 6.60$ değerleri arasındayken, olgunlaşmanın 90. günü $1.00 - 6.60$ değerleri arasında olduğu belirlenmiştir.

Genel olarak olgunlaşma ile görünüş puanlarında artış olurken, kaşar peyniri örneklerinin çoğunun yapı, koku ve tat puanlarında azalma meydana gelmiştir.

Çizelge 4. Kaşar peynirlerinin duyu analizi özelliklerine ait sonuçlar

Örnek	Depolama	Görünüş	Yapı	Koku	Tat
1	1. gün	4.80	5.30	5.10	2.70
	90. gün	5.66	4.67	2.00	1.00
2	1. gün	6.50	6.60	5.90	5.40
	90. gün	6.00	6.00	4.00	3.33
3	1. gün	6.20	5.80	5.70	5.80
	90. gün	6.33	6.66	5.33	5.66
4	1. gün	5.60	5.30	5.90	6.00
	90. gün	6.33	6.67	5.66	5.66
5	1. gün	5.80	5.90	5.70	5.30
	90. gün	5.67	5.66	4.00	4.33
6	1. gün	5.80	6.50	6.30	6.60
	90. gün	7.00	6.00	6.00	6.07
7	1. gün	5.40	5.40	5.60	4.70
	90. gün	6.66	5.00	6.00	5.66
8	1. gün	6.20	5.80	5.40	5.20
	90. gün	6.66	6.33	5.00	6.60
9	1. gün	5.80	4.90	4.40	4.10
	90. gün	6.33	6.33	6.00	5.66
10	1. gün	6.00	5.80	5.90	5.70
	90. gün	6.66	5.33	6.00	5.00
Ortalama	1. gün	5.81±0.47	5.73±0.53	5.59±0.52	5.15±1.10
	90. gün	6.33±0.44	5.87±0.73	5.00±1.26	4.90±1.65
En yüksek	1. gün	6.50	6.60	6.30	6.60
	90. gün	7.00	6.67	6.00	6.60
En düşük	1. gün	4.80	4.90	4.40	2.70
	90. gün	5.66	4.67	2.00	1.00

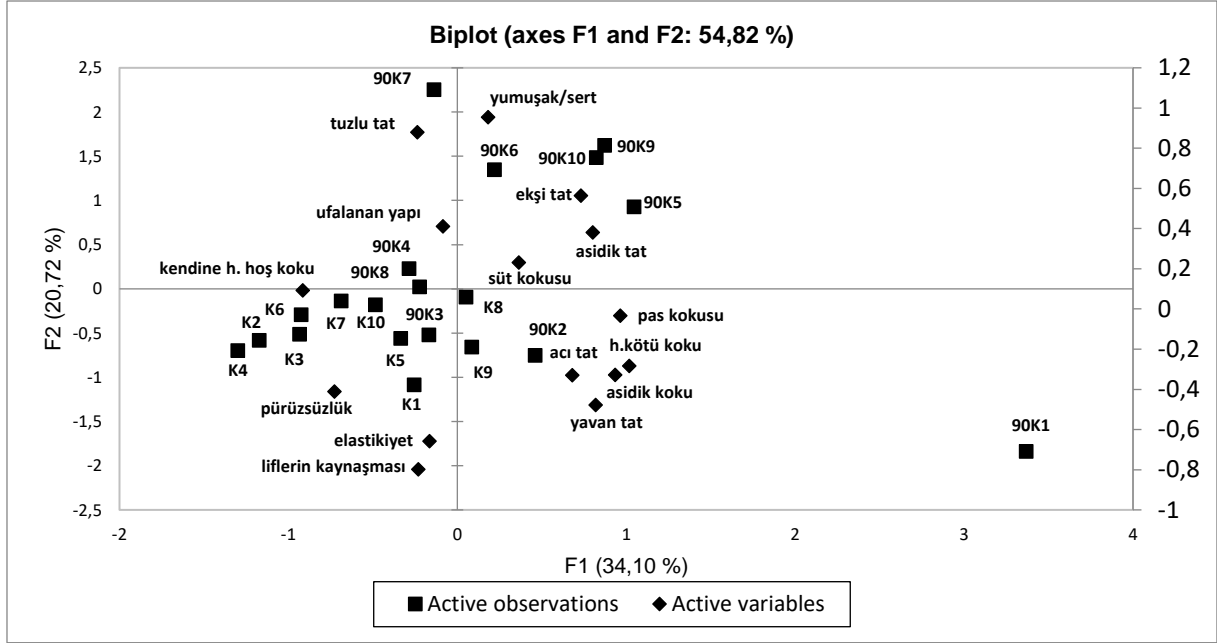
3.4.1. Temel bileşen analizi

Kaşar peynirlerinin tüketici tarafından kabul görmesinde en önemli kriterlerden birisi de kaşar peynirinin duyu özellikleridir. Kaşar peynirlerinin duyu analizi sonuçları temel bileşen analizi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Olgunlaşmanın 1. ve 90. günü duyu analizi verilerine ait temel bileşen analizi sonuçları Şekil 1’de gösterilmiştir. Kaşar peynirlerine görünüş, yapı, tat, koku başlıkları altında duyu analizi yapılmıştır. Görünüş için liflerin kaynaşmış – kaynaşmadığı, pürüzlü – pürüzsüz olarak değerlendirilmiştir. Yapı olarak yumuşak – sert, kırılabilir – elastik, ufalanabilir yapı, özellikleri açısından incelenmiştir. Tat açısından tuzlu, asidik, yavan, ekşi ve acı tat kriterleri değerlendirilmiştir. Koku bakımından peyniraltı suyu kokusu, kendine has hoş koku, süt kokusu, hayvansal kötü koku, asidik koku, parametreleri kullanılarak değerlendirme gerçekleştirilmiştir.

Kaşar peynirlerinin temel bileşen analizi modeli 20 bileşen ile oluşturulmuştur. Bu bileşenler toplam varyansın %54.82’sini açıklamaktadır. Birinci temel bileşen toplam varyansın %34.10’ünü ikinci bileşen ise %20.72’sini açıklamaktadır. İlk temel bileşenin eigenvalue değeri 5.11 ikinci bileşene ait bu değer ise 3.10 olarak saptanmıştır.

Birinci temel bileşenin sıfırdan uzaklıklarına ve aynı işarete sahip olmalarına göre sıramaları şu şekildedir: ekşi tat 0.28, yavan tat 0.31, asidik tat 0.30, acı tat 0.26, kendine has hoş koku -0.35, asidik koku 0.35, pürüzsüzlük -0.27. İkinci temel bileşenin sıralaması ise yumuşak – sert 0.82, ufalanabilir yapı 0.35, tuzlu tat 0.76, süt kokusu 0.20, liflerin kaynaşması -0.69, elastikiyet -0.56 şeklindedir.



Şekil 1. Kaşar peynirlerinin temel bileşen analizi (■ sembolü ile verilen kaşar peyniri örneklerinden K1 – K10 arasında olanlar olgunlaşmanın 1. günündeki kaşar peynirlerini; 90K1 – 90K10 arasındakiiler ise olgunlaşmanın 90. günündeki örnekleri temsil etmektedir).

Şekil 1’de görüldüğü gibi 90K1 (7.61), 90K2 (1.04), 90K5 (2.36), K8 (0.11), K9 (0.19) örneklerin birinci temel bileşenin pozitif yönde bu değerleri aldıkları ikinci temel bileşende 90K4 (0.40), 90K6 (2.37), 90K7 (3.97), 90K8 (0.04), 90K9 (2.86), 90K10 (2.61) örneklerin pozitif yönde değer aldıkları görülmektedir. Kaşar peyniri örneklerinden K2 (-2.65), K3 (-2.11), K4 (-2.94), K6 (-2.09), K7 (-1.55), K10 (-1.10) birinci temel bileşende negatif yönde bir değer aldıkları belirlenmiştir. İkinci temel bileşende ise kaşar örneklerinden K1 (-1.91), K5 (-0.98), 90K3 (-0.91) negatif yönde bir değer almışlardır.

Bu verilere göre kaşar peynirlerinden 90K4, 90K7 ve 90K8 numaralı örneklerin kendine has hoş koku, ufalanan yapı ve tuzlu tat gösterdiği Şekil 1’de görülmektedir. Örnek numaraları 90K6, 90K5, 90K9 ve 90K10 olan örneklerin asidik tatta, ekşi tatta ve süt kokusuna sahip oldukları, K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K10 ve 90K3 numaralı örneklerin pürüzsüzlük, elastikiyet ve liflerin kaynaşma özelliğine sahip oldukları, K8, K9, 90K1 ve 90K2 numaralı örneklerin hayvansal kötü kokuya, acı tatta ve peyniraltı suyu kokusuna diğer örneklerden daha fazla sahip oldukları ayrıca yavan tatta oldukları anlaşılmaktadır.

4. Sonuç

Geleneksel metotla üretim yapan farklı firmalardan temin edilen kaşar peynirlerinin kimyasal, tekstürel, mikrobiyolojik ve duyu analizlerinin değerlendirildiği bu çalışmada olgunlaşmayla birlikte kaşar peynirlerinde pH, sertlik, sakızimsılık ve iç yapışkanlık değerlerinde azalma ortaya çıktığı görülürken, % laktik asit miktarı, suda çözünen azot, olgunlaşma oranı ve dış yapışkanlık değerinde artış olduğu tespit edilmiştir.

Kaşar peynirlerinden çoğu taze halde pürüzsüz ve elastik özelliklere sahipken olgunlaşmayla birlikte peynirlerin kendine has hoş kokuda, ufalanmaya daha yatkın yapıda hafif tuzlu ve asidik tat, özellikleri gösterdikleri görülmüştür.

Teşekkür

Bu çalışmayı destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi’ne (Proje No: 4850-D1-17) teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Andiç, S., Tunçtürk, Y., & Gençcelep, H. (2011). The effect of different packaging methods on the formation of biogenic amines and organic acids in kashar cheese. *Journal of Dairy Science*, 94(4), 1668-1678.
- Anonim. (1998). *Merck Gıda Mikrobiyolojisi 98*. Ankara: Orkim Ltd. Şti.
- AOAC. (1997). *Official Methods of Analysis* (16th Ed.). Washington DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Atasever, M., Ceylan, Z. G., Çanakçı, G., & Atasever, İ. (2007). Kaşar peyniri üretiminde laktik asit, asetik asit, sitrik asit ve glucano delta lakton kullanılması. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 2(4), 153-158.
- Awad, S. (2006). Texture and flavour development in ras cheese made from raw and pasteurised milk. *Food Chemistry*, 97(3), 394-400.
- Çetinkaya, F., & Soyutemiz, G. E. (2006). Microbiological and chemical changes throughout the manufacture and ripening of kashar: a traditional turkish cheese. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 30(4), 397-404.
- Çetinkaya, A. (2012). *Kaşar peynirlerinde farklı tuzlama ve muhafaza yöntemlerinin peynirin kalitesi üzerine etkisi*. (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Erzurum, Türkiye.
- Dave, R. I., McMahon, D. J., Broadbent, J. R., & Oberg, C. J. (2001). Reversibility of the temperature-dependent opacity of nonfat mozzarella cheese1. *Journal of Dairy Science*, 84(11), 2364-2371.
- Delgado, F. J., Gonzalez-Crespo, J., Cava, R., & Ramirez, R. (2011). Proteolysis, texture and colour of a raw goat milk cheese throughout the maturation. *Eur. Food Res. Technol.*, 233, 483-488.
- Dinkçi, N., Kesenkaş, H., Seçkin, A. K., Kımık, Ö., & Gönç, S. (2011). Influence of a vegetable fat blend on the texture, microstructure and sensory properties of kashar cheese. *Grasas y Aceites*, 62(3), 275-283.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., & Gürbüz, F. (1987). *Araştırma ve Deneme Metotları*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 1021, Ankara.
- Eroğlu, A., Dogan, M., Toker, O. S., & Yılmaz, M. T. (2015). Classification of kashar cheeses based on their chemical, color and instrumental textural characteristics using principal component and hierarchical cluster analysis. *International Journal of Food Properties*, 18(4), 909-921.
- Eroğlu, A., Toker, O. S., & Dogan, M. (2016). Changes in the texture, physicochemical properties and volatile compound profiles of fresh kashar cheese (< 90 days) during ripening. *International Journal of Dairy Technology*, 69(2), 243-253.
- Ertaş, N., & Doğruer, Y. (2010). Besinlerde tekstür. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(1), 35-42.
- Göksel, M., Dogan, M., Toker, O. S., Ozgen, S., Sarioglu, K., & Oral, R. A. (2013). The effect of starch concentration and temperature on grape molasses: reological and textural properties. *Food and Bioprocess Technology*, 6(1), 259-271.
- Gripon, J. C., Desmazeaud, M. J., Le Bars, D., & et Bergere, J. L. (1975). Etude du rôle des micro-organismes et des enzymes au cours de la maturation des fromages. *Le Lait*, 548, 502-516.
- Hayaloğlu, A. A. (2009). Volatile composition and proteolysis in traditionally produced mature kashar cheese. *International Journal of Food Science and Technology*, 44(7), 1388-1394.
- Hickey, D. K., Guinee, T. P., Hou, J., & Wilkinson, M. G. (2013). Effects of variation in cheese composition and maturation on water activity in Cheddar cheese during ripening. *International Dairy Journal*, 30(1), 53-58.
- İkiz, F., Püskülcü, H., & Eren, Ş. (2012). *İstatistiğe Giriş*. Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi, Bornova, İzmir.
- Kahyaoglu, T., Kaya, S., & Kaya, A. (2005). Effects of fat reduction and curd dipping temperature on viscoelasticity, texture and appearance of gaziantep cheese. *Food Science and Technology International*, 11(3), 191-198.
- Koca, N., & Metin, M. (2004). Textural, melting and sensory properties of low-fat fresh kashar cheeses produced by using fat replacers. *International Dairy Journal*, 14(4), 365-373.
- Kurultay, S., Öksüz, Ö., & Simsek, O. (2000). The effects of hydrocolloids on some physicochemical and sensory properties and on the yield of kashar cheese. *Nahrung*, 44(5), 377-378.

- Marshall, R. T. (1992). *In Standard Methods for the Examination of Dairy Products* (16th Ed.). American Public Health Association, Washington, DC, USA.
- Öksüztepe, G., Patır, B., Dikici, A., & İlhak, O. İ. (2009). Elazığ'da tüketime sunulan vakum paketlenmiş taze kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 23(2), 89-94.
- Özçelik, S. (1992). *Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvar Klavuzu*. Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Yayın No: 1, Elazığ.
- St-Gelais, D., & Haché, S. (2005). Effect of β -casein concentration in cheese milk on rennet coagulation properties, cheese composition and cheese ripening. *Food Research International*, 38(5), 523-531.
- Şahan, N., Yasar, K., Hayaloğlu, A. A., Karaca, O. B., & Kaya, A. (2008). Influence of fat replacers on chemical composition, proteolysis, texture profiles, meltability and sensory properties of low-fat kashar cheese. *Journal of Dairy Research*, 75(1), 1-7.
- Tarakçı, Z., & Küçüköner, E. (2006). Changes on physicochemical, lipolysis and proteolysis of vacuum packed turkish kashar cheese during ripening. *Journal of Central European Agriculture*, 7(3), 459-464.
- TGK, (2009). Türk gıda kodeksi. mikrobiyolojik kriterler tebliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2009/02/20090206-8.html>. Erişim tarihi: 01.05.2020.
- TGK, (2015). Türk gıda kodeksi peynir tebliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16.html>. Erişim tarihi: 01.05.2020.
- Todaro, M., Palmeri, M., Cardamone, C., Settanni, L., Mancuso, I., Mazza, F., & Corona, O. (2018). Impact of packaging on the microbiological, physicochemical and sensory characteristics of a "pasta filata" cheese. *Food Packaging and Shelf Life*, 17, 85-90.
- Tunçtürk, Y., Elvan, O., & Zorba, Ö. (2010). Farklı homojenizasyon basıncı derecelerinin kaşar peynirinin kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyu özelliklerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(2), 88-99.
- Uysal, H., Kınık, Ö., & Kavas, G. (2004). *Süt ve Ürünlerinde Uygulanan Duyusal Test Teknikleri*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:560, İzmir.
- Uraz, T., & Şimşek, B. (1998). Ankara piyasasında satılan beyaz peynirlerin proteoliz düzeylerinin belirlenmesi. *Gıda Teknolojisi Dergisi*, 23(5), 371-375.
- Yaşar, K. (2007). *Farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanımının ve olgunlaşma süresinin kaşar peynirinin özellikleri üzerine etkisi*. (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Adana, Türkiye.
- Zhang, N., & Zhao, X. H. (2010). Study of mucor spp. in semi-hard cheese ripening. *Journal of Food Science and Technology*, 47(6), 613-619.



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<http://dergipark.gov.tr/yyufbed>



Araştırma Makalesi

Van İli Kentsel Alanda Takviye Edici Gıdaların Kullanımı ve Tüketicilerin Bilinç Düzeyi*

Serkan DOĞAN¹, Emine OKUMUŞ¹, Emre BAKKALBAŞI^{*1}, İsa CAVİDOĞLU¹

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 65080, Van, Türkiye

Serkan DOĞAN, ORCID No: 0000-0002-8092-3088, Emine OKUMUŞ, ORCID No: 0000-0001-5266-8633, Emre BAKKALBAŞI, ORCID No: 0000-0001-9913-1091, İsa CAVİDOĞLU, ORCID No: 0000-0001-7896-5871

*Sorumlu yazar e-posta: ebakkalbasi@gmail.com

Makale Bilgileri

Geliş: 06.07.2020

Kabul: 19.08.2020

Online Yayınlanma: Ağustos 2020

Anahtar Kelimeler

Bilinç düzeyi,
Tüketici tercihi,
Takviye edici gıda,
Tüketim,
Van

Öz: Bu çalışmada Van ili kentsel alanda bölge halkının takviye edici gıda ürünlerini kullanım durumu ve bu düşüncelerini etkileyen faktörler araştırılmıştır. Çalışma; 2019 yılı Ocak, Şubat ve Mart aylarında Van ilinin merkez üç ilçesi olan İpekyolu, Tuşba ve Edremit'te 18 yaş üstü 396 katılımcıyla gerçekleştirilmiştir. Yapılan ankette katılımcıların bazı demografik ve sosyo ekonomik özelliklerinin takviye edici gıda tüketimine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada takviye edici gıda kullanım oranı tüm katılımcılar arasında %36.6 olarak tespit edilmiştir. Takviye edici gıdaların ne olduğunu bilmeyenlerin içinde daha önce takviye edici gıda kullanmış olanların oranı ise %32.1 olarak tespit edilmiştir. Katılımcıların gelir ve eğitim durumu arttıkça takviye edici gıda kullanım oranlarının da arttığı tespit edilmiştir. En çok tüketilen takviye edici gıdanın %43.7 oranıyla vitamin/multivitamin grubu olduğu belirlenmiştir.

The Use of Food Supplements in the Urban Area of Van City and Consciousness Level of Consumers

Article Info

Received: 06.07.2020

Accepted: 19.08.2020

Online Published: August 2020

Keywords

Level of consciousness,
Consumer preference,
Food supplement,
Consumption,
Van

Abstract: In this study, the ideas of the local community lives in an urban areas of Van city about the consumption of food supplements and the factors that affect their opinions were investigated. The study was done at three central districts of Van city; İpekyolu, Tuşba, and Edremit in January, February and March 2019, interviewing 396 participants over the age of 18. In the survey, the effect of some demographic and socio-economic characteristics of the participants on supplementary food consumption was observed. In the study, the usage ratio of supplementary foods was found to be 36.6% among all participants. The ratio of participants declared the use of supplementary food without knowing the definition of them was 32.1%. It was found that as the income and education level of the participants increased, the rate of supplementary foods usage increased as well. The most consumed supplementary food category was the vitamin/multivitamin group as 43.7%.

* Bu makale, Emre BAKKALBAŞI'nın danışmanlığında, Serkan Doğan tarafından hazırlanan "Van İli Kentsel Alanda Takviye Edici Gıdaların Kullanımı ve Tüketicilerin Bilinç Düzeyi" başlıklı yüksek lisans tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

1. Giriş

Günümüz yaşam koşullarının hızla değişmesiyle birlikte insanların beslenme alışkanlıklarında da bazı önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Tüketilen gıdalardan gereken faydanın sağlanamaması gibi problemler, gıdaların doğru ve yeterli bir şekilde kullanılmamasından kaynaklanmaktadır. Çalışma hayatının zorlukları ve artan iş temposu nedeniyle sağlıklı beslenmek için yeterli zaman ve imkân olmaması da insanların takviye edici gıda (TEG) gibi pratik çözümlere doğru eğiliminin artmasına neden olmaktadır.

Artan teknolojik çalışmalar ile gıda ve gıda bileşenlerinin fonksiyonel özelliklerinin hızlı bir şekilde geliştirilmesi sonucu elde edilen TEG'ler; sağlığın korunması, güncel beslenmenin desteklenmesi, uyku problemleri, stres ve halsizliğin giderilmesinin yanı sıra sportif aktiviteler gibi özel amaçlar için de tercih edilen ürünler arasında yer almaktadır. Gün geçtikçe artan kullanım oranı ve tüketici eğilimleri doğrultusunda kapsül, tablet, toz paket, şurup vb. farklı formlarının geliştirilmesi hız kazanmıştır.

2013 yılında yürürlüğe giren Türk Gıda Kodeksi Takviye Edici Gıdalar Tebliği'ne göre TEG, "Normal beslenmeyi takviye etmek amacıyla, vitamin, mineral, protein, karbohidrat, lif, yağ asidi, amino asit gibi besin öğelerinin veya bunların dışında besleyici veya fizyolojik etkileri bulunan bitki, bitkisel ve hayvansal kaynaklı maddeler, biyoaktif maddeler ve benzeri maddelerin konsantre veya ekstraktlarının tek başına veya karışımlarının kapsül, tablet, pastil, tek kullanımlık toz paket, sıvı ampul, damlalıklı şişe ve diğer benzeri sıvı veya toz formlarda hazırlanarak günlük alım dozu belirlenmiş ürünler" olarak tanımlanmıştır. Ayrıca sanılanın aksine TEG'lerin herhangi bir hastalığı tedavi etmek ve önlemek gibi bir amacı bulunmamaktadır (TGK, 2013).

Son yıllarda ise gıda takviyelerine olan ilgi ve bu ürünlerin kullanımı giderek artış göstermiştir. TEG tüketicileri, bu ürünler hakkında güvenilirliğini bilmeden aile, arkadaşlar, medya (televizyon, dergi, gazete ve internet), doktorlar, eczacılar, hemşireler ve diyetisyenler gibi birçok kaynağa başvurarak (Herbold ve ark., 2004; Steele & Senekal, 2005) ürünleri kullanıp kullanmayacaklarına karar vermektedirler (Alhammad, 2012). Yılmaz (2019) tarafından yapılan çalışmada, Tekirdağ, Süleymanpaşa'da yaşayıp gıda takviyesi kullananların %17.7'sinin bu ürünleri TV reklamlarından öğrendikleri tespit edilmiştir. Katılımcıların %53.7'si TEG'leri doktor tavsiyesi üzerine, %28.5'i kendi kararıyla ve %15.9'u arkadaş tavsiyesi üzerine kullandıklarını bildirmişlerdir (Yılmaz 2019). İnsanların TEG ürünlerine ilgisi nedeniyle görsel ve yazılı medya organlarında TEG'ler ile ilgili haber ve reklamlara daha çok yer verilmekte ve bu durum konu üzerine ilgi ve merakı daha da arttırmaktadır. Tüketicilerin sağlıklı yaşam konusuna ilgisinin artması sonucu çeşitli iletişim kanallarında çoğunun bilimsel dayanağı olmayan birçok bilgi türemesine ve tedavi edici veya hastalık önleyici özelliği varmış gibi lanse edilen ürünlerin piyasaya sürülmesine yol açmıştır. Özellikle farklı medya organlarında çıkan gerçeği yansıtmayan reklam ve kampanyalar da bu ürünlerin yaygınlaşmasına ve kullanımının artmasına neden olmuştur.

Yapılan bu çalışmada son yıllarda talebin gittikçe arttığı ancak hakkında oldukça fazla miktarda bilgi kirliliği bulunan gıda takviyelerinin Van İlinin merkez üç ilçesi olan İpekyolu, Tuşba ve Edremit'te yaşayan farklı gelir durumu, cinsiyet, yaş ve eğitim seviyesindeki kişilerde tanınırlık düzeyinin ve kullanım oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma sayesinde Türkiye'nin özellikle batı bölgelerindeki büyük şehirlerde kullanım oranı yapılan farklı çalışmalarla belirlenmiş olan TEG'lerin ilk kez Van iline ait sonuçları belirlenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bu çalışmada kullanılan veriler Van ilinin merkez 3 ilçesi olan İpekyolu, Tuşba ve Edremit'te en az bir yıl süre ile ikamet eden farklı gelir durumu, cinsiyet, yaş ve eğitim seviyesindeki 18 yaş ve üzeri toplam 396 kişi ile yüz yüze yapılan anket görüşmeleri ile elde edilmiştir. TÜİK'ten alınan 31.12.2017 tarihli adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçlarına göre; Van ilinin toplam nüfusu 1106891 kişi olup İpekyolu, Tuşba ve Edremit ilçelerinin nüfusları ise sırasıyla 300796, 156717 ve 124375 kişidir. Örnek hacmi (anket sayısı) önce toplam nüfusla hesaplanıp bu üç ilçenin nüfus oranlarına göre dağıtılmıştır. Çalışmada %5 hata payı dikkate alınarak ve oransal örnekleme yöntemi

kullanılarak hesaplama yapılmıştır. Örnek hacmi İpekyolu ilçesinde 200, Tuşba ilçesinde 107, Edremit ilçesinde 89 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir.

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

N = Ana kitle

p = Oran ($p=0.5$)

$\sigma_{p_x}^2$ = Oranın varyansı

2.2. Metot

2.2.1. Anket formu oluşturulması ve anketin gerçekleştirilmesi

Çalışmada kullanılan anket formu; kişilerin demografik özellikleri ve sağlıklı yaşam bilinci ile TEG'leri bilme ve kullanım durumu hakkındaki yanıtlarının konu alındığı sorulardan oluşmaktadır. Anket çalışması 2019 yılı Ocak, Şubat ve Mart aylarında İpekyolu, Edremit ve Tuşba ilçelerindeki çeşitli alanlarda (cadde, avm, kafe, restoran, üniversite vb.) gerçekleştirilmiştir.

2.2.2. İstatistiksel analiz

Gerekli istatistiksel analizler IBM SPSS Statistic 20 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada sorulan sorular için frekans tablosu düzenlenmiştir. Bazı sorular arasında ilişki olup olmadığını saptamak için Ki-kare testi kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Katılımcıların demografik özellikleri

Van ili kentsel alanda takviye edici gıdaların kullanımı ve tüketicilerin bilinç düzeyini ölçmeyi amaçlayan bu çalışmada katılımcılara ait genel özellikler Çizelge 1'de verilmiştir. Katılımcıların %56.3'ü erkeklerden ve %43.7'si kadınlardan oluşmaktadır. Ankete katılanların %68.6'sının 18 ile 35 yaş aralığında olduğu ve %38.1'inin lise, %15.7'sinin ön lisans, %19.2'sinin lisans mezunu olduğu tespit edilmiştir. Mesleki durumlara bakıldığında katılımcıların %13.4'ünün çalışmadığı, %13.6'sının öğrenci olduğu, %39.1'inin özel sektör çalışanı ve %16.9'unun kamu çalışanı olduğu görülmektedir. Katılımcıların %42.4 gibi büyük bölümünün aylık bireysel gelirinin 0-1800 ₺ aralığında, %24'ünün 1800-2500 ₺ aralığında olduğu belirlenmiştir. Hanede yaşayan birey sayısı sorulduğunda katılımcıların %48.5'i 5 veya daha fazla kişiyle yaşadıklarını ve %24.2'si 4 kişi yaşadıklarını beyan etmişlerdir. Yaşadığı hanede 2 ve üstü birey sayısına sahip olan katılımcıların %65.2'si ailelerinde kendileri dışında gelir kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. Hanelerin toplam aylık gelirleri incelendiğinde 0-1800₺ arasının %4.8 ile en düşük ve 2500-4500 ₺ arasının ise %36.1 ile en yüksek orana sahip olduğu belirlenmiştir.

3.2. Katılımcıların sağlıklı yaşam bilinci

Yapılan ankette kişilerin sağlıklı yaşam bilinci düzeyini ölçmek amacıyla alkol tüketimi, sigara kullanımı, fiziksel aktivite ve dengeli beslenmeyle ilgili sorular sorulmuştur. Katılımcıların verdikleri cevaplar Çizelge 2'de gösterilmiştir. Bölgede sigara kullananların oranı kullanmayanlara göre düşük bulunmuştur. Alkol tüketim oranı ise çok düşük çıkmıştır. Dengeli beslenmeye özen gösterenler ile göstermeyenlerin oranı birbirine yaklaşık olarak eşit çıkarken düzenli egzersiz yapanların oranı düşük bulunmuştur.

Çizelge 1. Katılımcıların demografik özellikleri (n=396)

Özellikler	Yanıtlar	Toplam	Oran (%)	Özellikler	Yanıtlar	Toplam	Oran (%)
Yaş Aralığı	18-25	138	34.8	Aylık Bireysel Gelir	0-1800 ₺	168	42.4
	26-35	134	33.8		1800-2500 ₺	95	24.0
	36-45	74	18.7		2500-4500 ₺	73	18.4
	46-60	44	11.1		4500-7500 ₺	53	13.4
	60<	6	1.5		7500 ₺ <	7	1.8
Cinsiyet	Erkek	223	56.3	Hanedeki fert sayısı	1	19	4.8
	Kadın	173	43.7		2	36	9.1
Medeni Hal	Evli	187	47.2	Hanede başka gelir var mı?	3	53	13.4
	Bekâr	209	57.8		4	96	24.2
Eğitim Durumu	İlkokul	40	10.1	Hane toplam geliri	5 ≤	192	48.5
	Ortaokul	39	9.8		Evet	246	62.1
	Lise	151	38.1	Hayır	150	37.9	
	Ön Lisans	62	15.7	Hane toplam geliri	0-1800 ₺	19	4.8
	Lisans	76	19.2		1800-2500 ₺	95	24.0
	Lisansüstü	28	7.1		2500-4500 ₺	143	36.1
	Çalışmıyor	53	13.4		4500-7500 ₺	88	22.2
Öğrenci	54	13.6	7500 ₺ <		51	12.9	
Meslek	Serbest Meslek	57	14.4				
	Özel Sektör Çalışanı	155	39.1				
	Kamu Çalışanı	67	16.9				
	Emekli	10	2.5				
	Diğer	-	-				

Çizelge 2. Katılımcıların sağlıklı yaşam bilinci (n=396)

Sorular	Yanıtlar	Toplam	Yüzde Oran (%)
Alkol tüketim durumu	Evet	49	12.4
	Hayır	347	87.6
Alkol tüketim sıklığı	Her gün	-	-
	Haftada birkaç kez	9	18.4
	Ayda birkaç kez	20	40.8
	Yılda bir veya iki kez	20	40.8
Sigara kullanımı	Evet	131	33.1
	Hayır	265	66.9
Düzenli egzersiz yapma	Evet	90	22.7
	Hayır	306	66.3
Düzenli egzersiz sıklığı	Her gün	19	21.1
	Haftada 3 veya 4 kez	24	26.7
	Haftada 1 veya 2 kez	37	41.1
	Ayda birkaç kez	10	11.1
Dengeli beslenme durumu	Evet	196	49.5
	Hayır	200	50.5

3.3. Katılımcıların takviye edici gıdaları tanıma durumu

Katılımcılara aralarında TEG'ler yanında bu kapsama girmeyen ürünlerin de (sporcu gıdaları, arıcılık ürünleri vb.) olduğu ve piyasada yaygın olarak bulunan 9 çeşit üründen daha önce

tükettiklerinin olup olmadığı sorulmuştur. Sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir. Katılımcıların %44.7'si TEG kategorisine girsın veya girmesın soruda verilen ürünlerin hiçbirini kullanmadıklarını beyan etmişlerdir. Tüketenlerin cevapları incelendiğinde ise bu ürünler içinde en çok tüketilen ürünün vitamin/multivitamin grubu olduğu saptanmıştır.

Çizelge 3. Katılımcıların TEG'ler ile diğer bazı ürünleri kullanma durumu

Ürünler	Kullanan kişi sayısı	Yüzde Oran (%)
Vitamin/multivitamin	62	15.7
Balık Yağı (omega 3)	30	7.6
Mineraller (kalsiyum, magnezyum, demir vb.)	13	3.3
Bitki özlü ürünler/ekstraktlar	12	3.0
Protein tozu/yağ yakıcı	10	2.5
Arıcılık ürünleri	12	3.0
Fiziksel güç performans arttırıcılar	-	-
Enerji veren/zindelik sağlayan ürünler	4	1.0
Cinsel güç arttırıcılar	-	-
Vitamin ve balık yağı (her ikisini de kullananlar)	27	6.8
Vitamin ve mineral (her ikisini de kullananlar)	28	7.1
Vitamin, balık yağı, mineral (her üçünü de kullananlar)	21	5.3

Ankete katılanlar "TEG/besın takviyesi/gıda takviyesini daha önce duydunuz mu?" sorusuna %70.5 oranında evet, %29.5 oranında hayır cevabını vermişlerdir. Katılımcıların bazı ürünleri kullanma durumu ile birlikte değerlendirildiğinde daha önce TEG kapsamında ürün kullanmış olduğu halde TEG kavramını duymadığını ifade edenlerin oranı %21.3 olarak tespit edilmiştir. Bu kişilerin %63.4'ü 0-1800 ₺ aralığında aylık bireysel kazancı olan, %78'i lise ve altı eğitim seviyesinde olup, %48.8'i ise hanesinde 5 veya daha fazla kişiyle yaşayanlardan oluşmaktadır.

Elde edilen sonuçlarda katılımcıların yaşlarının, cinsiyetlerinin, eğitim düzeylerinin, mesleklerinin, aylık bireysel kazançlarının, hanelerindeki birey sayısının, hanelerinin aylık toplam gelirinin ve dengeli beslenip beslenmediklerinin TEG'leri daha önce duyup duymadıklarına etkisi anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). 26-35 yaş aralığındaki katılımcıların %83.5'i TEG'leri daha önce duydıklarını belirtmişlerdir. Söz konusu yaş aralığından itibaren katılımcıların yaşı arttıkça TEG'leri duymayanların oranı duyanlara göre artmıştır. Kadınların %22.5'i daha önce TEG'leri duymadığını belirtirken, erkeklerde bu oran %35 olarak belirlenmiştir. Eğitim düzeyi arttıkça TEG'leri duyma oranı doğru orantılı olarak artış göstermektedir. Diğer mesleklere göre en yüksek duyma oranı %94.1 ile kamu personellerindedir. Aylık bireysel kazançlara bakıldığında 0-1800 ₺ ile 1800-2500 ₺ arasında gelire sahip olanlarda TEG'leri duyma oranları birbirine hayli yakın ve diğer gelir gruplarına göre düşüktür. Aylık toplam hane gelirleri incelendiğinde TEG'leri duyma oranındaki artışın hane gelir seviyesiyle doğru orantılı olduğu görülmektedir. Yalnız yaşayanların daha önce bu ürünleri duyma oranı %89.5 iken 5 veya daha fazla bireyli hanede yaşayan katılımcılarda bu oran %64'tür. Katılımcılardan dengeli beslenmeye özen gösterdiklerini ifade edenlerin %75.5'i TEG kavramını duymuşken, özen göstermeyenlerde TEG kavramını duyanların oranı %65.5'tir (Çizelge 4).

Katılımcılara "TEG/besın takviyesi/gıda takviyesi nedir biliyor musunuz?" sorusu yöneltildiğinde, katılımcıların %56.8'i evet, %43.2'si hayır yanıtını vermiştir. Tekirdağ Süleymanpaşa'da yapılan çalışmada ise TEG'leri bilenlerin oranı %83.7, bilmeyenlerin oranı ise %16.3 olarak tespit edilmiştir (Yılmaz 2019). Daha önce TEG kavramını duyduğunu belirtenlerin %19.4'ü TEG'in ne olduğunu bilmediklerini belirtmişlerdir. Bu kişilerin toplam katılımcılar arasındaki oranı %13.6 olarak bulunmuştur. Bu sorudan sonraki sorular TEG'lerin ne olduğunu bildiğini belirten kişilere yöneltilmiş olup bu soruya cevap olarak hayır yanıtı verenlerde anket sonlandırılmıştır. Yapılan anket sonucunda bazı ürünleri kullanma durumuna verilen cevaplara bakılarak daha önce TEG kullandığı halde TEG'lerin ne olduğunu bilmeyenlerin oranı %32.1 olarak tespit edilmiştir. Bunlar arasında lise ve altı eğitim seviyesindekilerin oranı %59.7, 0-1800 ₺ aylık bireysel kazanca sahip olanların oranı %61.3, hanesinde 5 veya daha fazla kişiyle birlikte yaşayanların oranı %46.8 olarak belirlenmiştir. Katılımcıların yaş, cinsiyet, eğitim düzeyleri, meslekleri, aylık bireysel

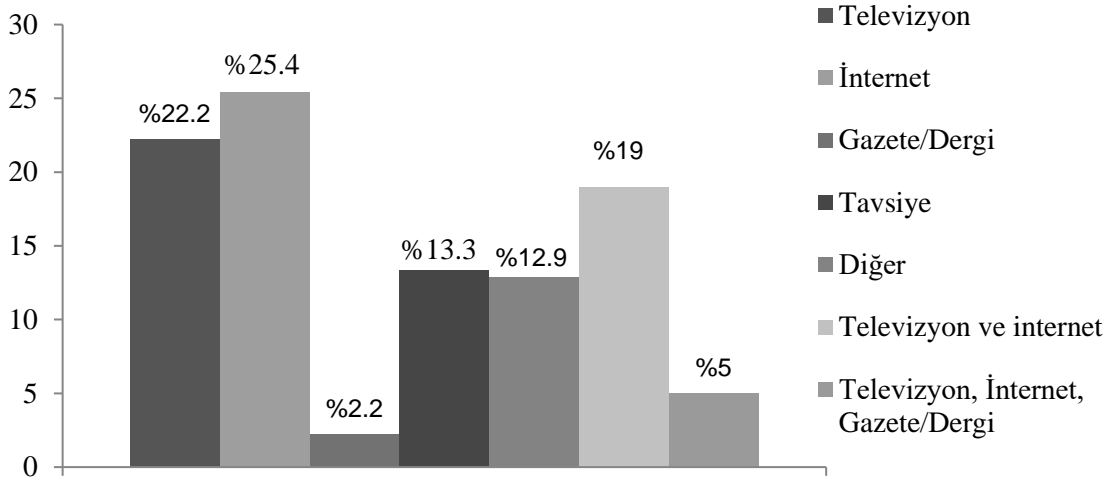
kazançları, hanedeki toplam birey sayıları ve hanenin toplam gelirlerinin TEG'lerin ne olduğunu bilip bilmedikleri sorusuna verdikleri cevap üzerine etkisi anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Anlaşıldığı üzere bu soruyu etkileyen birçok değişken bulunmaktadır. 18-25 yaş grubundaki katılımcıların %42.8'i TEG'lerin ne olduğunu bildiklerini bildirirken, 26-35 yaş grubunda bu oran %73.1'e çıkmaktadır ve bu yaş aralığından sonra bilenlerin oranı gittikçe düşmektedir. Kadınların TEG'leri bilme oranı, duyma oranında olduğu gibi erkeklerden daha fazladır. Kadınlarda bu ürünlerin ne olduğunu bildiğini ifade edenlerin oranı %63 iken, erkeklerde bu oran %52 olarak tespit edilmiştir. Eğitim düzeylerine bakıldığında TEG'lerin ne olduğunu bilenlerde en yüksek oran %92.9 ile lisansüstü seviyesindeki katılımcılar olarak belirlenmiştir. Eğitim düzeyi arttıkça bilinirlik de artmaktadır. Meslek açısından incelendiğinde diğer meslek gruplarına göre en yüksek oran %86.6 ile kamu personellerindedir. Aylık bireysel kazançlar incelendiğinde 0-1800 ₺ arası kazancı olanlarda soruyu biliyor olarak yanıtlayanların oranı %47 iken 4500-7500 ₺ arası kazancı olanlarda bu oran %92.4, 7500 ₺ üzeri kazancı olanlarda %85.7 olarak tespit edilmiştir. Katılımcıların hanelerinde birlikte yaşadığı birey sayısı ile TEG'lerin ne olduğunu bilenlerin sayısı ters orantılıdır. Yalnız yaşayanlarda bu oran %89.5 olarak bulunmuşken, 5 veya daha fazla kişiyle yaşayanlarda bu oran %47.9 olarak bulunmuştur. Hanelerin aylık toplam gelirleri ele alındığında gelir düzeyi arttıkça bilinirliğin de arttığı görülmektedir. 0-1800 ₺ arası aylık hane gelirine sahip olanlarda TEG'in ne olduğunu bilenlerin oranı %15.8 olarak belirlenmiş olup, bu oran 7500 ₺ üzeri gelire sahip haneli bireylerde %86.3 olarak belirlenmiştir. Katılımcıların sağlıklı yaşam bilinciyle alakalı olan düzenli egzersiz yapma yapmadıkları ve dengeli beslenip beslenmedikleri gibi özelliklerinin de TEG'lerin ne olduğunun bilinirliği sorusuna etkisi anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Düzenli egzersiz yapanlarda ve dengeli beslenmeye özen gösterenlerde TEG'lerin ne olduğunu bilme oranı daha fazladır (Çizelge 4). Katılımcıların gelir durumuna göre TEG'lerin ne olduklarını bilme oranları da duyma oranlarıyla paralellik göstermektedir. Her iki durumda da aylık bireysel gelirler incelendiğinde duyma ve bilme oranı en fazla 4500-7500 ₺ aralığındadır. Bunun nedeni bu aylık bireysel gelir aralığında eğitim düzeyinin diğer aralıklardan daha yüksek olmasıdır.

TEG'leri daha önce duyduğunu ifade eden katılımcılara bu tanıyı nereden duydukları sorulmuştur. Verilen yanıtların oranları Şekil 1.'de gösterilmiştir. Şekil 1'de görüldüğü gibi %25.4 ile TEG'lerin en fazla internetten duyulduğu ve bunu %22.2 ile televizyonun takip ettiği tespit edilmiştir. TEG'leri televizyondan öğrenenlerin oranı için bu çalışmada bulduğumuz sonuç Yılmaz (2019) tarafından bildirilen sonuçtan yüksektir. Katılımcıların yaşlarının, eğitim düzeylerinin, aylık bireysel gelirlerinin, hanedeki birey sayılarının, aylık toplam hane gelirlerinin ve düzenli egzersiz yapma yapmadıklarının TEG/ besin takviyesi/ gıda takviyesi tanımlarını duydukları kaynaklara olan etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). Televizyon aracılığı ile duyanlarda en yüksek oran %44.5 ile 46-60 yaş aralığındaki katılımcılarda saptanırken, internet aracılığı ile duyanlarda en yüksek oranlar %23.2 ve %33.0 ile sırasıyla, 18-25 yaş ve 26-35 yaş aralığındaki katılımcılardır. Eğitim düzeyi açısından incelendiğinde ilkökul mezunu olanların %52.4'ü televizyondan duyduklarını belirtirken, lisansüstü eğitim düzeyinde olanların %3.7'si televizyondan duyduklarını belirtmişlerdir. Yine ilkökul mezunlarının %14.3'ü internetten duymuşken lisansüstü eğitim düzeyindekilerin %33.4'ü internetten duymuştur. Rozga ve ark. (2013), tarafından TEG'ler hakkında en yaygın bilgi kaynağının doktorlar olduğu; bunu gazete, dergi, internet, aile ve arkadaşların takip ettiği bildirilmiştir. Aylık bireysel kazançlar açısından katılımcıların bu ürünleri en çok nereden duyduklarına bakıldığında, 0-1800 ₺ arasında kazançta sahip olanların %28.4'ü bu ürünleri televizyondan duyarken 7500 ₺ ve üzeri aylık bireysel kazancı olanların %33.3'ü bu ürünleri internet aracılığıyla duymuşlardır. Hanedeki birey sayıları incelendiğinde yalnız yaşayanların %17.6'sı, 2 kişi yaşayanların %13.3'ü, 5 veya daha fazla kişiyle yaşayanların %27.6'sı televizyondan duyduklarını ifade etmişlerdir. İnternet aracılığıyla duyanlarda ise en yüksek oran %30 ile 2 kişi yaşayanlarda ve en düşük oran %22.7 ile 5 veya daha fazla kişiyle yaşayanlarda tespit edilmiştir. 7500 ₺ ve üzeri aylık toplam hane gelirine sahip olanların %6.5'i televizyondan duymuşken %39'u internetten duymuştur.

Çizelge 4. Katılımcı özelliklerine göre TEG'leri duyan, bilen ve kullananların oranları

Katılımcı Özellikleri		TEG/besin takviyesi/ gıda takviyesi terimlerini daha önce duyduğunu ifade edenlerin oranları (%)	TEG/ besin takviyesi / gıda takviyesinin ne olduğunu bildiğini ifade edenlerin oranları (%)	Daha önce TEG/ besin takviyesi / gıda takviyesi kullandığını belirtenlerin oranları (%) ^a
Yaş	18-25	59.4	42.8	p>0.05
	26-35	83.5	73.1	
	36-45	75.7	59.5	
	46-60	61.4	50.0	
	60<	33.3	33.3	
Cinsiyet	Erkek	65.0	52.0	27.6
	Kadın	77.5	63.0	48.6
Eğitim düzeyi	İlkokul	52.5	35.0	35.7
	Ortaokul	53.8	28.2	9.1
	Lise	57.6	45.0	26.5
	Ön lisans	87.1	74.2	39.1
	Lisans	90.8	78.9	45.0
	Yük. lisans/doktora	96.4	92.9	61.5
Meslek	Çalışmıyor	71.7	58.5	p>0.05
	Öğrenci	68.5	46.3	
	Serbest meslek	64.9	45.6	
	Özel sektör	64.5	52.9	
	Kamu çalışanı	94.1	86.6	
	Emekli	40.0	30.0	
Aylık bireysel kazanç	0-1800 ₺	64.9	47.0	34.2
	1800-2500 ₺	63.2	48.4	21.7
	2500-4500 ₺	71.2	61.6	42.2
	4500-7500 ₺	98.1	92.4	51.0
	7500 ₺ ve üzeri	85.7	85.7	66.7
Aylık hane geliri	0-1800 ₺	47.4	15.8	33.3
	1800-2500 ₺	56.8	42.1	25.0
	2500-4500 ₺	67.1	51.0	23.2
	4500-7500 ₺	84.1	73.9	47.7
	7500 ₺ ve üzeri	90.2	86.3	59.1
Hanedeki fert sayısı	Yalnız yaşayanlar	89.5	89.5	p>0.05
	2	83.3	72.2	
	3	81.1	67.9	
	4	68.8	56.3	
	5 veya daha fazla	64.0	47.9	
Dengeli beslenmeye özen gösterme	Evet	75.5	63.3	p>0.05
	Hayır	65.5	50.5	
Düzenli egzersiz yapma	Evet	p>0.05	67.8	p>0.05
	Hayır		53.6	

^a TEG'lerin ne olduğunu bilmediğini belirten katılımcılarda anket sonlandırmıştır. Bu kolonda TEG/ besin takviyesi/ gıda takviyesi terimlerinin ne olduğunu bilenler içinde daha önce TEG kullandığını belirtenlerin oranı verilmektedir.



Şekil 1. Katılımcıların TEG'ler/besin takviyesi/gıda takviyesi tanımlarını duydukları kaynaklar.

3.4. Takviye edici gıdaların kullanım durumu

TEG'lerin ne olduğunu bilmediğini belirten katılımcılarda anket sonlandırılmış olup, TEG'lerin ne olduğunu bilen katılımcılar ile ankete devam edilmiştir. Ankete devam eden katılımcılara daha önce TEG kullanıp kullanmadıkları ve ne sıklıkta TEG kullandıkları sorulmuştur. TEG'lerin ne olduğunu bilen katılımcıların %37.8'i daha önce TEG kullandıklarını bildirmişlerdir. Bu oran tüm katılımcılar arasında %21.5 olarak belirlenmiştir. ABD'de yapılan bir araştırmada katılımcıların %61.2'sinin TEG kullandığı bildirilmiştir (Harnack ve ark., 2001). Chen ve ark. (2011) tarafından Tayvan'da yapılan bir çalışmada katılımcıların %49'unun TEG kullandığı belirtilmiştir. Yine ABD'de yapılan bir çalışmada yetişkinlerin yarısından fazlasının TEG tüketicisi olduğu bildirilmiştir (Bailey ve ark., 2013). Aloweis & Selim (2019) tarafından Suudi Arabistan'da yapılan bir çalışmada TEG kullanım oranı %55.2 olarak bulunmuştur. TEG kullanımının başta ABD olmak üzere çok yaygın olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, yoğun iş temposu, kısıtlı zaman ve doğal beslenme konusunda yeterli bilincin olmamasından kaynaklanabilir. Rovira ve ark. (2013) tarafından İspanya'da yapılan bir çalışmada katılımcıların sadece %9.3'ünün TEG kullandığı belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak, Akdeniz ülkesi olan İspanya'daki Akdeniz tipi yaşam tarzı (evde yemek yemek, pazarlardan taze besin almak) gösterilebilir. Van ilinde TEG tüketiminin düşük olması; bilinirliğin az olması, sosyoekonomik statünün daha düşük olması yanında evde beslenme alışkanlığı ile de açıklanabilir.

Katılımcılara aralarında TEG'ler yanında bu kapsama girmeyen ürünlerin de olduğu 9 çeşit üründen daha önce tükettiklerinin olup olmadığı sorulmuştu, bu soruya verilen cevaplar (Çizelge 3) ile "Daha önce hiç TEG kullandınız mı?" sorusuna verilen cevaplar birlikte değerlendirildiğinde, daha önce kullandığı ürünler içinde TEG kapsamında yer alan ürün bulunmasına karşın hiç TEG kullandınız mı sorusuna hayır yanıtını verenlerin oranı tüm katılımcılar arasında %15.2, ankete devam ederek soruyu cevaplayan katılımcılar arasında ise %26.7 olarak tespit edilmiştir. Bu oranların takviye edici gıdaların ne olduğunu yanlış bilen katılımcıları ifade edeceği düşünülmektedir. TEG'lerin ne olduğunu yanlış bilenler arasında lisans ve lisansüstü eğitim seviyesine sahip bireylerin oranı %36.7 gibi yüksek bir düzeyde bulunmuştur. Bölge; coğrafi yapı, iklim özellikleri ve gelişmiş batı pazarlarına uzaklık gibi faktörler yüzünden sosyoekonomik gelişmişlik düzeyi açısından Türkiye'nin 7. bölgesindedir (Dinçer ve ark., 2003). Bu durumun sonucu olarak, TEG'lerle alakalı bölgede bilgi eksikliğinin ve kirliliğinin fazla olduğu düşünülebilir. Ayrıca en çok tüketilen TEG olan vitamin/multivitamin ve mineral grubunun geçtiğimiz yıllarda ilaç statüsünden TEG statüsüne dahil edilmesinin bu duruma etkisi olduğu da düşünülmektedir.

Katılımcıların cinsiyetlerinin, eğitim düzeylerinin, aylık bireysel kazançlarının ve aylık toplam hane gelirlerinin TEG kullanım oranına etkisi anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Çizelge 4 incelendiğinde TEG'lerin ne olduğunu bildiğini ifade edip de ankete devam edenler arasında kadınların %48.6'sı, erkeklerin ise %27.6'sı TEG kullandıklarını ifade etmişlerdir. Eğitim düzeyleri incelendiğinde lisans seviyesinde olanların %45'i, lisansüstü seviyesinde olanların ise %61.5'i bu ürünleri tükettiklerini belirtmişlerdir. Aylık bireysel gelir durumuna bakıldığında 7500 ₺ üzeri gelir seviyesine sahip

olanların %66.7'si, aylık toplam hane gelirine bakıldığında ise yine 7500 ₺ üzeri gelir durumuna sahip olanların %59.1'i bu ürünleri tükettiklerini ifade etmişlerdir. ABD'de yapılan çalışmada kadınların %67.5'inin, erkeklerin ise %53.3'ünün TEG kullandığı sonucu çıkmıştır (Harnack ve ark., 2001). Tayvan'da yapılan çalışmada kadınların %52.2'sinin, erkeklerin %45.7'sinin TEG kullandığı belirlenmiştir (Chen ve ark., 2011). Suudi Arabistan'da yapılan çalışmada kadınların %56.6'sının, erkeklerin %48.2'sinin TEG kullandığı bildirilmiştir (Alowais & Selim, 2019). Ülke fark etmeksizin yapılan tüm çalışmalarda kadınların TEG'leri erkeklerden daha fazla kullandığı görülmektedir. Bu durumun nedeni olarak kadınların gerek kendi kişisel gereksinimleri ve gerekse sağlıkla ilgili konulara ilgilerinin daha fazla olması gösterilebilir. TEG'leri duyma ve bilme oranlarının erkeklerden daha çok olması da bunun göstergesi olabilir. Eğitim düzeyleri incelendiğinde lisans seviyesinde olanların %45'i, lisansüstü seviyesinde olanların ise %61.5'i bu ürünleri tükettiklerini belirtmişlerdir. ABD'de TEG'lerle ilgili yapılan çalışmada lisans veya lisansüstü eğitim seviyesindekilerin %65.7'sinin TEG tüketicisi olduğu belirtilmiştir (Harnack ve ark., 2001). Suudi Arabistan'da yapılan bir araştırmada üniversite mezunlarının %58.2'sinin TEG kullandığı bildirilmektedir (Alowais & Selim, 2019).

Kullanıcılar "Düzenli TEG kullanıyor musunuz?" sorusuna %5.9 oranında evet, %42.4 oranında hayır ve %51.8 oranında ise ihtiyaç duydukça kullandıklarını ifade etmişlerdir. Kullanıcıların dengeli beslenme durumlarının TEG'lerin düzenli kullanım durumu ile etkisi anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Dengeli beslenenlerin %63.5'i bu ürünleri ihtiyaç duydukça kullandıklarını belirtmişlerdir. Kullanıcılara hangi sıklıkta TEG kullandığı sorulduğunda, yılda birkaç kez diyenlerin oranı %58.8, ayda 1-2 kez diyenlerin oranı %17.6, haftada bir diyenlerin oranı %10.6, 2-3 günde bir diyenlerin oranı %5.9 ve her gün kullanıyorum diyenlerin oranı %7.1 olarak tespit edilmiştir. Kullanım sıklığı arttıkça bu sıklıkta kullananların oranı da düşmektedir.

4. Sonuç

Sonuç olarak yapılan bu anket çalışmasında Van ilinde halkın TEG'ler hakkındaki bilgi düzeyi ve TEG kullanım durumları incelenmiştir. Literatürdeki verilerle karşılaştırıldığında, Van ilindeki TEG kullanımının gelişmiş bölgelerden daha düşük olduğu saptanmıştır. Benzer çalışmalarda olduğu gibi eğitim ve gelir seviyesi arttıkça kullanım oranı da artmaktadır. Eğitim, gelir, yaş düzeyi ne olursa olsun bölge hakkında TEG'lerle ilgili oldukça fazla bilgi eksikliği olduğu görülmektedir. Kullandığı halde tükettiği ürünün TEG olduğunu bilmeyen kişilerin önemli oranda yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bölgenin düşük sosyoekonomik düzeyinin ve en çok tüketilen TEG olan vitamin/multivitamin ile mineral grubunun geçtiğimiz yıllarda ilaç statüsünden TEG statüsüne dahil edilmesinin, bu sonucun oluşmasında önemli etkileri olduğu düşünülmektedir. Van özelinden hareketle ülkemizde TEG ile alakalı bilgilendirmelerin artırılması, bu konuda yanıltıcı bilgiler veren iletişim kanallarının engellenmesi ve toplumun bu ürünlerle ilgili bilinç düzeyinin artırılmasına yönelik çalışmaların sıklaştırılması gerekmektedir. Böylece tüketicilerde üretilme amaçları doğrultusunda bilinçli bir şekilde TEG kullanımının artacağı düşünülmektedir. Bu durumun hem insan sağlığı üzerinde hem de sektörün gelişmesi üzerinde olumlu etki yapacağı açıktır.

Kaynakça

- Alhammad, A.M. (2012). *Factors Influencing Pharmacists' decision To Report Adverse Events Related To Dietary Supplements* (PhD), Virginia Common Wealth University, Virginia, USA.
- Alowais, M.A., & Selim, M.A.E.H. (2019). Knowledge, attitude, and practices regarding dietary supplements in Saudi Arabia. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 8(2), 365-372. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_430_18
- Bailey, R.L., Gahche, J.J., Miller, P.E., Thomas, P.R., & Dwyer, J.T. (2013). Why US adults use dietary supplements. *JAMA Internal Medicine*, 173(5), 355-361. doi: 10.1001/jamainternmed.2013.2299
- Chen, S.Y., Lin, J.R., Chen, T.H., Guo, S.G., Kao, M.D., & Pan, W.H. (2011). Dietary supplements usage among elderly Taiwanese during 2005-2008. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 20(2), 327-336.

- Dinçer, B., Özasan, M., & Kvasoğlu, T. (2003). *İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması*. Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü, DPT yayınları, Ankara.
- Harnack, L.J., Rydell, S.A., & Stang, J. (2001). Prevalence of use of herbal products by adults in the Minneapolis/St Paul, Minn, Metropolitan Area. *Mayo Clinic Proceedings*, 76, 688-694. doi: 10.4065/76.7.688.
- Herbold, N.H., Visconti, B.K., Frates, S., & Bandini, L. (2004). Traditional and nontraditional supplement use by collegiate female varsity athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 14(5), 586-593. doi: 10.1123/ijsem.14.5.586
- Rovira, M.A., Grau, M., Castañer, O., Covas, M.I., & Schröder, H. (2013). Dietary supplement use and health-related behaviors in a Mediterranean population. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 45(5), 386-391. doi: 10.1016/j.jneb.2012.03.007
- Rozga, M.R., Stern, J.S., Stanhope, K., Havel, P.J., & Kazaks, A.G. (2013). Dietary supplement users vary in attitudes and sources of dietary supplement information in east and west geographic regions: a cross-sectional study. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13(1), 200. doi: 10.1186/1472-6882-13-200
- Steele, M., & Senekal, M. (2005). Dietary supplement use and associated factors among university students. *South African Journal of Clinical Nutrition*, 18(1), 17-30. doi: 10.1080/16070658.2005.11734034
- TGK, (Türk Gıda Kodeksi) Takviye Edici Gıdalar Tebliği (2013). Tebliğ no: 2013/49, 16.08.2013 tarih ve 28737 sayılı Resmi Gazete: 63-74p.
- Yılmaz, E. (2019). Consumers' attitudes and behaviors regarding dietary supplements. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(10), 7388-7393.



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<http://dergipark.gov.tr/yyufbed>



Araştırma Makalesi

Domuz Pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) Ekstraktlarının Bazı Bitki Patojeni Bakteri ve Funguslar Üzerine Etkisi

Leyla BAYRAM, Işık TEPE*

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Van.

Işık TEPE, ORCID No: 0000-0002-9156-9467, Leyla FINDIK, ORCID No: 0000-0001-5867-038X

* Sorumlu yazar e-posta: itepe@yyu.edu.tr

Makale Bilgileri

Geliş: 23.06.2020

Kabul: 31.08.2020

Online Yayınlanma Ağustos 2020

Anahtar Kelimeler

Domuz pıtrağı,
Xanthium strumarium,
Bitki ekstraktı,
Bakteri,
Fungus.

Öz: Çalışmada, canlılar üzerinde zehirli etkisi olduğu bilinen domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) ekstraktlarının iki bitki patojeni bakteri (*Erwinia amylovora* ve *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) ve iki toprak kökenli bitki patojeni fungusun (*Rhizoctonia solani* AG-3 ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*) gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Böylece bitki hastalıklarıyla mücadelede, pestisitlere alternatif olabilecek bazı biyokimyasal bileşiklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Önce 2016 yılı Temmuz-Ağustos aylarında Van'dan toplanan, kurutulup toz haline getirilen domuz pıtrağının tohum ve yapraklarından su ve metanol ekstraktları elde edilmiş, sonra bu ekstraktların %0, %10, %20 ve %40'luk konsantrasyonları Petri kaplarında söz konusu patojenlere uygulanmıştır. Domuz pıtrağının hem tohumu hem de yeşil aksamından elde edilen su ve metanol ekstraktlarının hiçbir konsantrasyonu bitki patojeni iki bakterinin gelişimini engellememiştir. Tohum ve yeşil aksamdan elde edilen su ekstraktları her iki fungusun gelişimi üzerinde etki göstermemiştir. Yeşil aksamdan elde edilen %40'luk metanol ekstraktı *R. solani* AG-3'ün gelişimini %52 oranında ve tohumdan elde edilen %40'luk metanol ekstraktı *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in gelişimini %29 oranında engellemiştir. Sonuç olarak, domuz pıtrağından elde edilen metanol ekstraktlarının toprak kökenli bazı fungal bitki patojenlerinin gelişimini belli düzeylerde engelleyebildiği anlaşılmıştır.

Effect of Common Cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) Extracts to Some Bacterial and Fungal Plant Pathogens

Article Info

Recieved: 23.06.2020

Accepted: 31.08.2020

Online Published: August 2020

Keywords

Common cocklebur,
Xanthium strumarium,
Plant extract,
Bacteria,
Fungi.

Abstract: In this study, common cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) extracts were used, and their effects on the development of two plant pathogen bacteria (*Erwinia amylovora* and *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) and two soil-borne plant pathogen fungi (*Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* and *Rhizoctonia solani* AG-3) were examined. Thus, it was aimed to determine alternative biochemical compounds to pesticides. Plant material was collected from Van in July and August of 2016. First, water and methanol extracts were obtained from the dried and powdered seeds and fresh vegetative parts, and then 0%, 10%, 20%, and 40% concentrations of these extracts were applied to these plant pathogens in Petri dishes. Any concentration of extracts not inhibited the development of two bacteria. Water extracts obtained from seeds and fresh vegetative parts do not affect the development of both fungi, while the 40% concentrations of methanol extract obtained from fresh vegetative parts inhibited the development of *R. solani* AG-3 by 52%, the 40% concentrations of methanol extract obtained from the seeds inhibited the development of *F. oxysporum* f.sp. *melonis* by 29%. As a result, it was understood that methanol extract obtained from common cocklebur partially inhibited the development of some soil-borne fungal plant pathogens.

1. Giriş

Domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) hem önemli bir yabancı ot hem de oldukça zehirli bir bitkidir. Başta ayçiçeği, pamuk, soya, mısır ve yerfıstığı olmak üzere birçok kültür bitkisinde yüksek oranda ürün kaybına sebep olur (Tepe, 2014). Dünya'nın her yerinde görülmekle beraber ılıman iklimli bölgelerde daha yaygındır; özellikle Avustralya, Hindistan, Güney Afrika ve Amerika'da çok ciddi bir yabancı ot olarak bilinmektedir. Kesin bilgi olmamasına karşın kökeninin Amerika kıtası olduğu düşüncesi ağır basmaktadır (Eymirli & Torun, 2015). Türkiye'de ise hemen hemen her bölgede görülür (TÜBİVES, 2017). Bitkiye bilimsel ismini veren *Xanthium* kelimesi Yunanca'da sarı renk anlamına gelen '*xanthos*'tan türetilmiştir ve zamanında tohumları sarı renk saç boyası olarak kullanılmıştır (Weaver & Lechowicz, 1983). Domuz pıtrağının içerdiği xanthostrumarin ve carboxyatractyloside glikozitleri nedeniyle tohum ve fidelerinin sığır, at, koyun ve domuzlara yüksek derecede zehirli olduğu, kotiledon yapraklarının yenmesi durumunda hayvanlarda kusma, kas spazmı, karaciğer hasarı gibi belirtileri oluşturduğu, hatta öldürebildiği bildirilmiştir (Eymirli & Torun, 2015). Bunun yanında yapısında bulunan xanthatin ve xanthinosin adlı maddelerin anti tümör özelliklerinden dolayı kanser hücrelerini durdurma özelliklerinin olduğu da belirtilmiştir (Fatlawi, 2015).

Tarımsal ürünlerde verim kaybına sebep olan etmenlerle mücadelede 1980'li yıllardan itibaren bitkisel kökenli maddeler kullanılmaya başlanmıştır. Gelişmiş ülkelerde çevre duyarlılığı ve kalıntı sorunlarından dolayı bitkisel kökenli maddelerin elde edilmesine yönelik çalışmalar giderek daha çok önem kazanmış ve çok sayıda bitki bu amaçla araştırılmıştır. Bu bitkilerden biri olan domuz pıtrağının zehirli özelliği birçok akar, böcek, nematod ve mikroorganizma üzerinde test edilmiştir. Yapılan bu çalışmalarda domuz pıtrağından elde edilen metanol veya su ekstraktlarının bazı böceklerin yumurta, larva veya erginleri üzerinde repellent veya insektisit etkisinin bulunduğu anlaşılmıştır (Çetinsoy ve ark., 1998; Erdoğan & Toros, 2007; Sarmah ve ark., 2009; Çam ve ark., 2012; Roy ve ark., 2014).

Domuz pıtrağı ekstraktlarının mikroorganizmalar üzerinde etkileri de araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Scherer ve ark. (2009 ve 2010) domuz pıtrağının yaprak ekstraktlarının insanlarda patojen olan bazı bakterilere antibakteriyel etkisinin olduğunu bildirirken, Hassan ve ark. (2014) *Aeromonas caviae*, *Paenibacillus alvei*, *Micrococcus luteus*, *Mycobacterium avium* subsp. *avium* ve *Bacillus cereus* bakterileri üzerindeki etkisinin düşük bulunduğunu belirtmişlerdir. Domuz pıtrağından elde edilen ekstraktların bitki patojeni funguslardan meyve çürüklük etmeni *Ceratocystis paradoxa*'nın gelişimini ciddi oranda engellediği belirlenmiştir (Damayanti ve ark., 1996). Abbasi ve ark., (2011) bitkiden elde edilen metanol ekstraktlarının *Podosphaera xanthii* ve *Golovinomyces cichoracearum*'a %94'lere varan oranlarda antifungal etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada *Aspergillus ochraceus* ve *Acremonium chrysogenum*'un gelişimini önemli derecede engellediği rapor edilmiştir (Butu ve ark., 2013). Patates mildiyösü etmeni *Phytophthora infestans*'a etkisi üzerinde yapılan çalışmalarda ekstraktların fungus üzerinde göstermiş oldukları etkiler farklılık göstermekle beraber fungusun misel oluşumunu ciddi oranda engellediği veya durdurduğu belirlenmiştir (Yanar ve ark., 2011; Rodino ve ark., 2013a ve 2013b). Benzer şekilde farklı bitkilerde kök boğazı yanıklığı etmenleri olan *P. capsici* ve *P. drechsleri*'nin misel gelişimini ve zoospor çimlenmesini ciddi oranda durdurduğu belirlenmiştir (Yanar ve ark., 2001; Kim ve ark., 2001; Bahraminejad ve ark., 2012). Yine domuz pıtrağından elde edilen etanol ve su ekstraktlarının *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* ve *Drechslera sorokiniana* gibi fungusların misel ve spor oluşumunu engellediği belirlenmiştir (Türküsay & Onoğur, 1998; Rodino ve ark., 2014). *Alternaria brassicae*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora capsici* ve *Sclerotium rolfsii* fungusları üzerinde yürütülen bir çalışmada domuz pıtrağı yapraklarının su ve metanol ekstraktları zehirli yem tekniği ile kullanılmış, fungusların misel gelişimlerini ve büyümelerini %100'e kadar durdurduğu gözlenmiştir (Devkota & Das, 2016). Yapılan bir başka çalışmada ise domuz pıtrağının su ekstraktları ile *Trichoderma viride* beraber kullanıldığında kök çürüklüğü etmeni *Rhizoctonia solani*'nin gelişimini PDA ortamında %100'e kadar engellemiş, sera ortamında ise hiçbir muamele yapılmamış bulaşık bitkilere göre kökler, %60'a kadar daha fazla gelişme göstermiştir (Al-Malki, 2014).

Bu çalışmada, içerdiği bazı glikozitler sayesinde canlılar üzerinde zehirli etkisi olduğu bilinen domuz pıtrağının bazı önemli bitki patojeni iki bakteri (*Erwinia amylovora* ve *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) ve iki fungus (*Rhizoctonia solani* AG-3 ve *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*)'a etkisi araştırılmıştır. Böylece söz konusu patojenlerin oluşturdukları bitki hastalıklarıyla mücadelede,

pestisitlere alternatif olabilecek biyokimyasal preparatların kullanılmasına, insan sağlığına ve çevreye daha duyarlı yöntemlerin geliştirilmesine katkı sağlaması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmada, domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.) bitkisinden su ve metanol ile elde edilen ekstraktların bitkilerde hastalık etmeni olan iki adet fungus ve iki adet bakteri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bakterilerden ateş yanıklığı etmeni *Erwinia amylovora* ve sert çekirdekli meyvelerde dal kanseri etmeni *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*; fungus olarak bitkilerde solgunluk etmeni *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis* ve kök çürüklüğü (çökerten) etmeni *Rhizoctonia solani* AG-3 üzerinde çalışılmıştır. Söz konusu bitki patojeni bakteri ve funguslar Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Bakteriyoloji ve Mikoloji Laboratuvarlarından temin edilmiştir. Çalışmalar 2017 yılında Bitki Koruma Bölümü Herboloji laboratuvarı ve iklim odasında yürütülmüştür. Ekstrakt ve yeşil aksam için bitki elde etmede kullanılan tohumlar, 2016 yılının Temmuz–Eylül aylarında Van’da bitkinin popülasyonunun yoğun olduğu alanlardan toplanmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Ön hazırlıklar

Çalışmada, bitkinin tohum ve toprak üstü organlarından elde edilen iki farklı ekstrakt kullanılmıştır. Toplanan tohumların bir kısmı meyve ve tohum kabuğu soyulup doğrudan ekstrakt elde etmek için ayrılmıştır. Tohumların diğer kısmı ise soğuklama ihtiyacı giderildikten sonra meyve kabuğu çıkarılıp saksılara ekilmiş ve bu şekilde yeşil aksam elde edilmiştir. Fide dönemindeki bu bitkiler 5-6 yapraklı iken kök boğazından kesilip toprak üstü organları kurutulmuş ve ekstrakt için hazır hale getirilmiştir.

Meyve kabuğu çıkartılan tohumlar ve bitkinin yeşil aksamı saf suyla yıkandıktan sonra oda sıcaklığında kurumaya bırakılmış, kuruyan tohum ve yeşil aksamlar ayrı ayrı öğütülüp toz haline getirilmiştir. Elde edilen bu materyal daha sonra ekstrakt yapımında kullanılmıştır.

2.2.2. Su ve metanol ekstraktlarının hazırlanması

Toz haline getirilen tohum ve yeşil aksamdan alınan 40’ar gramlık örnekler su ekstraktı hazırlamak için 100 ml saf suyla, metanol ekstraktı hazırlamak için ise 100 ml %80’lik metanol ile karıştırılmış ve elde edilen karışımlar oda sıcaklığında ‘orbital’ çalkalayıcıda 25°C’de 180 devirde 24 saat çalkalanmıştır. Daha sonra bu karışımlar dört katlı steril tülbentten geçirilip 4000 devirde 30 dakika santrifüj edilmiştir. Su ekstraktı elde etmek için hazırlanan karışım tekrar filtre kağıdından geçirildikten sonra steril şırınga yardımıyla iki kez 0.45 µm çapındaki steril filtreden geçirilip soğuk strelizasyon yapılmıştır. Metanol ekstraktı elde etmek için ise karışımdaki metanol, rotary evaporatör yardımıyla 40°C sıcaklıkta ortamdan uzaklaştırılmıştır. Hazırlanan her iki grup ekstrakt kullanılmaya kadar 4°C sıcaklıkta saklanmıştır (Yavuz, 2010; Al-Malki, 2014).

2.2.3. Ekstraktların patojenlere uygulanması

Bakterilere %0 (saf su/negatif kontrol), %10, %20 ve %40’lık oranlarda hazırlanan ekstraktlar ve pozitif kontrol (K+) olarak ‘rifamycine’ (%25’lik) isimli antibiyotik olmak üzere beş farklı uygulama yapılmıştır. Hazırlanan 90 mm’lik Petri kaplarında King’s B (KB) ortamına 100 µl bakteri yayılarak geliştirilmiştir (King ve ark., 1954). Bu ortama eşit aralıklarla 5 mm çapındaki steril boş diskler yerleştirilmiştir. Tüm solüsyonlardan her bir diske 8 µl olacak şekilde emdirilmiştir. Petri kapları iki gün süreyle 24 ± 1°C de inkübatöre bırakıldıktan sonra disklerin çevresinde oluşan engelleme zonunun yarı çapı milimetrik bir cetvel yardımıyla ölçülmüştür (Yiğit ve ark., 2003).

Funguslar önce steril kabin içerisinde besi ortamı olarak patates dekstroz agar (PDA) içeren Petri kaplarına aktarılmış, inkübatörde 24 ± 1°C de 7-10 gün boyunca gelişmeleri sağlandıktan sonra

kullanılmıştır. Funguslara %0 (saf su/negatif kontrol), %10, %20 ve %40'lık oranlarda hazırlanan ekstraktlar ve pozitif kontrol (K+) olarak 'captan' etkili maddeli fungusit olmak üzere beş farklı uygulama yapılmıştır. Farklı oranlarda hazırlanan ekstraktlar, Petri kaplarına her bir Petri kabı için 1 ml olacak şekilde PDA'nın yüzeyine eklenmiş, PDA yüzeyinin tamamını ıslatacak şekilde dağılması sağlandıktan sonra kurumaya bırakılmıştır. Yedi gün boyunca gelişen funguslar geliştikleri ortamdan alınmış ve sekiz milimetre çapında mantar delici disk yardımıyla hazırlanan PDA ortamına koyulmuştur. Daha sonra Petri kapları $24 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'deki inkübatöre bırakılarak Al-Malki (2014)'nin kullandığı yöntemle göre beş gün boyunca fungusların oluşturduğu koloni yarıçapları ölçülmüştür.

Tüm çalışmalar tesadüf parselleri deneme desenine göre beş tekerrürlü olarak kurulmuş, çalışmalarda 90 cm'lik Petri kapları kullanılmış ve denemeler inkübasyon dolaplarında yürütülmüştür. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS paket programında yapılmış ve ortalamalar Waller-Duncan testi ($P < 0.05$) kullanılarak karşılaştırılmıştır (SPSS, 2009).

3. Bulgular ve Tartışma

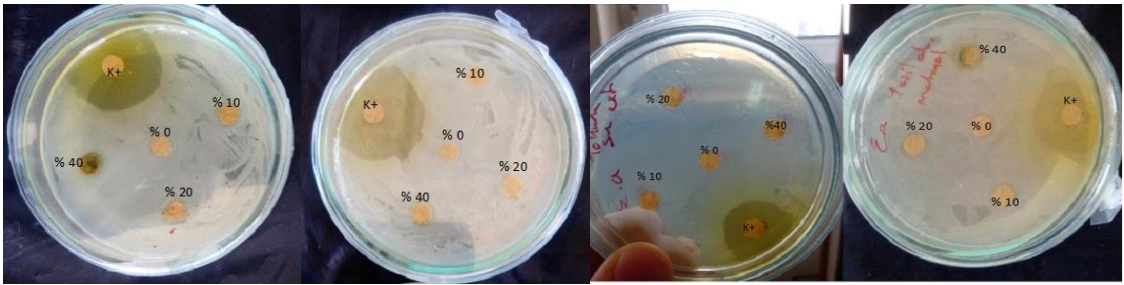
3.1. Domuz Pıtrağı Ekstraktlarının Bitki Patojeni Bakterilere Etkisi

Çalışma sonucunda uygulamalar arasındaki farklılıklar her iki bakteri için istatistiksel açıdan önemli bulunmuş ise de bu fark pozitif kontrol uygulamasından kaynaklanmıştır. Rifamicin hem *Erwinia amylovora*'nın gelişimini hem de *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*'nin gelişimini engellerken, domuz pıtrağının gerek tohumundan gerekse yeşil aksamlarından elde edilen su ve metanol ekstraktları hiçbir konsantrasyonda söz konusu iki bitki patojeni bakteriye etki göstermemiştir (Çizelge 1 ve 2; Şekil 1 ve 2).

Çizelge 1. Uygulanan ekstraktların *E. amylovora* üzerine etkisi

Uygulama dozları (%)	Ortalama engelleme zonu yarıçapı (mm)			
	Su ekstraktı		Metanol ekstraktı	
	Tohum	Yeşil aksam	Tohum	Yeşil aksam
0 (negatif kontrol)	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
10	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
20	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
40	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
Rifamicine (pozitif kontrol)	7.0 a	9.0 a	9.5 a	10.0 a

* Aynı sütunda ilgili uygulamalara ait farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar Waller-Duncan analizine göre istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$).

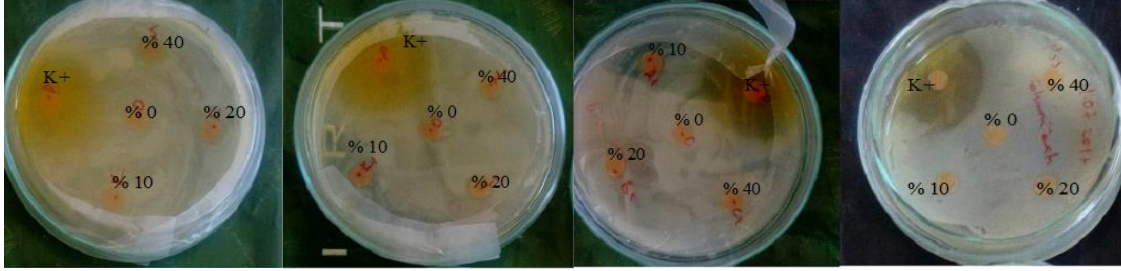


Şekil 1. Uygulanan ekstraktların *E. amylovora*'ya etkisi.

Çizelge 2. Uygulanan ekstraktların *P. syringae* pv. *syringae* üzerine etkisi

Uygulama dozları (%)	Ortalama engelleme zonu yarıçapı (mm)			
	Su ekstraktı		Metanol ekstraktı	
	Tohum	Yeşil aksam	Tohum	Yeşil aksam
0 (negatif kontrol)	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
10	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
20	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
40	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
Rifamicine (pozitif kontrol)	14.5 a	14.5 a	14.0 a	14.5 a

* Aynı sütunda ilgili uygulamalara ait farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar Waller-Duncan analizine göre istatistiksel olarak önemlidir (P < 0.05).



Şekil 2. Uygulanan ekstraktların *P. syringae* pv. *syringae*'ye etkisi.

Çalışma sonucunda, uygulanan domuz pıtrağı ekstraktlarının bitki patojeni her iki bakteri üzerinde de etkili olmadığı görülmüştür. Dünya'da domuz pıtrağı ekstraktlarının bakterilere etkisi üzerine yapılmış çalışmalara bakıldığında çok az sayıda çalışma olduğu, bu az sayıdaki çalışmanın da hayvan veya insanlarda patojen olan bakteriler üzerinde yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan birinde aralarında domuz pıtrağından elde edilen etanol ekstraktı bazı patojen bakterilere uygulanmış ancak benzer şekilde ekstraktların patojen bakteriler üzerinde çok düşük bir etkisi olduğu bulunmuştur (Hassan ve ark., 2014). Bir başka çalışmada ise bu bulguların aksine domuz pıtrağından elde edilen yeşil aksam ekstraktlarının güçlü antibakteriyel etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Scherer ve ark., 2009). Yine yapılan bir başka çalışmada domuz pıtrağından elde edilen metanol ekstraktlarının su ekstraktlarından daha etkili olduğu anlaşılmıştır (Srinivas ve ark., 2011).

3.2. Domuz Pıtrağı Ekstraktlarının Bitki Patojeni Funguslara Etkisi

3.2.1. *Rhizoctonia solani* AG-3'e etkisi

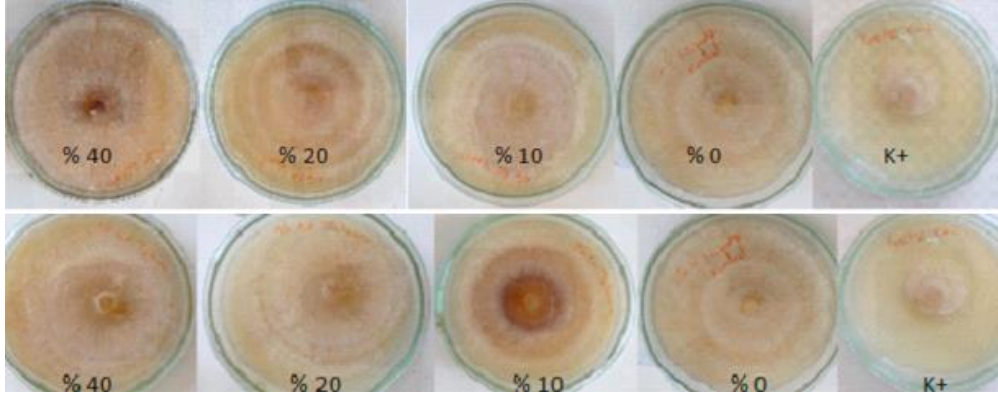
Çalışma sonucunda domuz pıtrağının tohum ve yeşil aksamlarından elde edilen su ekstraktı uygulamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ancak bu fark pozitif kontrol (K+) uygulamasından kaynaklanmış gerek tohumdan gerekse yeşil aksamdan elde edilen su ekstraktlarının tüm konsantrasyonları aynı grup içinde yer almıştır. Tohum ve yeşil aksamdan elde edilen su ekstraktlarının fungusun gelişimi üzerine herhangi bir engelleyici etkisinin olmadığı görülmüştür (Çizelge 3 ve Şekil 3).

Domuz pıtrağının tohum ve yeşil aksamlarından elde edilen metanol ekstraktı uygulamaları arasındaki fark da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu fark tohum ekstraktlarında pozitif kontrol (K+) uygulamasından kaynaklanmış, farklı yoğunluktaki ekstrakt uygulamaları aynı grupta yer almıştır. Tohumdan elde edilen metanol ekstraktlarının *R. solani* AG-3'ün gelişimi üzerine engelleyici etkisi olmadığı anlaşılmıştır. Oysa, yeşil aksamdan elde edilen metanol ekstraktının doz uygulamaları istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve farklı gruplarda yer almıştır. Yeşil aksamdan elde edilen metanol ekstraktları *R. solani* AG-3'ün Petri plaklarında oluşturduğu gelişme zonunda önemli ölçüde gerilemeye sebep olmuştur. Bu ekstraktların %10, %20 ve %40'lık yoğunlukları fungus gelişimini Abbott (1925)'a göre sırasıyla %19, %29 ve %52 oranlarında engellemiştir (Çizelge 3 ve Şekil 4).

Çizelge 3. Uygulanan ekstraktların *R. solani* AG-3'ün gelişimi üzerine etkisi

Uygulama dozları (%)	Ortalama engelleme zonu yarıçapı (mm)			
	Su ekstraktı		Metanol ekstraktı	
	Tohum	Yeşil aksam	Tohum	Yeşil aksam
0 (negatif kontrol)	46.4 b	46.4 c	46.4 b	46.4 c
10	42.4 b	39.2 b	44.5 b	37.6 b
20	42.0 b	41.6 bc	39.2 b	32.8 b
40	45.4 b	42.8 bc	41.6 b	22.5 a
Captan (pozitif kontrol)	14.8 a	14.8 a	14.8 a	14.8 a

* Aynı sütunda ilgili uygulamalara ait farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar Waller-Duncan analizine göre istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0.05$).



Şekil 3. Tohum (üstte) ve yeşil aksam (altta) su ekstraktlarının *R. solani* AG-3'e etkisi.



Şekil 4. Tohum (üstte) ve yeşil aksam (altta) metanol ekstraktlarının *R. solani* AG-3'e etkisi.

3.2.2. *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*'e etkisi

Çalışmada domuz pıtrağının tohum ve yeşil aksamlarından elde edilen su ekstraktı uygulamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ancak bu fark pozitif kontrol (K+) uygulamasından kaynaklanmıştır. Tohumdan elde edilen su ekstraktlarının tüm konsantrasyonları aynı grup içinde yer almıştır. Yeşil aksamdan elde edilen su ekstraktları ise istatistiksel olarak aynı grupta yer almamakla birlikte *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in gelişimi üzerinde engelleyici bir etki göstermemiştir (Çizelge 4 ve Şekil 5).

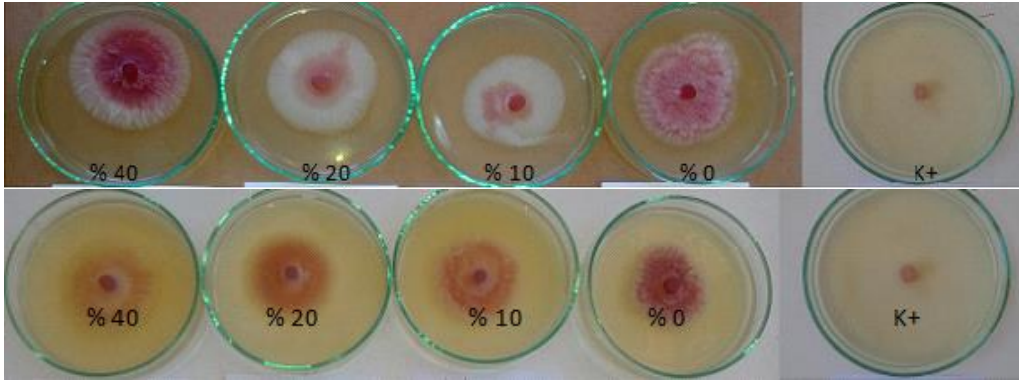
Bitkinin tohum ve yeşil aksamlarından elde edilen metanol ekstraktının söz konusu fungus üzerine uygulamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş, konsantrasyonlar farklı gruplarda yer almıştır. Hem tohum hem de yeşil aksamdan elde edilen metanol ekstraktları *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in Petri plaklarında oluşturduğu gelişme zonunda az miktarda da olsa gerilemeye neden olmuştur. Tohum ekstraktların farklı yoğunlukları fungus gelişimini Abbott

(1925)'a göre %22-29 arasında engellerken, yeşil aksam ekstraktları %10-14 arasında engellemiştir (Çizelge 4 ve Şekil 5).

Çizelge 4. Uygulanan ekstraktların *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in gelişimi üzerine etkisi

Uygulama dozları (%)	Ortalama engelleme zonu yarıçapı (mm)			
	Su ekstraktı		Metanol ekstraktı	
	Tohum	Yeşil aksam	Tohum	Yeşil aksam
0 (negatif kontrol)	27.2 c	27.2 b	27.2 c	27.2 c
10	25.2 bc	27.0 b	19.4 b	23.4 b
20	25.3 b	26.6 b	21.3 bc	24.2 b
40	25.6 bc	30.8 c	19.4 b	24.4 b
Captan (pozitif kontrol)	5.4 a	5.4 a	5.4 a	5.4 a

* Aynı sütunda ilgili uygulamalara ait farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar Waller-Duncan analizine göre istatistiksel olarak önemlidir (P < 0.05).



Şekil 5. Yeşil aksam su (üstte) ve metanol (altta) ekstraktlarının *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'e etkisi.

Çalışma sonucunda domuz pıtrağının tohum ve yeşil aksamından elde edilen metanol ekstraktları her iki fungus üzerinde etkili olurken, su ekstraktları etkili olmamıştır. Tohumdan ziyade yeşil aksamdan elde edilen metanol ekstraktları daha etkili bulunmuştur. Bahraminejad ve ark. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir; domuz pıtrağında elde ettikleri metanol ekstraktlarının *R. solani*'ye karşı etkili olduğunu, ancak *F. oxysporum*'a etkisinin çok az olduğunu ve su ekstraktlarının her iki fungus üzerinde etkisinin düşük olduğunu bildirmişlerdir. Yanar ve ark. (2001) tarafından yapılan diğer bir çalışmada, domuz pıtrağının meyve ve yapraklarından elde edilen farklı yoğunluktaki su ekstraktlarının tüm dozlarının *R. solani*'ye etkili olduğu, ancak etki oranının yüksek olmadığı bildirilmiştir. Devkota ve Das (2016) ise domuz pıtrağı yapraklarından elde edilen ve zehirli yem tekniği kullanılarak uygulanan su ve metanol ekstraktlarının *F. oxysporum*'un misel gelişimini %100'e kadar durdurduğunu tespit etmişlerdir. Domuz pıtrağının su ekstraktları ile *Trichoderma viride*'nin beraber kullanılması durumunda *R. solani*'nin gelişimini PDA ortamında %100'e kadar engellenebildiği, sera ortamında ise ekstrakt ve *T. viride*'nin uygulandığı bulaşık bitkilerin diğer bulaşık bitkilerden daha iyi gelişme gösterdiği anlaşılmıştır (Al-Malki, 2014).

4. Sonuç

Çalışma sonucunda domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium* L.)'nin tohum ve yeşil aksamından elde edilen su ve metanol ekstraktlarının hiçbir konsantrasyonu yumuşak çekirdekli meyvelerde kuruma ve ölümlere sebep olan *Erwinia amylovora* ve sert çekirdekli meyvelerde zamklanma hastalığı veya bakteriyel kanser yapan *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* isimli bakteriyel etmenlerin gelişimini engelleyici bir etki göstermemiştir. Bitkinin tohum ve yeşil aksamından elde edilen su ekstraktları, kullanılan fungal etmenlerden kök çürüklüğü (çökerten) etmeni *Rhizoctonia solani* AG-3 ve solgunluk etmeni *Fusarium oxysporum* f.sp. *melonis*'in gelişimi üzerinde herhangi bir etki göstermezken metanol ekstraktlarının fungus gelişimini belli oranlarda engellediği anlaşılmıştır. Yeşil aksamdan elde edilen metanol ekstraktlarının %40'luk konsantrasyonu, *R. solani* AG-3'ün gelişimini

%52 oranında engellerken tohumdan elde edilen metanol ekstraktının %40'lık konsantrasyonu *F. oxysporum* f.sp. *melonis*'in gelişimini %29 oranında engellemiştir. Bu veriler ışığında, domuz patrağından elde edilen metanol ekstraktlarının bazı fungal etmenler üzerinde etkili olduğu, ancak daha kesin bir yargıya varabilmek için konu ile ilgili daha fazla çalışmanın yapılması gerektiği görülmektedir.

Teşekkür

Bu yayın Leyla BAYRAM (FINDIK)'ın yüksek lisans çalışmasından hazırlanmış olup Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından FYL-2017-5961 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir. Destekleyen kurum ve kuruluşlara teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Abbott, W. S., (1925) A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J Econ Entomol*, 18 (2): 265–267.
- Abbasi, S., Bahraminejad, S., Zare, A., & Ghasemi, S., (2011). The inhibitory effect of some plant crude extracts against *Podosphaera xanthii* the causal agent of cucumber powdery mildew. *Researches of the First International Conference*, Babylon and Razi Universities.
- Al-Malki, A. A. T., (2014). Effect aqueous extract of *Xanthium strumarium* L. and *Trichoderma viride* against *Rhizctonia solani*. *Int J Bot Res*, 4 (6): 1-6.
- Bahraminejad, S., Abbasi, S., & Fazlali, M., (2011). In vitro antifungal activity of 63 Iranian plant species against three different plant pathogenic fungi. *Afr J Biotechnol*, 10 (72): 16193-16201.
- Bahraminejad, S., Abbasi, S., Maassoumi, S. M., & Tabein, S., (2012). Evaluation of the antifungal activity of several plant crude extracts against three different pathogenic fungi. *Aust J of Crop Sci*, 6 (2): 255-260.
- Butu, M., Dobre, A., Rodino, S., Butu, A., & Lupuleasa, D., (2013). Testing of the antifungal effect of extracts of burdock, thyme and rough cocklebur. *Stud Univ "Vasile Goldiş", Seria Ştiinţele Vieţii*, 23 (1): 65-69.
- Çam, H., Gökçek, A., Kadioğlu, İ., Gökçe, A., Yanar, Y., Demirtaş, İ., Gören, N., & Whalon, M., (2012). Bitki ekstraktlarının patates böceği [*Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae)]'nin farklı dönemleri üzerine mide zehiri ve rezidüyel toksisite etkileri. *Turk Entomol Derg-TU*, 36 (2): 249-254.
- Çetinsoy, S., Tamer, A., & Aydemir, M., (1998). Investigations on repellent and insecticidal effects of *Xanthium strumarium* L. on Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say (Col: Chrysomelidae). *Turk J Agric For*, 22: 543-552.
- Damayanti, M., Susheela, Kh., & Sharma, G. J., (1996). Effect of plant extracts and systemic fungicide on the pineapple fruit-rotting fungus, *Ceratocystis paradoxa*. *Cytobios*, 86: 155-165.
- Devkota, A., & Das, R. K., (2016). Antifungal activities and phytochemical screening of *Xanthium strumarium*. *Bio Bul*, 2 (1): 121-127.
- Eymirli, S., & Torun, H., (2015). *Xanthium strumarium*. In H. Önen (Ed.) *Türkiye İstilaç Bitkiler Kataloğu* (pp. 521-533). T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara.
- Erdoğan, P., & Toros, S., (2007). Investigations on the effects of *Xanthium strumarium* L. extracts on colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae). *Munis Entomol Zool*, 2 (2): 423-432.
- Fatlawi, D., (2015). *Xanthium strumarium'un Biyolojik Aktivitelerinin Araştırılması*. (Yüksek lisan tezi) Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Hassan, H. M., Jiang, Z. H., Asmussen, C., McDonald, E., & Qin, W., (2014). Antibacterial activity of northern Ontario medicinal plant extracts. *Can J Plant Sci*, 94: 417-424.
- Kim, D. K., Shim, C. K., Bae, D. W., Kawk, Y. S., Yang, M. S., & Kim, H. K., (2001). Identification and biological characteristics of an antifungal compound extracted from cocklebur (*Xanthium strumarium*) against *Phytophthora drechsleri*. *Plant Pathology J*, 18 (5): 288-292.
- King, E. O., Ward, M. K., & Raney, D. E., (1954). Two simple media for the demonstration of phycocyanin and fluorescein, *J Lab Clin Med*, 44: 301-307.

- Rodino, S., Butu, A., Fidler, G., Butu, M., & Cornea, P. C., (2013a). Investigation of the antimicrobial activity of extracts from indigenous *Xanthium strumarium* plants against *Phytophthora infestans*. *Curr Opin Biotech*, 24 (1): 72-73.
- Rodino, S., Dobre, A., & Butu, M., (2013b). Screening of some indigenous plants for identifying the inhibitory effect against *Phytophthora infestans*. *Studia Universitatis "Vasile Goldiș", Seria Științele Vieții*, 23 (4): 483-486.
- Rodino, S., Butu, M., Petrache, P., Butu, A., & Cornea, C. P., (2014). Antifungal activity of four plants against *Alternaria alternata*. *Sci Bull. Series F. Biotechnologies*, 18: 60-65.
- Roy, B., Amin, M. R., Jalal, S., Kwon, Y. J., & Suh, S. J., (2014). Evaluation of common cocklebur *Xanthium strumarium* leaf extract as post-harvest grain protectant of black gram against pulse beetle *Callosobruchus chinensis* (Coleoptera: Bruchidae) and isolation of crude compound. *Entomol Res*, 44: 254-261.
- Sarmah, M., Rahman, A., Phukan, A. K., & Gurusubramanian, G., (2009). Effect of aqueous plant extracts on tea red spider mite, *Oligonychus coffeae*, Nietner (Tetranychidae: Acarina) and *Stethorus gilvifrons* Mulsant. *Afr J Biotechnol*, 8 (3): 417-423.
- Scherer, R., Duarte, M. C. T., Catharino, R. R., Nachtigall, F. M., Eberlin, M. N., Teixeira Filho, J., & Godoy, H. T., (2009). *Xanthium strumarium* L. antimicrobial activity and carboxyatractyloside analysis through electrospray ionization mass spectrometry. *Rev Bras Plant Medic*, 11 (2): 159-163.
- Scherer, R., Wagner, R., Meireles, M. A. A., Godoy, H. T., Duarte, M. C. T., & Filho, J. T., (2010). Biological activity and chemical composition of hydrodistilled and supercritical extracts of *Xanthium strumarium* L. leaves. *J Essent Oil Res*, 22 (5): 424-429.
- SPSS, (2009). SPSS 17 for Windows, User's Guide. SPSS Inc. Chicago, IL.
- Srinivas, P., Rajashekar, V., Upendar Rao, E., Venkateshwarulu, L., & Anil Kumar C. H., (2011). Phytochemical screening and in vitro antimicrobial investigation of the methanolic extract of *Xanthium strumarium* leaf. *Int J Drug Dev Res*, 3 (4): 286-293.
- Tepe, I., (2014). *Yabancı Otlarla Mücadele*. Sidas Medya Ltd. Şti. Yayın No: 031, İzmir.
- TÜBİVES, (2017). Türkiye Bitkileri Veri Servisi. <http://www.tubives.com>. Erişim tarihi: 12.01.2017.
- Türküsay, H., & Onoğur, E., (1998). Bazı bitki ekstraktlarının in vitro antifungal etkileri üzerine araştırmalar. *Turk J Agric For*, 22: 267-271.
- Weaver, S. E., & Lechowicz, M. J., (1983). The biology of Canadian weeds. 56. *Xanthium strumarium* L. *Can J Plant Sci*, 63 (1): 211-225.
- Yanar, Y., Kadioğlu, İ., Kutluk, N. D., Çeşmeli, İ., & Hangün, A., (2001). Bazı bitki ekstraktlarının farklı bitki patojeni funguslara karşı antifungal etkisi. *Turk J Weed Sci*, 4 (1): 58-63.
- Yanar, Y., Kadioğlu, İ., Gökçe, A., Demirtaş, İ., Gören, N., Çam, H., & Whalon, M., (2011). In vitro antifungal activities of 26 plant extracts on mycelial growth of *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. *Afr J Biotechnol*, 10 (14): 2625-2629.
- Yavuz, B., (2010). *Bazı Bitki Ekstraktlarının Fitopatojen Funguslara Karşı Antifungal Etkisi* (Yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yiğit, N., Yiğit, D., Özgen, U., Kandemir, A., & Ayyıldız, A., (2003). Bazı bitki ekstraktlarının (*Laurocerasus officinalis*, *Rhododendron luteum*, *Rhododendron ponticum*, *Sambucus ebulus*, *Muscari fennifolium*, *Muscari masmeganus*, *Ornithogalum sphaerocarpaceum*, *Ornithogalum umbellatum*, *Mentha longifolia*, *Prangos ferulacea*, *Galium verum*, *Salvia limbata*, *Artemisia austriaca*) antibakteriyel aktiviteleri üzerine bir araştırma. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 33: 269-272.



Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

<http://dergipark.gov.tr/yyufbed>



Düzeltilme (Erratum)

Siirt (Merkez) Yöresinde Belirlenen Makromantarlar

**Abdülhamit YEŞİL¹, Yusuf UZUN^{*2}, Mustafa Emre AKÇAY¹, Cemil SADULLAHOĞLU¹,
İsmail ACAR³**

¹ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 65080, Van, Türkiye

² Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, 65080, Van, Türkiye

³ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Başkale Meslek Yüksekokulu, Organik Tarım Bölümü, 65080, Van, Türkiye

Abdülhamit YEŞİL, ORCID No: 0000-0003-4098-2451, Yusuf UZUN, ORCID No: 0000-0002-0537-4517,
Mustafa Emre AKÇAY, ORCID No: 0000-0002-9215-3383, Cemil SADULLAHOĞLU, ORCID No: 0000-
0002-0442-9045, İsmail ACAR, ORCID No: 0000-0002-6049-4896

*Sorumlu yazar e-posta: yusufuzun2004@yahoo.com

Makale Bilgileri

Geliş: 30.08.2020

Kabul: 30.08.2020

Online Yayınlanma Ağustos 2020

Yeşil, A., Uzun, Y., Akçay, M., Sadullahoğlu, C., Acar, İ. (2020). Siirt (Merkez) Yöresinde Belirlenen Makromantarlar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25 (1), 32-40.

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisinin 2020 yılı, 25. Cilt, 1. Sayısında yayınlanan, " Siirt (Merkez) Yöresinde Belirlenen Makromantarlar" adlı makalede, araştırma esnasında makalenin geliş tarihi sehven farklı bir tarih olarak yazılmıştır. Makaledeki bu durumun düzeltilmesi için gerekli bilgiler sunulmuştur.

Makale Bilgileri

Geliş: 18.12.2019

Kabul: 11.04.2020

Online Yayınlanma Nisan 2020

