

# TDFD

## TÜRK DOĞA ve FEN DERGİSİ

TURKISH JOURNAL OF NATURE AND SCIENCE

# TJNS





# TÜRK DOĞA VE FEN

## DERGİSİ

Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından yayımlanmaktadır

Published by Institute of Science of Bingol University

## Turkish Journal of Nature and Science

### Amaç

Türk Doğa ve Fen Dergisi, Dergipark tarafından yayınlanan Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne ait ulusal ve hakemli bir dergidir. Türk Doğa ve Fen Dergisi, Türkiye ve dünyanın her yerinden gelen doğa ve fen bilimlerinin her alanında özgün, yayımlanmamış, yayımlanmak üzere başka yere gönderilmemiş makale, derleme ve sempozyum değerlendirmesi gibi çalışmaların bilim alemine sunulması amacıyla kurulmuştur.

### Kapsam

Türk Doğa ve Fen Dergisinde Mühendislik, Ziraat, Veterinerlik, Fen ve Doğa Bilimleri alanlarından olmak üzere Türkçe ve İngilizce hazırlanmış orijinal makale, derleme ve sempozyum değerlendirmesi gibi çalışmalar yayımlanır. Türk Doğa ve Fen Dergisi sadece online sistemde yayımlanmakta olup ayrıca kağıt baskısı bulunmamaktadır.

### Merhaba...

Türk Doğa ve Fen Dergisi, Dergipark tarafından yayımlanmakta olup Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne aittir. Bahar ve güz dönemi olmak üzere yılda iki defa çıkarılan ulusal hakemli bir dergi olarak ilk sayısını 2012 bahar döneminde yayımlamıştır. Türk Doğa ve Fen Dergisi, Türkiye ve dünyanın her yerinden gelen doğa ve fen bilimlerinin her alanında özgün, yayımlanmamış, yayımlanmak üzere başka yere gönderilmemiş makale, derleme ve sempozyum değerlendirmesi gibi çalışmaların bilim alemine sunulması amacıyla kurulmuştur. İlk sayısından bugüne kesintisiz olarak faaliyetlerini sürdürmektedir.

Türk Doğa ve Fen Dergisi sadece online sistemde yayımlanmakta olup ayrıca kağıt baskısı bulunmamaktadır. Dergimize gelen her çalışma öncelikle Turnitin intihal programında taranmaktadır. Dergimizde editörlerin, hakemlerin ve yazarların, uluslararası yayım etik kurallarına uyması ve makalelerin yazım kurallarına uyumlu olması zorunluluğu vardır.

Yazarlar yayımlanmak üzere dergimize gönderdikleri çalışmalarını ile ilgili telif haklarını zorunlu olarak Bingöl Üniversitesi Türk Doğa ve Fen Dergisi'ne devretmiş sayılırlar. Yazarlardan herhangi bir ücret talep edilmemektedir. Yazarların değerlendirmeleri, dergimizin resmi görüşü olarak kabul edilemez. Çalışmaların her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir. Araştırma ürünleri için etik kurul raporu gerekli ise, çalışma üzerinde bu raporun alınmış olduğu belirtilmeli ve kurul raporu sisteme kaydedilmelidir. Araştırma ile ilgili intihal, atıf manipülasyonu, sahte veri uydurma vb. suistimallerin tespit edilmesi halinde yayım ve etik ilkelerine göre davranılır. Bu durumda çalışmanın yayımlanmasını önlemek, yayımdan kaldırmak ya da başka işlemler yapmak için gerekli işlemler takip edilmektedir.

Dergimizde, kaynak gösteriminde uluslararası Vancouver sistemine geçilmiştir. Ayrıca dergimiz, Creative Commons ile lisanslanmak suretiyle dergimizde yayımlanan makalelerin paylaşımı, kaynak gösterimi ve yayımlanmasında dergi ve yazar haklarını korumaya almıştır. 2018 yılı güz döneminden itibaren makaleler, uluslararası yazar kimlik numarası ORCID No'su ile yayımlanmaktadır.

Dergi ekibi, dergimizin ulusal ve uluslararası indekslerce taranan bir dergi olması yönünde çalışmalarını titizlikle sürdürmektedir. Dergimize gösterilen ilgi bu yönde bizleri teşvik etmeye devam edecektir.



**Türk Doğa ve Fen Dergisi**  
**Turkish Journal of Nature and Science**

[www.dergipark.gov.tr/tdfd](http://www.dergipark.gov.tr/tdfd)



**EDİTÖRLER (YAYIN) KURULU / EDITORIAL BOARD**

**Başeditör / Editor in Chief**

Dr. Öğr. Üyesi / Assist. Prof. Dr. Ekrem DARENDELİOĞLU

Bingöl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü  
E-Mail: [edarendelioglu@bingol.edu.tr](mailto:edarendelioglu@bingol.edu.tr)

**Alan Editörleri / Fields Editors**

Prof. Dr. / Prof. Dr. Kağan KÖKTEN

Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü  
E-Mail: [kahafe1974@yahoo.com](mailto:kahafe1974@yahoo.com)

Doç. Dr. / Assoc. Prof. Dr. İkrım ORAK

Bingöl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler  
E-Mail: [iorak@bingol.edu.tr](mailto:iorak@bingol.edu.tr)

Doç. Dr. / Assoc. Prof. Dr. Mustafa SÜRME

Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü  
E-Mail: [kahafe1974@yahoo.com](mailto:kahafe1974@yahoo.com)

Dr. Öğr. Üyesi / Assist. Prof. Dr. Aydın Şükrü BENGÜ

Bingöl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler  
E-Mail: [abengu@bingol.edu.tr](mailto:abengu@bingol.edu.tr)

Dr. Öğr. Üyesi / Assist. Prof. Dr. Adnan AYNA

Bingöl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü  
E-Mail: [aayna@bingol.edu.tr](mailto:aayna@bingol.edu.tr)

Doç. Dr. / Assoc. Prof. Dr. Kamuran DİLSİZ

Bingöl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü  
E-Mail: [kdilsiz@bingol.edu.tr](mailto:kdilsiz@bingol.edu.tr)

Dr. Öğr. Üyesi / Assist. Prof. Dr. Özgür ÖZGÜN

Bingöl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü  
E-Mail: [oozgun@bingol.edu.tr](mailto:oozgun@bingol.edu.tr)

Dr. Öğr. Üyesi / Assist. Prof. Dr. Nurullah DEMİR

Bingöl Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü  
E-Mail: [ndemir@bingol.edu.tr](mailto:ndemir@bingol.edu.tr)

Dr. Öğr. Üyesi / Assist. Prof. Dr. Cüneyt ÇAĞLAYAN

Bingöl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü  
E-Mail: [ccaglayan@bingol.edu.tr](mailto:ccaglayan@bingol.edu.tr)

Dr. Öğr. Üyesi / Assist. Prof. Dr. Abdülcabbar YAVUZ

Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği  
E-Mail: [ayavuz@gantep.edu.tr](mailto:ayavuz@gantep.edu.tr)

Dr. İdris YAZGAN

Kastamonu Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji

E-Mail: [idrisyazgan@gmail.com](mailto:idrisyazgan@gmail.com)

Doç. Dr. / Assoc. Prof. Dr. Hasan OĞUL

Sinop Üniversitesi, Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi, Nükleer Enerji Mühendisliği

E-Mail: [hogul@sinop.edu.tr](mailto:hogul@sinop.edu.tr)

Dr. Öğr. Üyesi / Assist. Prof. Dr. Mustafa Şükrü KURT

Erzurum Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Temel Bilimler

E-Mail: [mustafa.kurt@erzurum.edu.tr](mailto:mustafa.kurt@erzurum.edu.tr)

Dr. Öğr. Üyesi / Assist. Prof. Dr. Sinan SAĞIR

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Fizik

E-Mail: [sinansagir@kmu.edu.tr](mailto:sinansagir@kmu.edu.tr) / [sinan.sagir@cern.ch](mailto:sinan.sagir@cern.ch)

Dr. Öğr. Üyesi / Assist. Prof. Dr. Murat AYDEMİR

Erzurum Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Temel Bilimler

E-Mail: [murat.aydemir@erzurum.edu.tr](mailto:murat.aydemir@erzurum.edu.tr)

#### **Teknik Editörler/Technic Editors**

Öğr. Gör./Lect. Mücahit ÇALIŞAN

Bingöl Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri

E-Mail: [mcalisan@bingol.edu.tr](mailto:mcalisan@bingol.edu.tr)

Arş. Gör./Res. Asst. Eray ÇALIŞKAN

Bingöl Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü

E-Mail: [ecaliskan@bingol.edu.tr](mailto:ecaliskan@bingol.edu.tr)

#### **Dil Editörü/Language Editor**

Öğr. Gör./Lect. Ahmet KESMEZ

Bingöl Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu, İngilizce Bölümü

E-Mail: [akesmez@bingol.edu.tr](mailto:akesmez@bingol.edu.tr)



## İÇİNDEKİLER/CONTENTS

<p><b>The Thin Film Phototransistor Cell with Silver Interfacial Layer - Research Article</b> <b>Gümüş Arayüzey Tabakası İle İnce Film Fototransistor Hücresi - Araştırma Makalesi</b> İkram ORAK<sup>1*</sup> <sup>1</sup> Vocational School of Health Services, Bingol University, Bingol, Turkey İkram ORAK ORCID No: 0000-0003-2318-9718 *Sorumlu yazar: <a href="mailto:ikramorak@gmail.com">ikramorak@gmail.com</a></p> <p>(Alınış: 17.10.2019, Kabul: 30.12.2019, Online Yayınlanma: 31.12.2019)</p>	<p><b>1</b></p>
<p><b>Aydın İlinde 2013-2017 Döneminde Tarımsal Ürün İhracatının Genel Bir Değerlendirmesi - Derleme</b> <b>A General Evaluation of Agricultural Product Exports in The Period 2013-2017 in Aydın Province - Review</b> Nergiz YÜKSEL<sup>1</sup>, Mustafa SÜRME<sup>2*</sup> <sup>1</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 09100 Aydın, Türkiye <sup>2</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 09100 Aydın, Türkiye Nergiz YÜKSEL ORCID No: 0000-0002-1334-051X Mustafa SÜRME ORCID No: 0000-0001-9748-618X *Sorumlu yazar: <a href="mailto:mustafa.surmen@adu.edu.tr">mustafa.surmen@adu.edu.tr</a></p> <p>(Alınış: 16.10.2019, Kabul: 30.12.2019, Online Yayınlanma: 31.12.2019)</p>	<p><b>6</b></p>
<p><b>Günümüzde Balık Atıklarının Helal Sektörde Kullanım Alanları - Derleme</b> <b>Nowadays Some Usage Areas of Fish Wastes in Halal Sector - Review</b> Ramazan BOZKURT<sup>1*</sup>, Aslan Yusuf YÜKSEL<sup>1</sup> <sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye Ramazan BOZKURT ORCID No: 0000-0003-1763-8345 Aslan Yusuf YÜKSEL ORCID No: 0000-0003-0670-6664 *Sorumlu yazar: <a href="mailto:rbozkurt@harran.edu.tr">rbozkurt@harran.edu.tr</a></p> <p>(Alınış: 25.06.2019, Kabul: 30.12.2019, Online Yayınlanma: 31.12.2019)</p>	<p><b>10</b></p>
<p><b>Farklı Rakımlardan Toplanan Kirazların Modifiye Atmosfer Ambalajları ile Muhafaza Süresine Etkisi - Araştırma Makalesi</b> <b>Effects of Modified Atmosphere Packaging and Storage Time of Cherries Collected From Different Altitudes - Research Article</b> Yusuf NİKPEYMA<sup>1*</sup>, Çetin HÜYÜKLÜ<sup>2</sup>, Ferudun KOÇER<sup>3</sup> <sup>1</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 46100 Kahramanmaraş, Türkiye <sup>2</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 46040 Kahramanmaraş, Türkiye</p>	<p><b>17</b></p>

<p><sup>3</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, ÜSKİM, 46100 Kahramanmaraş, Türkiye Yusuf NİKPEYMA ORCID No: 0000-0001-7899-4023 Çetin HÜYÜKLÜ ORCID No: 0000-0002-5880-1818 Ferudun KOÇER ORCID No: 0000-0002-8749-7106 *Sorumlu yazar: <a href="mailto:nikpeyma@ksu.edu.tr">nikpeyma@ksu.edu.tr</a></p> <p>(Alınış: 01.09.2019, Kabul: 30.12.2019, Online Yayınlanma: 31.12.2019)</p>	
<p><b>Toprağa Bazı Doğal ve Yapay Gübre İlavelerinin Çilek Bitkisinin Verim Parametreleri Üzerine Olan Etkileri - Araştırma Makalesi</b> <b>Effects of Some Natural and Artificial Fertilizer Additions on Soil Yield Parameters of Strawberry Plant - Research Article</b></p> <p>Kadriye ATEŞ<sup>1*</sup>, Ali Rıza DEMİRKIRAN<sup>1</sup>, Orhan İNİK<sup>1</sup> <sup>1</sup>Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bingöl, Türkiye Kadriye ATEŞ ORCID No: 0000-0003-3870-9472 Ali Rıza DEMİRKIRAN ORCID No: 0000-0002-0086-0137 Orhan İNİK ORCID No: 0000-0003-1473-1392 *Sorumlu yazar: <a href="mailto:kates@bingol.edu.tr">kates@bingol.edu.tr</a></p> <p>(Alınış: 17.06.2019, Kabul: 31.12.2019, Online Yayınlanma: 31.12.2019)</p>	<b>23</b>



## The Thin Film Phototransistor Cell with Silver Interfacial Layer

İkram ORAK<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Vocational School of Health Services, Bingöl University, Bingöl, Turkey

İkram ORAK ORCID No: 0000-0003-2318-9718

\*Sorumlu yazar: [ikramorak@gmail.com](mailto:ikramorak@gmail.com)

(Alınış: 17.10.2019, Kabul: 30.12.2019, Online Yayınlanma: 31.12.2019)

### Keywords

Thin film transistor, Phototransistor Silver, Atomic layer deposition

**Abstract:** In the present study, the silver (Ag) metal particle was used between two insulating layers to fabricated zinc-oxide (ZnO) thin film transistor. The Ag metal was evaporated with thermal systems. The dielectric materials such as Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and HfO<sub>2</sub> were deposited atomic layer deposition (ALD) technique. In order to have better understanding on the device operation and Ag layer, the some electrical characteristics such as I<sub>on</sub>/I<sub>off</sub> ratio, threshold voltage (V<sub>th</sub>) were calculated using some different current-voltage (I-V) measurements. These values are found to be 1.1x10<sup>3</sup> and 2.1 V, respectively. The I<sub>DS</sub>-V<sub>DS</sub> measurements were repeated 20 times to investigate the memory effect of Ag material at the interface layer. These measurements showed that the hysteresis of memory window was not decreased. In addition these measurements, the transistor's response was measured to light by taking I<sub>DS</sub>-V<sub>DS</sub> measurements in dark and under light. This device has been found to be photosensitive. These results shown that the ZnO thin film transistor can be used flash memory technology and photovoltaic device applications.

1

## Gümüş Arayüzey Tabakası İle İnce Film Fototransistor Hücresi

### Anahtar kelimeler

İnce film transistör, Fototransistör, Gümüş, Atomik kaplama metodu

**Öz:** Sunulan çalışmada, çinko-oksit(ZnO) ince film transistör yapmak için iki yalıtkan tabaka arasında gümüş malzemesi kullanıldı. Gümüş metali termal buharlaştırma sistemi ile buharlaştırıldı. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and HfO<sub>2</sub> gibi yalıtkan malzemeler atomik kaplama metodu (AKM) ile kaplandı. Şarj tuzaklama tabakasında gümüş tabakası ve aygıt yönelimini daha iyi anlamak için I<sub>on</sub>/I<sub>off</sub> ve eşik voltajı (V<sub>th</sub>) gibi bazı elektriksel ölçümleri akım-gerilim ölçümlerinden hesaplandı. Bu değerler sırasıyla 1.1x10<sup>3</sup> and 2.1 V bulundu. I<sub>DS</sub>-V<sub>DS</sub> ölçümleri arayüzey tabakasında gümüş metalinin hafıza etkisini ölçmek üzere 20 defa tekrarlandı. Bu ölçümler hafıza penceresinin genişliğinde bir azalma olmadığını gösterdi. Bu ölçümlere ek olarak, ışık ve karanlık altında I<sub>DS</sub>-V<sub>DS</sub> ölçümleri alınarak transistörün ışığa bağlı duyarlılığını ölçüldü. Bu aygıtın ışığa duyarlı olduğu tespit edildi. Bu sonuçlar ZnO ince film transistörünün fotovoltaiik cihaz uygulamalarında ve flash hafıza teknolojisinde kullanılabileceğini gösterdi.

### 1. INTRODUCTION

Recently, the metal particles (MPs) were commonly used for fabrication in electronic technology due to the electric conductivity and charge trapping effect [1–3]. Especially, the silver MPs are very useful materials for solar cell [4], transistor [5] and organic light emission diode (OLED) [6]. There are many technique for metal deposition such as thermal evaporation [7], ALD [8], sputtering [9] and sol-gel process [10]. Each technique has its advantages and disadvantages. The MPs are used

between transistor channel and dielectric gate for storage layer [11]. They have been improved memory and photosensitive characteristics of device. In addition to embedded MPs, the two terminal device is very important for thin film transistor and metal-oxide-semiconductor field effect transistor (MOSFET) [12]. Especially, the high dielectric materials such as Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and HfO<sub>2</sub> are commonly used in electronic devices [11,13]. The thickness and surface uniformity of these materials are critical importance for the efficient operation of the devices [14]. The Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and HfO<sub>2</sub> dielectrical materials are commonly deposited by ALD

technique for micro and Nano fabrication of electronic devices [15]. The ALD technique is suitable for nanostructure. When the materials is deposited with ALD, the sample is very high homogeneous and it has very small surface RMS value. In addition these advantages it can be improved highly-thickness control and large area uniformity [5,15–17].

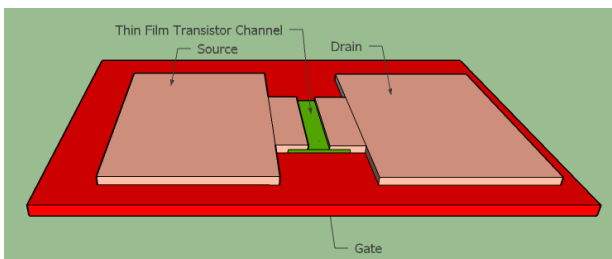
In this study, a thin film transistor was presented with a silver storage layer also shows memory and phototransistor behavior, when operated as a two dielectric terminal device at room temperature. The thin film transistor demonstrated that the mechanism is a well structure due to the significance of transistor and memristor characteristics. To better understand photosensitive characteristics of device, the some different current-voltage measurements were taken under in dark and light condition. The thin film device demonstrated that it has a potential to be used in next-generation memory cells and photovoltaic applications.

## 2. EXPERIMENTAL DETAILS

The device was fabricated on a doped (1-10 Ohm.cm) p-type Si(100) wafer. The device has seven experimental steps. The experimental steps were given details in published previous article [5]. The difference in this article is material used in the storage layer. Platinum metal was used on storage layer in the previous article. In this article Ag materials was used on storage layer. The thickness of metal layer was controlled with thickness monitor. It was evaporated with thermal systems not ALD. After fabrication process, the metal contact was evaporated on ZnO thin film. The current-voltage measurements were performed with Keithley 4200 and solar simulator.

## 3. RESULTS AND DISCUSSION

To be better understand effect of Ag particle, the thin film transistor were fabricated with ALD and thermal system. As can be seen in figure 1 shows, the film structure has three metal contact such as source, drain and gate. The green area is thin film transistor channel. The channel layers are from bottom to top  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Ag,  $\text{HfO}_2$ , ZnO, respectively. Thickness values of these materials are 15 nm, 10nm, 5nm and 10 nm, respectively. The thickness values were optimized at previous article [5]. The storage layer such as Ag material was evaporated with thermal evaporation technique and its thickness was controlled with thickness monitor.

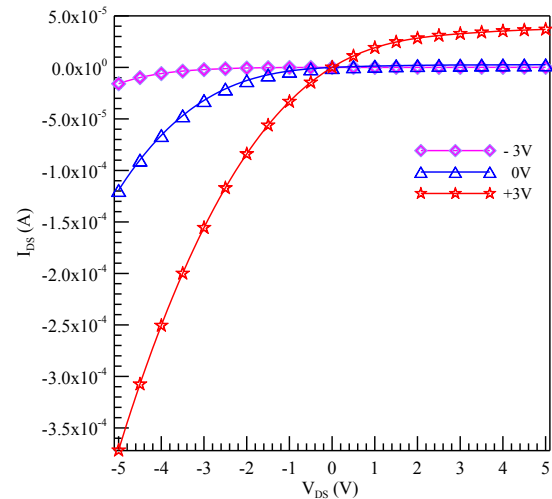


**Figure 1.** 2D schematic description of the thin film transistor

In order to better understand transistor characteristics, the I-V measurements were taken under different gate and drain sweep voltage. The I-V relation of thin film transistor can be described by constitutive equations as;

$$\left\{ \begin{array}{l} \mu_{eff} C_{ox} \frac{w}{L} \left[ (V_{GS} - V_{TH}) V_{DS} - \frac{1}{2} V_{DS}^2 \right] (1 + \lambda V_{DS}), \quad \text{if } V_{GS} - V_{TH} > V_{DS} > 0 \\ \frac{1}{2} \mu_{eff} C_{ox} \frac{w}{L} (V_{GS} - V_{TH})^2 (1 + \lambda V_{DS}), \text{if } V_{DS} > V_{GS} - V_{TH} > 0 \\ 0, \quad \text{if } V_{DS} > 0 > V_{GS} - V_{TH} \\ -\mu_{eff} C_{ox} \frac{w}{L} \left[ (V_{GS} + |V_{DS}| - V_{TH}) |V_{DS}| - \frac{1}{2} V_{DS}^2 \right] (1 + \lambda |V_{DS}|), \quad \text{if } V_{GS} - V_{TH} > 0 > V_{DS} \\ -\frac{1}{2} \mu_{eff} C_{ox} \frac{w}{L} (V_{GS} + |V_{DS}| - V_{TH})^2 (1 + \lambda |V_{DS}|), \quad \text{if } 0 > V_{GS} - V_{TH} > V_{DS} \\ 0, \quad \text{if } 0 > V_{DS} > V_{GS} - V_{TH} \end{array} \right. \quad (1)$$

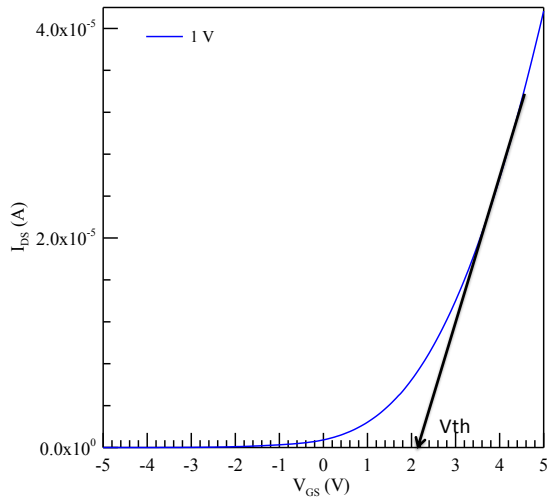
Where  $V_{GS}$  is the gate-source voltage,  $V_{DS}$  is the source-drain voltage,  $\mu_{eff}$  is the effective channel mobility,  $V_{TH}$  is the threshold voltage,  $C_{ox}$  is the areal capacitance of the gate stack,  $w$  and  $L$  are the width and length of the channel, and  $\lambda$  is the early parameter.



**Figure 2.** The  $I_{DS}$ - $V_{DS}$  measurement of the device at a scan speed of 1 V/s for the transistor at gate voltages of  $V_{GS} = -3, 0, \text{ and } 3\text{V}$

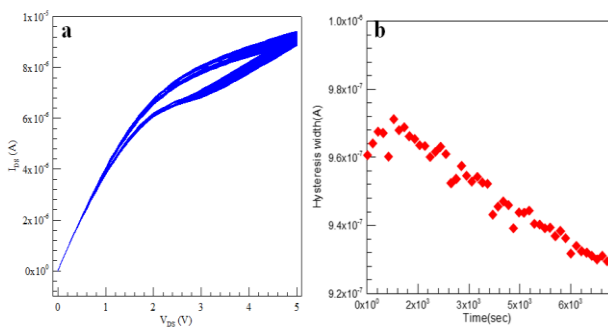
As can be seen in figure 2, the  $I_{DS}$ - $V_{DS}$  measurements were given to applied voltage between source and drain metal contacts and changed the gate voltages of -3 V, 0 V and 3 V. The  $I_{DS}$ - $V_{DS}$  relation is effected to applied gate voltage. The junctionless transistor behave different characteristics due to the negative gate voltage bias regime. The thin film transistor is related with n-channel depletion type device [12]. The  $I_{on}/I_{off}$  value was calculated with  $I_{DS}$ - $V_{DS}$  measurements at gate voltage 0 V. This value is found to be  $1.1 \times 10^3$ . According to this results, fabricated thin film transistor obtained gate control. Typically more gate control leads to more  $I_{on}/I_{off}$  [18].



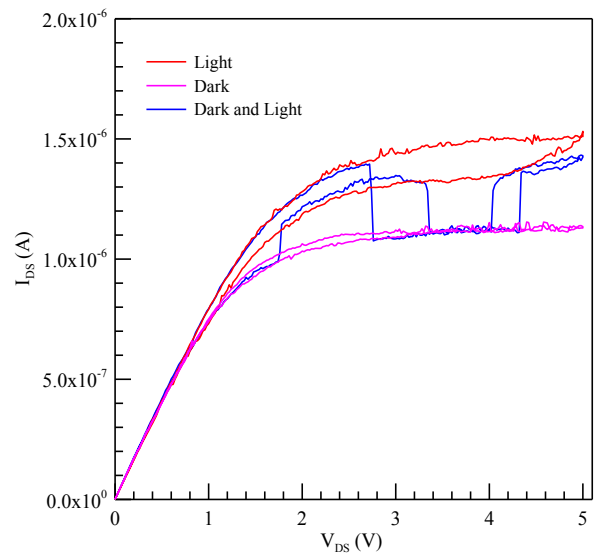


**Figure 3.** The  $I_{DS}$ - $V_{GS}$  measurement of the transistor at gate voltage of  $V_{DS}=1V$

The other transistor characteristics of device is threshold voltage. It can be calculated  $I_{DS}$ - $V_{GS}$  measurements in figure 3. The threshold voltage was found to be approximately 2.1 V at  $V_{DS}=1V$ . The threshold voltage is assumed to be constant through the length of the channel. In addition these measurements, the memory characterizations of device were investigated in dark condition at room temperature. The memory window was calculated current-voltage measurement in figure 4a. It found to be approximately 0.8 V. The value is very small. But, the  $I_{DS}$ - $V_{DS}$  measurements were repeated 20 times to investigate the memory effect of Ag material at the interface layer. As can be seen in figure 4a and b, the memory window did not changed with time. These results show that the device can be used flash memory and non-volatile memory device applications [19].

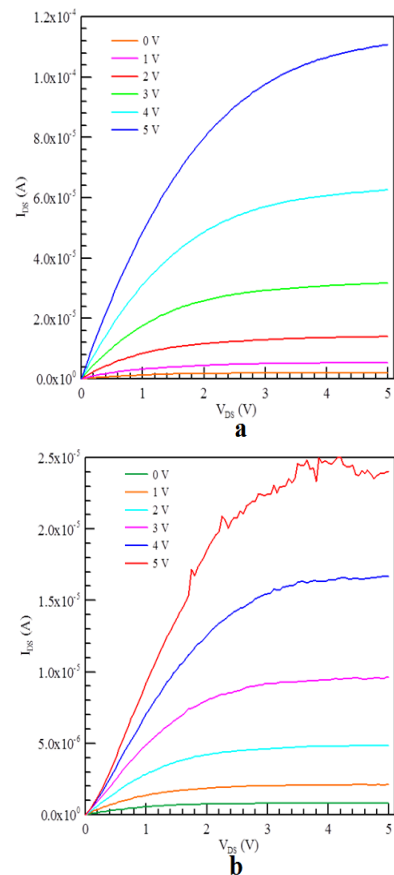


**Figure 4. a)** The  $I_{DS}$ - $V_{GS}$  measurements taken 20 times at different times at gate voltage of  $V_{DS}=0V$  **b)** Change in memory window width over the time



**Figure 5.** The  $I_{DS}$ - $V_{DS}$  measurements at dark and light condition taken 20 times at different times at gate voltage of  $V_{GS}=0V$

In order to understand the device operation with Ag as a storage layer, the photovoltaic characterizations were investigated under illumination condition as can be seen in figure 5. The  $I_{DS}$ - $V_{DS}$  measurements were taken and compared in dark and light conditions at positive voltage. The thin film transistor was effected photon energy in figure 5 at  $V_{GS}=0V$ . The  $I_{DS}$ - $V_{DS}$  measurements performance was different between dark and illumination condition.



**Figure 6.** The  $I_{DS}$ - $V_{DS}$  measurement of the device, **a)** Light condition and **b)** Dark condition at a scan speed of 1 V/s for the transistor at gate voltages of  $V_{GS}=0, 1, 2, 3, 4, 5V$

In addition to, the  $I_{DS}$ - $V_{DS}$  measurement were performed to characterize its photovoltaic properties at different gate voltage in figure 6. As can be seen in figure 6a and b, the device has different current measurements at different gate voltage under illumination and in dark condition. The device can be said to be about 10 times better under light condition. Therefore, the responsivity of the device was reasonable from the photogating effect [20]. According to these results, the device can be used both thin film transistor and memory technology due to the memory hysteresis and phototransistor applications.

#### 4. CONCLUSION

In this study, the thin film ZnO transistor was fabricated with ALD and thermal evaporation systems. Some transistor and memory parameters such as  $I_{on}/I_{off}$  ratio, threshold voltage and memory window width were calculated with current-voltage characteristics. The Ag metal particles were used in storage layer and the photovoltaic properties of Ag metal particles were investigated in dark and illumination conditions. It is clearly that the device has memory characteristics and photoresponded structure. The obtained device can be used on memory structure and phototransistor applications.

#### Acknowledgements

This work was partially supported by The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) under Grant 115E664 and Grant BIDEB 2218. The author would like to thank the Bilkent University.

#### REFERENCES

- [1] Orak I, Ürel M, Bakan G, Dana A. Memristive behavior in a junctionless flash memory cell. *Applied Physics Letters* 2015;233506:2–7. doi:10.1063/1.4922624.
- [2] El-atab N, Nayfeh A. MOS Memory with Double-Layer High-Tunnel Oxide Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/HfO<sub>2</sub> and ZnO Charge Trapping Layer. *IEEE International Conference on Nanotechnology* 2015:766–8.
- [3] Lee C, Kim I, Shin H, Kim S. Nonvolatile memory properties of Pt nanocomposite multilayers via electrostatic layer-by-layer assembly. *Nanotechnology* 2010;7:185704. doi:10.1088/0957-4484/21/18/185704.
- [4] Rudolph D, Olibet S, Hoornstra J, Weeber A, Cabrera E, Carr A, et al. Replacement of silver in silicon solar cell metallization pastes containing a highly reactive glass frit: Is it possible *Energy Procedia* 2013;43:44–53. doi:10.1016/j.egypro.2013.11.087.
- [5] Orak İ, Eren H, Bıyıklı N, Dâna A. Utilizing embedded ultra-small Pt nanoparticles as charge trapping layer in flashristor memory cells. *Applied Surface Science* 2019;467–468:715–22. doi:10.1016/j.apsusc.2018.10.213.
- [6] Yun HJ, Kim SJ, Hwang JH, Shim YS, Jung SG, Park YW, et al. Silver nanowire-IZO-conducting polymer hybrids for flexible and transparent conductive electrodes for organic light-emitting diodes. *Scientific Reports* 2016;6:1–12. doi:10.1038/srep34150.
- [7] Gozeh BA, Karabulut A, Yildiz A, Yakuphanoglu F. Solar light responsive ZnO nanoparticles adjusted using Cd and La Co-dopant photodetector. *Journal of Alloys and Compounds* 2018;732:16–24. doi:10.1016/j.jallcom.2017.10.167.
- [8] El-Atab N, Turgut BB, Okyay AK, Nayfeh M, Nayfeh A. Enhanced non-volatile memory characteristics with quattro-layer graphene nanoplatelets vs. 2.85-nm Si nanoparticles with asymmetric Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/HfO<sub>2</sub> tunnel oxide. *Nanoscale Research Letters* 2015;10:248. doi:10.1186/s11671-015-0957-5.
- [9] Orak I, Ejderha K, Turut A. The electrical characterizations and illumination response of Co/N-type GaP junction device. *Current Applied Physics* 2015;15:1054–61. doi:10.1016/j.cap.2015.05.014.
- [10] Yakuphanoglu F, Caglar Y, Caglar M, Ilican S. Materials Science in Semiconductor Processing ZnO / p-Si heterojunction photodiode by sol – gel deposition of nanostructure n-ZnO film on p-Si substrate. *Materials Science in Semiconductor Processing* 2010;13:137–40. doi:10.1016/j.mssp.2010.05.005.
- [11] Qiu XY, Zhou GD, Li J, Chen Y, Wang XH, Dai JY. Memory characteristics and tunneling mechanism of Ag nanocrystal embedded HfAlO<sub>x</sub>films on Si<sub>83</sub>Ge<sub>17</sub>/Si substrate. *Thin Solid Films* 2014;562:674–9. doi:10.1016/j.tsf.2014.03.086.
- [12] Oruç FB, Cimen F, Rizk A, Ghaffari M, Nayfeh A, Okyay AK, et al. Thin-Film ZnO Charge-Trapping Memory Cell Grown in a Single ALD Step. *IEEE Electron Device Letters* 2012;33:1714–6.
- [13] El-atab N, Nayfeh A. MOS Memory with Ultrathin Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-TiO<sub>2</sub> Nanolaminates Tunnel Oxide and 2.85-nm Si- Nanoparticles Charge Trapping Layer. *IEEE-Nano 2015 - 15th International Conference On Nanotechnology* 2015:663–5.
- [14] Karabulut A, Orak İ, Türüt A. Electrical characteristics of Au/Ti/HfO<sub>2</sub>/n-GaAs metal-insulator-semiconductor structures with high-k interfacial layer. *International Journal of Chemistry and Technology* 2018;2:116–22. doi:10.32571/ijct.456902.
- [15] Ovanesyan RA, Filatova EA, Elliott SD, Hausmann DM, Smith DC, Ovanesyan RA, et al. Current status and future outlook Atomic layer deposition of silicon-based dielectrics for semiconductor manufacturing: Current status and future outlook 2019;060904. doi:10.1116/1.5113631.
- [16] Novak S, Lee B, Yang X, Misra V. Platinum Nanoparticles Grown by Atomic Layer Deposition for Charge Storage Memory Applications. *Journal of The Electrochemical Society* 2010;157:H589. doi:10.1149/1.3365031.
- [17] George SM. Atomic layer deposition: An overview. *Chemical Reviews* 2010;110:111–31. doi:10.1021/cr900056b.

- [18] Horowitz BG. Organic Field-Effect Transistors 1998:365–77.
- [19] Sohn JI, Choi SS, Morris SM, Bendall JS, Coles HJ, Hong W, et al. Novel Nonvolatile Memory with Multibit Storage Based on a ZnO Nanowire Transistor. Nanoletters 2010:4316–20. doi:10.1021/nl1013713.
- [20] Hu C, Dong D, Yang X, Qiao K, Yang D, Deng H, et al. Synergistic Effect of Hybrid PbS Quantum Dots/2D-WSe<sub>2</sub> Toward High Performance and Broadband Phototransistors. Advanced Functional Materials 2017;27. doi:10.1002/adfm.201603605.



## Aydın İlinde 2013-2017 Döneminde Tarımsal Ürün İhracatının Genel Bir Değerlendirmesi

Nergiz YÜKSEL<sup>1</sup>, Mustafa SÜRME<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 09100 Aydın, Türkiye

<sup>2</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 09100 Aydın, Türkiye

Nergiz YÜKSEL ORCID No: 0000-0002-1334-051X

Mustafa SÜRME ORCID No: 0000-0001-9748-618X

\*Sorumlu yazar: [mustafa.surmen@adu.edu.tr](mailto:mustafa.surmen@adu.edu.tr)

(Alınış: 16.10.2019, Kabul: 30.12.2019, Online Yayınlanma: 31.12.2019)

**Anahtar Kelimeler**  
 Aydın ili,  
 Tarımsal ürünler,  
 İhracat oranları

**Öz:** Aydın ili, 800.700 hektar alanda kuruludur ve yüzölçümünün % 46'sında tarım yapılmaktadır. Türkiye bölge yüzölçümüne göre, ekili dikili alanın en fazla olduğu illerden biri olan Aydın, ürün çeşitliliği bakımından tarımsal üretimin en önemli merkezlerindedir. Üretim açısından potansiyeli yüksek olan Aydın'ın ihracat ürünleri ve miktarları incelendiğinde, dünya çapında büyük bir öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmanın sonucunda, son beş yıl içerisinde ihracatı yapılan tarım ürünlerinin çeşitliliği (%42,76 incir, % 19,77 zeytin, %8,69 kuru kayısı, %8,69 biber, % 5,58 çilek, % 3,10 kestane, % 2,75 turşu, % 2,56 kapari) belirlenmiş ve yıllara göre farklılıkları incelenmiştir. Son beş yıl içerisinde dağılıma göre en fazla ihracat yapılan ülkeler; Romanya, Almanya, Rusya, Fransa, ABD, İtalya, Bulgaristan, Irak, İspanya Hollanda, İngiltere, Avustralya, Vietnam ve Çin olarak belirlenmiştir. Sektör ve kurumların ihracat raporlarında, ihracat verileri genellikle bölge bazında veya ürünlerin gönderildiği gümrüğün bağlı olduğu ile göre yayınlanmakta olup, Aydın ilinde üretilen ve ihracatı yapılan tarım ürünlerinin ihracat yüzdelere ilişkin istatistik verileri rahatlıkla ulaşılamamaktadır. Bu çalışmada, çeşitli kurum ve kuruluşlardan elde edilen tarım ürünleri üretim ve ihracat verileri karşılaştırılmış ve değerlendirilmiştir.

6

## A General Evaluation of Agricultural Product Exports in The Period 2013-2017 in Aydın Province

**Keywords**  
 Aydın  
 province,  
 Agricultural  
 Products,  
 Export ratio

**Abstract:** Aydın province is established on an area of 800.700 hectares and 46% of its surface area is cultivated. According to the area of Turkey, which is one of the provinces where most of the cultivated area planted Aydın, agricultural production in terms of product diversity is one of the most important centers. When the export products and quantities of Aydın, which has a high production potential, are examined, it is understood that it has a great importance worldwide. As a result of the study, 42.76% fig, 19.77% olive, 8.69% dried apricot, 8.69% pepper, 5.58% strawberry, 3.10% chestnut, 2.75 pickles were determined as 2.56% capers and their differences were examined by years. According to the distribution in the last five years; Romania, Germany, Russia, France, USA, Italy, Bulgaria, Iraq, Spain, Netherlands, England, Australia, Vietnam and China. In export reports of sectors and institutions, export data are generally published on a regional basis or according to the customs of which the products are sent, and statistical data regarding the export percentages of agricultural products produced and exported in Aydın province cannot be easily reached. In this study, agricultural production and export data obtained from various institutions and organizations were compared and evaluated.

### 1. GİRİŞ

Aydın; tarım, turizm ve sanayi sektörlerindeki potansiyeli, vasıflı insan gücüyle Ege Bölgesi ve ülkemizin hızla gelişen illerinden biridir. Aydın, genelde tarım ve turizm kenti olarak bilinmektedir. Ekonomik

hayatın temelini oluşturan tarımın ağırlığı sanayi ve ticaret sektöründe yoğun olarak kendini hissettirmektedir. Nüfusunun %55'i geçimini tarım sektöründen sağlamaktadır. Aydın ili tarım alanlarının oranının %58,6'sını meyve, içecek ve baharat bitkileri, %37'sini tahıl ve diğer bitkiler, % 2,9'unu sebze alanı oluşturmaktadır [1].

Ülkemizde üretilen bitkisel ürünlerden 25'inde Türkiye' de ilk 10 da yer alan Aydın ili, ülke tarımında önemli yere sahiptir. Aydın ili incir ve kestane üretiminde Türkiye'de birinci, zeytin, pamuk, enginar ve çilek üretiminde ikinci, sıradadır [1]. Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü (FAO) verilerinin son beş yıllık ortalama değerlerine göre Türkiye, yaklaşık 300 bin ton üretim ile dünya yaş incir üretiminin %26,7'sini karşılayarak ilk sırada yer almaktadır [2]. Ülke genelinde ise % 60,65 oranı ile Aydın ili ilk sıradadır [1].

Çalışmamızda, tarım sektöründe birçok ürünün üretimde ilk sıralarda yer alan Aydın ilinde tarımsal ürünler ile ilgili, çeşitli kurum ve kuruluşlardan elde edilen veriler kullanılarak ihracat miktarları ve ihraç edildiği ülkeler hakkında değerlendirmeler yapılmıştır. Aydın ilinde yapılan tarımsal ürün ihracatının miktar olarak detaylı bir şekilde raporlandığı herhangi bir ulaşılabilir ve derlenmiş bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda, kurum ve kuruluş raporları dışında, Aydın İl Tarım ve Orman Müdürlüğü yetkililerinden alınan veriler kullanılarak hesaplama yapılmıştır. Bu bağlamda, çalışmamızın diğer kuruluş ve birliklerin ihracat raporlarına göre daha ayrıntılı olduğu düşünülmektedir. Mevcut çalışmanın amacı 2013-2017 yılları arasında Aydın ilinde yetişen tarım ürünlerinin üretim ve ihracat verilerini değerlendirerek, Aydın'ın ülke genelindeki durumunu incelemek, ayrıca tarımsal ürünlerin üretim miktarlarının, ihracat hacimleri üzerinde etkili olup olmadığını ortaya koymaktır.

## 2. MATERYAL VE METOT

Çalışma, konuya ilişkin ikincil kaynaklardan elde edilen veriler ve bilgilerden oluşmaktadır. TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM), Uluslararası Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Gıda Tarım ve Orman Bakanlığı/ Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Aydın Tarım ve Orman İl Müdürlüğü/ Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürlüğü, kaynaklarından elde edilen veriler kullanılmıştır.

İhracat ve üretim verilerinin karşılaştırılmasında para değeri olarak gösterilen veriler kullanılmamış kg veya ton olarak üretim miktarı kullanılarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Verilerin incelenmesi ve değerlendirilmesi sırasında yüzde hesapları, aritmetik ortalama gibi basit istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

## 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 3.1. İhracat Rakamları

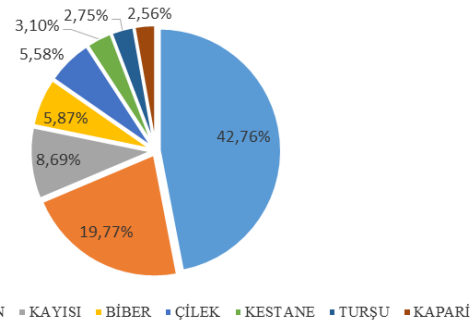
Aydın Tarım ve Orman İl Müdürlüğünden alınan verilere göre 2013-2017 yılları arasında Aydın'dan ihraç edilen ürünlerin çoğunluğunu incir, zeytin, kayısı, biber, çilek, kestane, turşu, kapari, domates, üzüm ve nar oluşturmaktadır (Tablo 3).

**Tablo 3:** Aydın ili 2013-2017 yılı kg bazında tarım ürünleri ihracat rakamları\*

ÜRÜN	TOPLAM (kg)	YÜZDE (%)
İNCİR	204571475,5	42,76%
ZEYTİN	94573389,27	19,77%
KAYISI	41597808,43	8,69%
BİBER	28090523,54	5,87%
ÇİLEK	26706538,37	5,58%
KESTANE	14824864,7	3,10%
TURŞU	13185586,93	2,75%
KAPARI	12253768,6	2,56%
DOMATES	8218300,26	1,71%
ÜZÜM	7621592,86	1,59%
NAR	6172461,15	1,29%
MANDARİN	4156202	0,86%
PORTAKAL	3367307	0,70%
KİRAZ	2294206,55	0,47%
ŞEFTALİ	1332759,06	0,27%
PAMUK TOHUMU	957377,1	0,20%
ASMA YAPRAĞI	807230,77	0,16%
ÇAMFISTIĞI İÇİ	522174,1	0,11%
KARIŞIK KURU MEYVE	1222038,73	0,25%
LİMON	451852,8	0,09%
LOKUM	399830,97	0,08%
ANTEP FISTIĞI	323548,5	0,06%
GREYFURT	311283	0,06%
ERİK	190217,33	0,04%
VİŞNE	169680,63	0,03%
HELVA	159048,1	0,03%
NEKTARİN	78000	0,16%
HAŞHAŞ	71602,24	0,01%
Diğerleri	1392004,54	8,40%
<b>TOPLAM</b>	<b>478342228,6</b>	

\* Aydın Tarım ve Orman İl Müdürlüğünden alınan veriler

**AYDIN İLİ 2013-2017 ÜRÜN İHRACAT YÜZDELERİ**

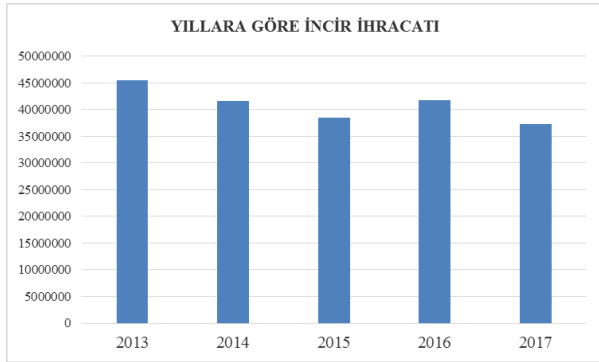


**Şekil 1.** Aydın ili tarım ürünleri ihracat yüzdeleri - 2013-2017

Aydın Tarım ve Orman İl Müdürlüğünden elde edilen verilere göre, Aydın ili tarım ürünleri ihracatının %42,76'sını incir, %19,77'sini zeytin, %8,69'unu kuru kayısı, % 8,69'unu biber, %5,58'ini çilek, %3,10'unu kestane, %2,75'inin turşu, %2,56'sını kapari oluşturmaktadır (Şekil 1). % 42,76 oranı ile birinci sırada ihraç ürünü olan incirin; % 91'ini kuru incir, % 6'sını ise incir ezmesi oluşturmaktadır. Diğer ihraç edilen incir ürünleri ise; taze incir, haşlanmış kuru incir, kesme kuru incir, incir lokumu, incir reçeli, dondurulmuş incir, çikolata kaplı incir draje, susamlı incir ezmesi, cevizli incir, yarı kurutulmuş dondurulmuş incir ve kesme kavrulmuş incirdir. Ülke geneli verilerine göre ise on

yıllık dönemde toplam kuru incir ihracatının ortalama % 82'lik kısmı yemeklik kuru incir olarak yapılmıştır [3].

TÜİK Türkiye geneli ihracat verileri ve Aydın ili incir ihracat rakamları incelendiğinde ise incir ihracatının % 51,12'si Aydın ilinden yapıldığı anlaşılmıştır. Türkiye genelinde incir üretiminin % 60,65'i Aydın ilinde yapıldığı değerlendirilirse, % 51,12 ihracat rakamının az olduğu düşünülebilir. Aydın ili incir üretim oranına göre ihracat oranının düşük kalması, Aydın ilinde üretim yapan fakat merkezleri farklı illerde olan ihracat firmalarının, inciri farklı Tarım ve Orman İl Müdürlükleri üzerinden gerekli kontrollerden sonra ihraç ettikleri öğrenilmiştir [4].



Şekil 2. Aydın İli 2013-2017 İncir İhracatı (Ton) (Aydın Tarım Orman İl Müdürlüğü)

Aydın ilinden ihraç edilen incir ve ürünlerinin yıllık değişimleri incelendiğinde ise çok fazla dalgalanma görülmemiştir (Şekil 2). Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre ise, 2017/18 yaş incir üretiminin bir önceki sezona göre % 0,9 artışla 305.689 ton (geçen sezon 305.600 ton) seviyelerinde gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. Bu verilere göre ihracat miktarının da artacağı düşünülmektedir.

Türkiye'nin incir ihracatından elde ettiği gelir 392 milyon ABD dolarıdır [1]. Bu durum incirin sadece taze ve kurutulmuş ham incir olarak değil, aynı zamanda işlenmiş ve katma değeri yükseltilmiş ürünler olarak satışının yapılması gerektiğini göstermektedir [5].

Aydın Tarım ve Orman İl Müdürlüğünden elde edilen verilere göre; Aydın ili ihracat edilen tarım ürünlerinin % 19,77'sini oluşturan zeytinin, % 60,36'sı salamura siyah zeytin, % 10,8'i siyah zeytin, % 6,84'ü natürel siyah zeytin, % 3,35'i dilimlenmiş siyah zeytin, % 2,6'sı çekirdeksiz siyah zeytin, % 2,19'u salamura yeşil zeytin, % 1,56 yağda siyah zeytin olduğu hesaplanmıştır. İhraç edilen diğer zeytin çeşitleri ise; limonlu yeşil zeytin, havuç dolgulu yeşil zeytin, bademli yeşil zeytin, kuru domates dolgulu yeşil zeytin, portakal dolgulu yeşil zeytin, portakal dolgulu yeşil zeytin, kapari dolgulu yeşil zeytin ve hıyar dolgulu yeşil zeytin, zeytin ezmesi, kuru zeytin ve zeytin yaprağı çayıdır. İhraç edilen zeytin ürünlerinden zeytinyağı oranı natürel zeytinyağı, natürel sızma zeytinyağı ve riviera zeytinyağı çeşitleri ile toplam zeytin ihracatının ise % 2'sini oluşturmaktadır. Ülke geneline göre ihraç edilen zeytin ve ürünlerinin % 13,34'ü Aydın iline aittir. % 23,90 üretim oranı ile

Türkiye'nin en önemli zeytin üretici illerinden olan Aydın'da firma yöneticileri ve/veya sahipleri, ürünlerini ihraç ederken zorlandıkları parametreler arasında; ilk sırayı fiyat alırken, bunu ürünün pazarlanmasında süreklilik ve kalitenin sağlanması ile bunun korunması gibi kısıtlayıcı ve zorlayıcı faktörlerin izlediğini belirtmişlerdir. Pazarlamada zeytin çeşidi ve ambalajın kısıtlayıcı bir faktör olmadığı, işletmelere dış pazarda güç katan en önemli motivasyon ve pazar geliştirici unsurun tavsiye olduğu belirlenmiştir [6].

2013-2017 beş yıllık dönemde, kayısı üretiminin Türkiye geneline göre % 0,22'si Aydın ilinde yapılmasına rağmen Malatya Ticaret Borsası ve Aydın Tarım ve Orman Müdürlüğü ihracat verilerine incelendiğinde Türkiye geneli kuru kayısı ihracatının % 6,36'sı Aydın ilinden gerçekleşmektedir. Aydın ili tarım ürünleri ihracat yüzdelerine göre ise kuru kayısı % 8,69 oran ile üçüncü ihraç ürünüdür.

Aydın ilinde biber üretimi ülke geneline göre % 1,17'lik paya sahip olmasına rağmen, Türkiye geneli ihracatın % 6,38'i Aydın ilinden gerçekleşmektedir. Aydın ilinden ihraç edilen tarım ürünleri sıralamasında ise, % 8,69 ile dördüncü sırada olan biber ürünleri çeşitlerini; biber turşusu, közlenmiş biber, biber konservesi, biber salçası, salamura biber, kırmızı biber turşusu, kuru biber, kırmızı pul biber, makedon biber, tatlı toz biber, taze biber, öğütülmüş kırmızı biber, kırmızı kardola biberi ve dondurulmuş biber oluşturmaktadır.

Türkiye geneli çilek üretiminin % 15,15'i Aydın ilinde yapılmaktadır. 2013-2017 yılları arasındaki uluslararası ihracat verilerine göre Türkiye geneli çilek ihracatının, % 21,16'sını Aydın ili oluşturmaktadır.

Türkiye'de kestane denilince kestane şekeri sanayisinin yaygınlaşması, buradan iç ve dış pazara gönderilmesi nedeni ile daha çok Bursa ili ön plana çıkmıştır [7].

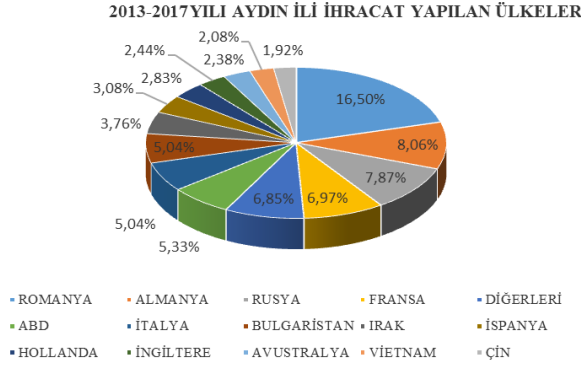
Ülke geneline göre kestane üretiminin % 36'sının Aydın ilinde gerçekleşmektedir. Aydın ilinden ihraç edilen tarım ürünleri arasında % 3,10 oranı ile altıncı sırada yer alan kestanenin değerli bir ağaç olarak kabul edilmesinin yanı sıra; kerestesi, çiçekleri ve yaprağı da ekonomik olarak değerlendirilmektedir. Aydın ili kestane ihracat rakamlarına göre ülke genelinin % 36,7'sini Aydın ili oluşturmaktadır [1].

İhracatçı Birlikleri verilerine göre ülke genelinde son yıllarda artan işlenmiş mamul ihracatında turşular büyük paya sahiptir. Aydın ilinin de % 2,75 oranı ile turşu ihracatı, diğer tarım ürünleri arasında 7. Sırayı almaktadır.

Aydın ilinde son beş yılda toplam 12.254 ton kapari ihracatı gerçekleşmiştir. Türkiye genelinde küçük çaplı kapari üretiminin olmasına rağmen, TÜİK verilerine göre hiç kapari üretimi yapılmadığı gözükmemektedir. Kapari daha çok Özbekistan, Azerbaycan ve Kırgızistan'dan ithal edildikten sonra salamura haline getirilip ihraç edilmektedir [1].

### 3.1. İhracat Yapılan Ülkeler

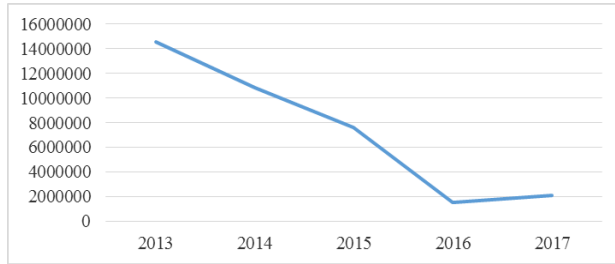
Aydın ilinden ihracat yapılan ülkeler grafik halinde Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Aydın ilinden ihracat yapılan Ülkeler 2013-2017

Aydın Tarım Orman İl Müdürlüğünden alınan verilere göre 2013-2017 yıllarına ait Aydın'dan tarım ürünü ihraç edilen ülkelerin başında Romanya, Almanya, Rusya ve Fransa gelmektedir.

Şekil 4'te 2013-2017 yılları arası Aydın ilinden Rusya'ya yapılan ihracat miktarları (ton) grafik haline getirilmiştir.



Şekil 4. 2013-2017 yılları arası Aydın ilinden Rusya'ya yapılan ihracat miktarları (ton)

Yıllara göre ihracat yapılan ülkelerin değişimleri incelendiğinde, 2016 yılı göze çarpmaktadır. Dış politikalar nedeniyle Rusya'ya yapılan ihracat miktarlarında göze çarpan düşüşler olmuştur. Türkiye geneli verileri incelendiğinde de durum aynıdır. Türkiye'nin ilk 20 ülke ihracat pazarına göre 2016 yılında Rusya ve Azerbaycan çıkmış, Bulgaristan ve Cezayir girmiştir [8].

### 4. SONUÇLAR

TUIK (Türkiye İstatistik Kurumu), (TİM) Türkiye İhracatçılar Meclisi, Uluslararası Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Gıda Tarım ve Orman Bakanlığı, Aydın Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Aydın İli Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürlüğü, gibi ikincil kaynak verileri kullanılarak hazırlanan raporda, Aydın ilinin tarım ürünleri açısından potansiyel bir kaynak olduğu düşünülmektedir.

İhracatçı firmaların ve yetkili kurumların, önemli ihracat ürünlerinde kaliteyi ve verimi arttırmak için bilincin

arttırılmasına yönelik çalışmalar yapması ayrıca üretimde ilk sırada olan ürünlerle ilgili iyi tarım uygulama alanlarının artırılması gerektiği kanaati oluşmaktadır.

Sürdürülebilir bir büyüme performansına ulaşmak için Aydın ili ihracatçı firmalarının fiyat dışı faktörlerle rekabetçi olması önemlidir. Özellikle; incir, zeytin, kayısı gibi ihracatta başı çeken ürünlerde, teknolojiye uyumlu yüksek nitelikli ürünlerin üretim ve ihracatını hedeflemesi ayrıca üretim miktarı olarak ikinci sırada fakat ihraç ürünü olarak altıncı sırada olan kestane gibi ürünlerde, Aydın ili adına markalaşması ve ihracatına yönelik, ticari anlamda adımların atılmalıdır.

### Teşekkür

Aydın iline ait tarımsal ürünlerin, beş yıllık kaydedilmiş ihracat verilerini bizlerle paylaşan, Aydın Tarım ve Orman İl Müdürlüğü yetkililerine teşekkürlerimizi sunarız.

### KAYNAKLAR

- [1] Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK) . Konularına Göre İstatistikler, <https://web.tuik.gov.tr/tr/classification-categories/> Erişim tarihi: 10.12.2018.
- [2] Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO). İstatistikler, <http://www.fao.org/statistics/databases/en/> Erişim tarihi: 10.12.2018.
- [3] Gümrük ve Ticaret Bakanlığı. 2014 yılı Kuru İncir Raporu, <https://ticaret.gov.tr/data/5d41e59913b87639ac9e02e8/8ae6594a5cebd5c1f134d9960269b2d9.pdf> Erişim tarihi: 01.09.2019.
- [4] Türkiye İhracatçılar Meclisi. İhracat Rakamları, <http://www.tim.org.tr/tr/ihracat-rakamlari.html> Erişim tarihi: 10.08.2019.
- [5] Kırıcı N. Aydın İhracatını Etkileyen Faktörler: Aydın Örneği. İktisadi İdari Siyasal Araştırmalar Dergisi, 3(6), 123-138,2018.
- [6] Tunalıoğlu R, Çobanoğlu F, Karaman A D. Aydın İli Sofralık Zeytin İşleme Firmalarının Pazarlama Stratejileri. Zeytin Bilimi, 2(1), 21-30,2011.
- [7] Tarım Orman Bakanlığı. 2018 Yılı Faaliyet Raporu..[https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/Belgeler/Bakanl%C4%B1k\\_Faaliyet\\_Raporlar%C4%B1/2018%20FAAL%C4%B0YET%20RAPORU.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/Belgeler/Bakanl%C4%B1k_Faaliyet_Raporlar%C4%B1/2018%20FAAL%C4%B0YET%20RAPORU.pdf) Erişim tarihi: 10.08.2019.
- [8] Türkiye İhracatçılar Meclisi. Ekonomi Dış Ticaret Raporu 2017, [http://www.tim.org.tr/files/downloads/Raporlar/T%C4%B0M\\_Ekonomi\\_Raporu\\_2017.pdf](http://www.tim.org.tr/files/downloads/Raporlar/T%C4%B0M_Ekonomi_Raporu_2017.pdf) Erişim tarihi: 15.08.2019.



## Günümüzde Balık Atıklarının Helal Sektörde Kullanım Alanları

Ramazan BOZKURT<sup>1\*</sup>, Aslan Yusuf YÜKSEL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

Ramazan BOZKURT ORCID No: 0000-0003-1763-8345

Aslan Yusuf YÜKSEL ORCID No: 0000-0003-0670-6664

\*Sorumlu yazar: [rbozkurt@harran.edu.tr](mailto:rbozkurt@harran.edu.tr)

(Alınış: 25.06.2019, Kabul: 30.12.2019, Online Yayınlanma: 31.12.2019)

**Anahtar Kelimeler**  
 Balık,  
 Pul,  
 Atıklar,  
 Su ürünleri,  
 Jelatin,  
 Helal sektör

**Öz:** Günümüzde balıklardan çıkan atıklar dünyanın çeşitli yerlerinde tekrar değerlendirilmektedir. Balıkların pul, deri, kemiksi yapıları ile diğer kısımlarından elde edilen atıkları, su ürünleri sektörlerinde geri dönüşümü yapılarak yeni ürünler elde edilmektedir. Her gün gelişen yöntemlerle atıklardan elde edilen yeni yan ürünler, insanların günlük tüketimine sunulmaktadır. Su ürünleri atıklarından elde edilen ürünler, bu sektörlerle birlikte bu işle uğraşan ülkelere de önemli ticari kazançlar sağlamaktadır. Sadece balık atıklarından elde edilen jelatin, kolajen ile birçok ürünün sağlık, biyomedikal, kişisel bakım ve gıda gibi birçok alanda kullanımıyla önemli ticari gelirler elde edilmektedir. Son zamanlarda bu gibi ürünler, ülkemizde ve yurtdışında helal kullanım adı altında ilgi çekmektedir. Bugünlerde Avrupa, Amerika ve Uzakdoğu gibi birçok ülke 'Helal sertifika' ile Dünya pazarlarında önemli gelirler elde etmektedirler. Bu derlemenin amaçlarından biri çevre kirleticisi olan atıklardan elde edilecek yan ürünlerle ülkemize hem istihdam hem de ekonomik kazanç sağlanmasıdır. Bir diğer amacı da su ürünleri işletmelerinde balık atıklarından elde edilecek jelatin, kolajen gibi ürünlerin gıda, ilaç, biyomedikal ve doğal ilaç sektörlerindeki uygulamaları hakkında bilgi oluşturmaktır. Bu sayede oluşacak geri dönüşümle milyarlarca dolara ulaşan helal ürün pastasından da yararlanılmasının, su ürünleri işletmeleri açısından da bir farkındalık oluşturmaktır.

10

## Nowadays Some Usage Areas of Fish Wastes in Halal Sector

**Keywords**  
 Fish,  
 Scale,  
 Wastes,  
 Aquaculture,  
 Gelatine,  
 Halal sector

**Abstract:** Today, wastes from fish are re-evaluated in various parts of the world. New products are obtained by recycling the wastes obtained from the Scale, skin, bony structures and other parts of the fish in the fisheries sectors. New by-products produced from waste daily are presented to the daily consumption of people. The products obtained from aquaculture wastes, together with these sectors, also provide significant commercial gains to the countries involved. Significant commercial revenues are obtained by using many products such as health, biomedical, personal care and food with gelatin, collagen obtained from fish waste alone personal care and food. Recently, such products have attracted interest under the name of halal use in our country and abroad. Nowadays, many countries such as Europe, America and Far East are gaining significant revenues in world markets with 'Halal Certificate'. One of the purposes of this review is to provide both employment and economic benefits to our country with the by-products obtained from wastes that are polluting the environment. Another aim is to provide information about the applications of fish products such as gelatin, collagen in food, pharmaceutical, biomedical and natural pharmaceutical sectors. In this way, the use of halal product paste, which reaches billions of dollars with the recycling, is an awareness for aquaculture companies.

### 1. GİRİŞ

Son zamanlarda tekrar kullanılmayan balık, kemiksi yapıları ile diğer atıklarından geri dönüşüm yapılarak çok sayıda yeni ürünler elde edilmektedir. Modern su

ürünleri işletmeleri, biyoteknoloji'nin de yardımıyla atıklardan elde ettikleri yan ürünleri çeşitli amaçlar için değerlendirmektedir. Bu yöntemlerle elde edilen yeni yan ürünlerle birlikte sahillerin, büyük barajların ve sulak alanların önemli çevre sorunlarından olan organik atıkların da çözümüne katkıda bulunmuş olur. İnsan



yaşamında zengin protein içerikli ve önemli gıda, vitamin, mineral, Omega-3 gibi doymamış yağ asitleri kaynağı olan balıklar, sağlıklı beslenmede önemli yere sahiptir. Kalp, tansiyon, romatizma ile çeşitli hastalıkların önlenmesinde yüzyıllardır tüketilen önemli besin kaynaklarından Balık etindeki yağ asitlerinin; migren, eklem romatizması, bazı kanser, kolesterol ve çeşitli kalp damar gibi çeşitli hastalıklara karşı insan vücudunu korumaktadır [1].

Balıkların pul, deri gibi kısımlarıyla birlikte karaciğer ve diğer iç organlarından da önemli miktarda yeni ürünler elde edilmektedir. Balıkların çoğunda pullar bulunur. Cycloid, Ctenoid, Placoid ve Ganoid denilen 4 pul çeşidinden tatlı sularımızdaki en yaygın sazanlardaki Cycloid tip pul çeşididir. Bugün yaşayan balıkların çoğunda cycloid ve ctenoid pullar hakim olup adı geçen pulların üzerinde bunlara sahip olan balıkların yaşlarını tayin etmemizi mümkün kılan kesin büyüme modelleri vardır [2]. Diş biçimli basit pul şeklindeki Placoid pullar genelde kıkırdaklı olan köpek balıklarında olmasıyla birlikte derilerinden önemli ürünler elde edilen yayın gibi bazı balıklarda ise pullar yoktur. Bu tip pullar üzerinde kalsiyum karbonattan ibaret kabartılar bulunur ve yaş tayinine yarar [3]. Memelilerde pul yerine epidermden oluşan kıl gibi keratinsel yapılar bulunur. Omurgalılardan memeliler, sürüngenler ve kuşlarda olduğu gibi epidermal yapılar; balıklarda ise daha çok kalsiyum karbonatlı veya kemikli plakalardan oluşan dermal kökenli örtüler bulunur [4].

## 2. ATIKLARDAN ELDE EDİLEN ÜRÜNLER

Kolajenler, balık ve atıklarında bol miktarda bulunur. Lifli proteinler de denen kolajenler, vücudumuzun kemik, kıkırdak, eklem, cilt ve derimiz de bulunur. Vücudumuza desteklik vermekle birlikte dışardan takviye olarak alındığında cilt ve bağ dokusunun yıpranmasını önler veya geciktirirler. Kozmetik endüstrisinde de önemli yere sahiptir. Tendonlar, bağlar, organlar ve cilt de dahil olmak üzere vücudun önemli bölümleri ayrıca kemik oluşumuna yardımcı olur[5]. Ülkemiz, yetersiz balık tüketimiyle birlikte bunların pul, iskelet, deri, kas ve diğer atıklarını da tam olarak değerlendirememektedir. Bu atıklar, çeşitli işletmelerde değerlendirildiğinde hem yeni bir pazar alanı ile yeni sektörlerin açılmasına hem de yeni yeni istihdamların oluşmasına katkı yapabilir. Dünyada büyüyen helal gıda pazarlarına bakıldığında, gıda hizmetinde, markalı paketlenmiş gıdalarda ve doğrudan pazarlanan ürünlerin yanı sıra gıda içeriklerinde, hem akademi hem de sanayi bu çalışmadan faydalanacaktır [6]. Balık atıklarından elde kolajenler, su ürünleri sanayisindeki hidrolizlerinden yani parçalanmasından doğal protein kökenli şefaf Jelatinler üretilir. Balık atık ve yan ürünlerinden elde edilen helal jelatin ürünleri hemen hemen çeşitli inanç ve mezhepler tarafından ilgiyle izlenip, kabul görmektedir. Domuz ve yan ürünlerinden elde edilen ürünler islami olarak haram sayılmaktadır. Buna göre bakara suresinin 173. ayetinde “Allah size yalnızca murdar eti, kanı, domuz etini ve Allah’tan başkasının adına kesilmiş olanı haram kıldı” gibi domuz etinin haram olduğuyla ilgili Kur’an’da ayetler

bulunmakta (7). Ek olarak, sığır kaynaklarından çıkarılan kollajenler Sihler ve Hindular için yasaklanmıştır; domuz kollajen ise her ikisi de dini olarak hazırlanmasını isteyen Müslümanlar ve Yahudiler tarafından tüketilmemektedir [8].

Jelatinler Son zamanlarda çok amaçlı olarak gıda, ilaç ve biyomedikal gibi uygulamalarda kullanılan önemli ürünlerdir. Dünyada Jelatin, daha çok sığır ve domuzların kemik ile deri gibi atıklarından elde edilmektedir. Balık atıklarından elde edilen jelatinler hem ucuz hem de aynı kıvam ve esnekliği verirler. Jelatinin eşsiz jelleştirici, dengeleyici, iyileştirici, merhem, kapsül ve kaplama özellikleri onu ticari gıda üretiminde, farmasötik ve fotoğrafçılık endüstrisinde en yaygın kullanılan biyogeri dönüşümlü bileşik olarak kullanılmaktadır [9].

Gıda, sağlık, ilaç, kozmetik gibi endüstrisinde balıklardan elde edilen ürünler gittikçe yaygın hale gelmektedir. Bunlardan bazıları da balık kolajenleri ve hidroksiapatitlerdir. Balık pul ve iskeletlerinde insan kemik ve diş dokularındaki gibi kollogen ve hidroksiapatitler(HAp) ile birlikte çeşitli vitamin ve yağ asitleri de bulunur. Hidroksiapatit (HAp), insan kemiklerinde veya dişlerinde bulunan bileşenlerden biridir ve ana elementler kalsiyum ve fosfor içerir [10]. Sucul canlılardan elde edilen proteinlerin hidrolizatları, antioksidan ve antimikrobik özeliği nedeniyle geliştirilerek kullanılmaktadır. Balık protein hidrolizatlarının ticari ürün olarak fonksiyonel gıda, hayvansal yem, organik gübre ve evcil hayvan gıdası olarak kullanıldığı gibi tıp ve farmakoloji alanında da değerlendirileceği sonucuna ulaşıldı [11].

Enzimler, balık ve deniz ürünlerinin işlenmesinde kullanılan en eski yöntemlerden biri olup, su ürünlerinin işlenmesinde kaliteyi artırmaktadır. Başlıca bilinen uygulamalardan biri, balık proteini hidrolizatlarının üretimi olup, kemik, kafa, karaciğer, cilt ve balık unu gibi iç organlarının protein bakımından zengin yan ürün atıklarının enzimatik (endo veya ekso peptidazlar) veya kimyasal hidrolizinin bir sonucudur [12].

Hidroksiapatitler (HAp) sığır ve domuzlardan da elde edilmektedir. Ancak hem bu hayvanlardan bulaşan çeşitli hastalıklar hem de domuzun İslam ülkelerinde kullanılmaması nedeniyle bu tip hayvansal kaynaklı ürünlere hep şüpheyle bakılmaktadır. Bununla beraber, sığır spongiform ensefalopatinin (BSE) ve ayak-ağız hastalığının (FMD) salgını nedeniyle domuz ve inek gibi hayvanlardan türetilen HAp güvenliğine olan şüpheler doğurmuş ve bu bağlamda, balık atığından türetilen HAp, balık türevli ürünlerin güvenlik sorunları hakkında açıklayıcı bir rapor bulunmadığından görünüşte daha güvenli olmaktadır [13].

### 2.1. Kemik ve Doku Mühendisliğinde Uygulanması

Doku mühendisliği gittikçe gelişen ve pahalı teknolojileri de içeren çok sayıda ürüne sahiptir. Fakat bunlar daha çok sığır, domuz ve kaynağı bilinmeyen atıklardan elde edilen ürünlerdir. Bunların yerine balık

atıklardan elde edilen ürünler, kaynağı bilinmeyen ürünlerin yerine hem de ucuz olarak elde edilebilirler. Ek olarak, doku mühendisliğinde kullanılan farklı jelatin kaynakları tanımlanmakta ve helal jelatin için daha iyi alternatifler sağlanmaktadır [14]. Kemiğin önemli bir bileşeni olan hidroksiapatit (HAp)'ler, daha kullanışlı ve düzgün malzeme olmasından dolayı kemik dokularının tamerinde ve yenilenmesinde çok kullanılan biyomateryaldir. Günümüzde balık kollajenleri ve hidroksiapatitlerinden yapay kemikler üretilmektedir. Hem yeni kemik dokularının meydana gelmesi hem de insanlarda domuz virüslerinin neden olduğu çeşitli enfeksiyonları da azaltmaktadır [15].

Kemik ve implant teknolojileri oldukça maliyetli olmaktadır. Balıkların pul ve kemiksi yapıları ortopedik ve diş uygulamalarında da kullanılabilir özelliğine sahip olan yapay kemiklerdir. Pahalı olan İmplant teknolojisinde atıkların değerlendirilmesiyle elde edilen bu yöntem diğer karasal hayvan kaynaklı ürünlerden daha ucuz hem de daha sağlıklıdır. HAp'nın balıktan bileşimi ve yapısı değerlendirildiğinde biyomalzemenin sitotoksikite ve kullanım özelliklerinin bir sonucu olarak biyoyoumluluğu sentetik olanlarla karşılaştırıldığında avantajlar göstermekte ve diğer büyük faydası da atıkları önemli ölçüde azaltığı için çevreye olumlu etkisidir [16].

## 2. 2. Atıklardan Yakıt Katalizörü ve Elektrik Üretimi

Dünyamızın yenilenemeyen enerji kaynaklarından olan fosil yakıtların hem kaynakları azalmakta hem de gittikçe fiyatları artmaktadır. Son zamanlarda gün gittikçe tükenen bu kaynakların alternatifi olacak yeni yeni kaynakların bulunması için Kolza (*Canola*, *Brassica napus*, *Oleifera sp.*) gibi yağlı bitkilerle birlikte hayvansal atıklar üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır. Bunlardan biride su ürünleri atıklarının geri dönüşümüyle yapılan biyodizel çalışmalarıdır. Bu sayede çevrenin kirletilmeside azaltılmış olur Bu nedenle, atıkların geri dönüşümlerinde balık kemiği yanında diğer atıklarda önemli faydalar sağlamaktadır. Yumurta kabuğu, yengeç kabuğu, salyangoz kabuğu gibileri de katalizör kaynağı olarak alternatif CaO kaynağı olduklarından biyodizel üretiminde kullanılabilir [17].

Biyodizel üretimi bitkilerle birlikte atık yemeklik yağlardan da elde edilebilir. Günümüzde atık yemek yağlarından katalizör olarak balık ve diğer su ürünleri atıklarının kullanılmasıyla da üretim girdileri daha hesaplı olmaktadır. Atık yağların en büyük avantajı hem çevrenin korunarak geri dönüşümün yapılması hem de balık atıklarının heterojen katalizörler olarak kullanılabilmesidir. Atık yemeklik yağın metanoliz için katalizör olarak balık kemiği atıkları kullanılmıştır [18].

Organik atıklar içerisinde farklı su ürünleri atıkları da sayılmaktadır. Denizlere kıyısı olan ülkeler için sucul canlı atıkları çevreye olan olumsuz etkileri nedeniyle yapılacak çalışmalarla ucuz enerjiye çevrilebilirler. Bu nedenle tüketilmeyen atıklar, organik yapıları nedeniyle diğer organik atıklar gibi önce biyogaza daha sonrada elektrik üretiminde kullanılabilirler. Bu sayede hem çevre korunmuş olur hem de enerji elde edilmiş olur.

Abu Dabi Emirliğinde atık olarak kabul edilen bu biokütle, organik içeriklerinin bollukları nedeniyle seçilmiştir [19].

## 2.3. Kozmetiklerde Helal Ürünler

Proteinden elde edilen ürünler, kişisel bakım endüstrisinde çokça kullanılır. Saç ve güzellik gibi sektörlerde kullanılan protein hidrolizatları, atıklardan da elde edilmektedir. Kozmetik endüstrisinde jelatin kullanımı, yaygın olarak şampuan, ruj, saç kremi, krem ile el ve tırnaklarda kullanıldığı için büyük önem taşır [9]. Deniz kaynaklı balık ve canlılarından elde edilen protein türevleri insan bünyesine uyum göstermektedir. Bu nedenle diğer karasal hayvanlardan elde edilen protein ürünlerine karşı daha hassas olan kesimle birlikte diğer insanların önemli tercihi olmaktadır. Ayrıca deniz balıklarından türetilen protein ve peptitlerin, biyoyoumlu etkili kozmetikler için yüksek potansiyele sahip olduğunu göstermektedir [20].

## 2.4. Hayvansal Yemden Kaynaklanan Hastalıklara Karşı Atık Su Ürünlerinin Kullanılması

Atıklar, bitkiyle beslenen otçul hayvanlara bazı karasal hayvan katkılı yemleri yedirildiğinde insanlara da bulaştırılan ve beyinde iltihap yapan 'Deli dana' gibi hastalıkların önlenmesinde de kullanılmaktadır. Hayvansal yemlere de katılan işlenmiş atık su ürünleri son zamanlarda alternatif yem olarak 'ta tercih edilmektedir. Avrupa ekonomik komisyonun getirdiği hayvansal gıda ürünleri ile Amerikan hükümeti ulusal organik standartlar kurulunun son zamanlarda geliştirilen organik su ürünleri standartlarında, karasal hayvanlardan elde edilen yem bileşenleri değil de sadece sucul hayvansal proteinli ürünlerin yemlerde kullanımına izin verdiğinden, yemlerde sucul atık ürünlerinin kullanımı giderek daha fazla önem kazanmaktadır [21].

## 2.5. Atık Ürünlerinin Çeşitli Hastalıklarda Kullanılması ve Biyoaktif Bileşenler

Biyoaktif bileşenler, beslenmek için aldığımız organik bileşiklere ek olarak besleyiciliği yanında gıdalarla birlikte alındığında vücudumuzu hastalıklardan koruyabilen bileşiklerdir. Son zamanlarda atıkların doğru değerlendirilmesiyle önemli biyoaktif bileşikler olarak 'ta kullanılabilirliğini göstermektedir. Bu düşünce, balık atıkları yönetimi için yeterli kurallar bulmanın önemini vurgulamakta, bunların sadece balık yemi olarak değil, aynı zamanda potansiyel bir biyoaktif bileşik kaynağı olarak kullanılması olanağını da göz önüne almaktadır [22]. Biyoaktif bileşenler, bitkisel kaynaklı olarak elde edileceği gibi balıklar gibi hayvansal kaynaklardan da elde edilmektedir. Balık, koroner hastalıklarda, astım, zihinsel hastalıklar, göz hastalıkları, düşük doğum ağırlığı, besin eksikliklerinin önlenmesinde ve iyileştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır [23].

Son yapılan çalışmalarda balıklardan elde edilen jelatinlerin işlenmesiyle bazı hastalıkların tedavisinde de kullanılabilirliğini göstermiştir. Bazı balık derilerinden elde edilen jelatin hidrolizatlarının biyolojik aktiviteleri

değerlendirildiğinde bu hidrolizatların, potansiyel olarak tip 2-diyabet ve/veya nöropatolojik bozuklukların tedavisinde diyet bileşenleri olarak kullanılabileceğini göstermiştir [24]. Kalp, tansiyon ve çeşitli hastalıklar üzerinde de çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Enzimatik hidrolizin, proteinlerin antihipertansif, antioksidan, antikolesterolemik ve antimikrobiyal aktiviteleri üzerindeki etkisi de analiz edildiğini belirterek biyopeptitlerin vücuda faydasına uyarlanmış mide-barsak gibi sindirim sistemi kullanılarak analiz edildiğini bildirdi [25].

## 2.6. Balık Yağı ve Omega-3

İnsan vücudu Omega-3 yağ asitleri üretmediğinden bunları besinlerle almak zorundadır. Balık yağları, Omega-3 yağ asitlerince zengin olduğundan, beyin ve kalp sağlığı için gereken Omega-3 yağ asitleri daha çok balıklardan da sağlanmakta. Atıklarından elde edilen yağlar, doğal ürünler piyasasında önemli yer tutar. Omega-3 içerdiği yoğun biyoaktif maddelerle hafıza ve zeka için kullanımından vücut geliştirme, hipertansiyon, kolesterol ile kireçlenmeye varan çok sayıda doğal tedavi ürünlerinde kullanılır. Doğal ürünler pazarı, oksidasyon ve atık maddeler açısından düşük, fakat aynı zamanda yüksek seviyede omega-3 yağ asitlerini içeren yağlar ister [26].

## 2.7. Balık ve Gıda İşlemlerinde Atıkların Kullanımı

Balık ve gıda ürünleri, işlenerek piyasaya sunulan yöntemlerden biridir. Jelatinler, gıda sanayisinde yoğurt, peynir ve diğer süt ürünleri, meyve suları, içecek endüstrisi, jelli şekerlemelerde çoklukla kullanılır. Jelatin bir dengeleyici (yoğurt), koyulaştırıcı (reçel), yapılandırıcı ve emülgatör (su içerisindeki yağ emülsiyonları) olarak kullanılır [27]. Su ürünleri ve atıklarından elde edilen enzimlerin geri kazandırılmasıyla çeşitli ürünler elde edilmektedir. Artan nüfus karşısında gıdalardaki yeni ürün ve çeşitlenmesinde enzimlerin de payı vardır. Canlı metabolizmasının düzenlenmesinde önemli işlevleri olan enzimler, biyokimyasal reaksiyonları hızlandırıp katalizler. Eskiden beri Uzakdoğu gibi ülkelerde balık sosları, işe yaramayan küçük balık ve kabuklu atıklarının bol tuzda enzimatik olarak çözündürüldükten sonra çok tuzlu ortamda saklanmış balık proteinleridir. Bununla beraber her ülkenin kendine has bir hazırlama biçimi ve ağız tadı vardır. Gıda endüstrisi, gıda üretim maliyetlerini, üretim zamanını ve atık üretimini azaltabilecek ve lezzet, renk ve dokuyu iyileştirebilecek enzimler üretmek için bu özelliklerden yararlanmıştır [6]. Kesim yerlerinde parçalanan kemik ürünleri, enzimler vasıtasıyla işlem görülerek et suyu, sos, çorbalar ve birçok yerlerde kullanılır. Helal sektörde enzimlerin kullanımı kendini daha çok göstermektedir. Konserve ve dondurulmuş gıdalar, çeşitli gıda bileşenleri ile işleme yardımcıları olarak kullanılarak kolaylık sağlar [28].

## 2.8. İlaç Endüstrisi ve Biyomedikal Uygulamalarda Helal Ürünlerin Kullanımı

Balık atıkları gıda, kozmetik, eczacılık, biyomedikal ve doğal ürünler endüstrisinin yanında ilaç endüstrisinde daha çok kapsül ve vitamin kaplamalarında kullanılır. Büyükbaş hayvansal katkı ürünlerinin tablet, kapsül yapımında veya ürünlerinde bulunmasına hassasiyeti olan insanlar mesafeli durduklarından bunların yerine alternatif olan helal ürünleri tercih etmektedir. Bunlardan biride yan ürünlerin geri dönüşümünden elde edilen biyoaktif peptid kaynaklarının çağımızın çeşitli hastalıklarının araştırmasında da kullanılmasıdır. Balık yan ürünlerinin, anti kanserojen potansiyeli olan biyoaktif peptid kaynakları olarak ele alındığını göstermektedir [29].

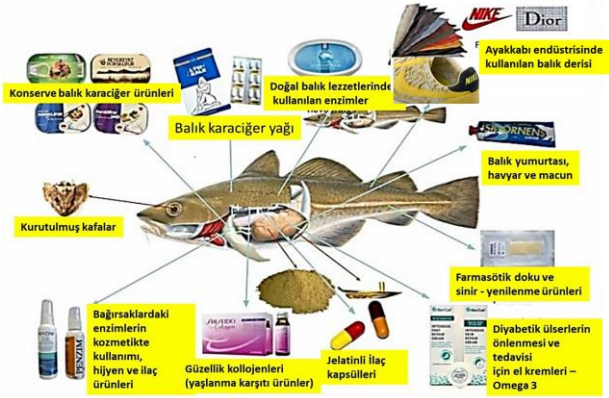
İlaç ve vitaminler önemli pazar alanı olan sektörlerdir. Atıklardan elde edilen bileşikler, helal ilaç yapımında kullanıldığında da insanların önemli tercihi olmaktadır. Kardiyovasküler, solunum ve endokrin sorunlarının tedavisinde kullanılan ilaçların helal durumları vurgulandı [30]. Özellikle tüketimi fazla olan vitamin kapsülleri, tablet ve ilaç kapsüllerinde bol miktarda jelatinden elde edilen ürünler kullanılmaktadır. Helal ilaç sektörü de denen bu pazar her yıl gittikçe ürün çeşitlerini de artırmaktadır. Helal ilaç sektöründe sert kapsüller, yumuşak kapsüller, mikrokapsüller, kan plazması değişimi, ostomi hastalıkları, vitamin kaplayıcıları, aşilar, kan durdurucu bandajlar olarak kullanılır [31].

Dünyada domuz ve sığır kaynaklı jelatin ve kolajenler bol miktarda piyasada yer almaktadır. Fakat bunlara alternatif olarak balık atıklarının değerlendirilmesiyle elde edilen helal jelatin ve kolajen ekstraksiyonları daha ucuza mal olmaktadır. Bu gibi ürünler, hem hastalık hem de dini hassasiyetler gibi sorunların ortadan kalkmasını sağladı. Helal gıda sektörü o kadar hızlı bir büyüme göstermiştir ki sadece İslam ülkeleri değil Çin, ABD, AB ve birçok gayrimüslim ülkede firmalar, şimdiden sertifika almak için adeta birbirleriyle yarış edecek seviyeye gelmişlerdir [32]. Bu da Şekil 1'deki gibi bazı yeni ürünlerin elde edilmesini sağladı.



Şekil 1. Helal jelatin ürünlerinin çok amaçlı olarak kullanımı (32'den değiştirilerek alınmıştır)

Gün geçtikçe helal ürün çeşitliliğinin artması ve talepleri nedeniyle atıkların önem kazanmasından dolayı önemli ticari gelirlerin elde edilmesi beklenmektedir. Şekil 2'deki gibi balık atıklarından elde edilen yan ürün çeşitliliği yapılan yeni çalışmalarla sürekli artmaktadır. Deri, kafa, karaciğer ve yağlarından ilaç, nutrasötik, biyomedikal tip uygulamalar ile cilt bakım ürünlerine girmeyi planlıyorlar [33].



Şekil 2. Balık atıklarından elde edilen ürünler (33'ten değiştirilerek alınmıştır).

Biyomedikal uygulamalarda ameliyat yaralarının dikilmesinde de kullanılan kitin, kitosan gibi ürünler, anti kolesterol, vücudun yanaktan zarar gören yerleri, kan pıhtılaşıcı bandajı, kozmetik, gıda ve tekstil sanayisinde de kullanılmaktadır. Kitin, kitosan ve türevlerinin biyolojik olarak aktif polisakaritlere sahip olduğunu ve bu nedenle birçok uygulama için potansiyel ajanlar olduğunu belirterek bu bileşiklerin ayrıca antioksidan, anti bakteriyel, anti viral, anti hipertansif, anti kanser vb. gibi potansiyel aktiviteler de göstermekte [34].

### 2.9. Bazı Balık Derilerinin Kullanımı

Yayın ve köpek balığı gibi bazı balık derilerinden ayakkabı ve çanta gibi deriden elde ürünlerin kaynağının bilinmesini isteyen insanların önemli tercihi olmaktadır. Deriden elde edilen ürünler helal ve koşer gibi market piyasalarının da tercih edilen ürünleri arasındadır. Derilerin bir kısmı, özellikle somon, tilapia, morina ve yayın balığı, ancak son zamanlarda da tırpana, köpekbalığı ve mersin balığı derilerinin kullanım alanları çoğunlukla el çantaları, cüzdanlar, ayakkabılar, süs eşyaları ve benzeri dekoratif moda aksesuarlarıyla sınırlıdır [35].

### 3. SONUÇ

Su ürünleri atıklarının geri dönüşümsel olarak işlenmesiyle hem bozulan organik biokütlenin çevre kirliliğini önlemekte hem de biyoteknoloji yardımıyla işlenerek ilaç, kitin, enzimler, proteinler, gıda ve yağ gibi çok sayıda yan ürünlerin kazanılmasını sağlar. Bunun yanında gıdalarda çokça kullanılan katkı maddelerinin kullanılmasında da tüketicilerin güvenli olması gerekir. Ek olarak, bazı içerikler hayvansal ürünlerden türetildiğinden hem D3 vitamini hem de lanolin

koyunların yününden, Sistein tüylerden (tavuk, ördek) veya saçtan (domuz veya insan) elde edilebilir [28]. Yurtdışında ekmekle birlikte daha çok yufka ve ürünlerinin yumuşatılmasında da kullanılabilen Sistein (L-Cysteine), 30 Haziran 2013'te resmi gazetede yayımlanan "Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği" ile Ülkemizde Tarım Bakanlığı tarafından yasaklanmıştır. Bu da gıda yardımcı ürünlerinin, su ürünleri atıklarından helal olarak elde edilmesi ile ilgili çalışmaların önemini gösterir. Atıklardan elde edilen ürünlerin maliyeti düşürdüğü gibi ayrıca helal sektör denilen yeni ticari sektörler için de bir kazanç kapısı olmaktadır. 2009-2017 yılları arası Türkiye'nin gıda ihracatının; tüm gıdadaki ihracatının 136 milyar dolar (TİM verilerine göre), helal ürün payının ise 21,5 milyar dolar (GİMDES verilerine göre) olarak hesaplanmıştır [36]. Son zamanlarda ülkemizde de atıkların değerlendirilmesi için kurulmuş veya kurulacak yeni su ürünleri sektörlerinin, yurtiçi özellikle yurtdışında milyar dolarla ifade edilen gıda, ilaç, kozmetik, implant, jelatin, biyoaktif bileşikler vb. gibi helal ürün sektörlerinden de pay alabilmesi için bu gibi sertifikalarının da olması gerekir. Satılan ürünlerin paketleri üzerinde kullanılan jelatinlerin kaynağı yazıldığında, helal sektör ürünlerini tercih eden tüketiciler açısından hem markanın güvenilirliği artmakta hem de tüketici şüphesi giderilmektedir. Atıklardan elde edilen ürünler, Asya ve Uzakdoğu gibi ülkelerle birlikte Avrupa'da yaşayan vatandaşlarımız içinde alternatif ürünler arasında yer alır. Ülkemiz için yeni olan bu sektör bazen yatırımcı zorluklarıyla da karşılaşabilmektedir. Dünya pazarlarına hakim olan domuz kaynaklı jelatinin giremediği tüm ülkeler 'helal' olan bu jelatin için potansiyel pazar fırsatı da oluştururken, Türkiye'nin ithal ettiği 2 bin tonluk jelatin ihtiyacının büyük oranını karşılayabilecek bir potansiyel de ortaya çıkarıldı [37]. Helal ürünler, İslam toplumunda 'Helal', Musevi toplumunda ise 'Koşer' kavramı olarak geçer. Bugün görünen pazar hacmi helal ürün bazında 850 milyar ABD Doları, toplam helal pazar ise 2 trilyon ABD Doları seviyesinde tahmin edilmekte [38].

### KAYNAKLAR

- [1] Turan H, Kaya Y, Sönmez G. Balıkçılığın besin değeri ve insan sağlığındaki yeri. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences. 2006; 23: Ek (1/3): 505-508
- [2] Balıklar. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Megep. Ankara: 2011 [http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Balıklar.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Balıklar.pdf). Erişim tarihi: 20.06.2019.
- [3] Doğanay A, Öge H, Öge S, Sarımeçmetoğlu HO, Gönenç B. Hayvanları hastalıkları. Ankara Üniversitesi Kütüphane Ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı. Açık Ders Malzemeleri. [https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/52902/mod\\_resource/content/0/2.hafta.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/52902/mod_resource/content/0/2.hafta.pdf). Erişim tarihi: 20.06.2019.
- [4] Bhavya S. Scales of fishes (with diagram). Available from: <http://www.notesonzoology.com/phylum->

- chordata/fishes/scales-of-fishes-with-diagram-vertebrates-chordata-zoology/8069.
- [5] Kolajen Nedir. <https://www.kolajen.org/kollajen-nedir> Erişim tarihi: 20.06.2019.
- [6] Riaz MN, Chaudry MM. Handbook of halal food production. CRC Press LLC 2004; Available from: [http://www.al-rida.net/attachments/040\\_halal.pdf](http://www.al-rida.net/attachments/040_halal.pdf).
- [7] Fakhar M, Darabinia M, Montazeri M. Some islamic pattern in relation to food and water hygiene. The turkish online journal of design, art and communication - TOJDAC Special edition. 2016
- [8] Pang S, Chang YP, Woo KK. The Evaluation of the Suitability of Fish Wastes as a Source of Collagen. 2nd International Conference on Nutrition and Food Sciences. Singapore: IPCBEE. 2013; 53(15).
- [9] Rakhmanova A, Khan ZA, Sharif R, Lü X. Meeting the requirements of halal gelatin: A mini review. MOJ Food Process Technol. 2018; 6(6): p 477–482.
- [10] Mustafa N, İbrahim MHI, Asmawi R, Amin AM. Hydroxyapatite extracted from waste fish bones and scales via calcination method. Applied mechanics and materials. Switzerland: 2015; Vols. 773-774: p 287-290.
- [11] Balık atıkları tıpta kullanılabilirler. <http://www.merhabahaber.com/balik-atiklari-tipta-kullanilabilecek-1387232h.htm>. Erişim tarihi: 20.06.2019.
- [12] Fernandes P. Enzymes in fish and seafood processing. Frontiers in bioengineering and biotechnology. 2016; 4( Article 59).
- [13] Paul S, Pal A, Choudhury AR, Bodhak S, Balla VK, Sinha A, Das M. Effect of trace elements on the sintering effect of fish scale derived hydroxyapatite and its bioactivity. Ceramics International. 2017; 43 (17): p. 15678-15684.
- [14] Ramli S, Zain NM. The use of gelatin in biomedical engineering: Halal perspective. World academy of science, engineering and technology. international journal of humanities and social sciences. 2018; 12(12).
- [15] Sandhu A. Producing artificial bones from fish scales. 2012[4, June]. Available from: <https://phys.org/news/2012-06-artificial-bones-fish-scales.html>
- [16] Granito RN, Renno ACM, Yamamura H, de Almeida MC, Ruiz PLM, Ribeiro DA. Hydroxyapatite from fish for bone tissue engineering: A promising approach. Int. J. Mol. Cell. Med. Spring 2018; 7(2): 80–90.
- [17] Sulaiman S, Syakirah NK, Jamal P, Alam MZ. Fish bone waste as catalyst for biodiesel production. Journal of tropical resources and sustainable science. 2015; 3: 180-184.
- [18] Sulaiman S, Amin MHM. Fish bone-catalyzed methanolysis of waste cooking oil. Bulletin of chemical reaction engineering & catalysis. Revised: 2nd. 2016; 11(2): 245-249.
- [19] Sowunmi A, Mamone RM, Bastidas-Oyanedel JR, Schmidt JE. Biogas potential for electricity generation in the Emirate of Abu Dhabi. Biomass conversion biorefinery. 2016; 6: 39-47.
- [20] Venkatesan J, Anil S, Kim SK, Shim MS. Marine fish proteins and peptides for cosmeceuticals: a review, Mar. Drugs. May. 2017; 15: 143
- [21] Gunasekera RM, Turoczy NJ, De Silva SS, Gooley GJ. An evaluation of the suitability of selected waste products in feeds for three fish species. Journal of Aquatic Food Product Technology. 2002; 11: 57–78.
- [22] Caruso G. Fishery wastes and by-products: A Resource to be valorised. 2016; 10(1): 012-015.
- [23] Rajani N, Alka M. To study the Ethano-medicinal importance of food fish used by localite of Durg. Swami shri swaroopanand saraswati mahavidyalya hudco bhilai (SSSSMHB). IOSR Journal of environmental science, toxicology and food technology. 2015; 1(6): p 38-40.
- [24] Sila A, Martinez-Alvarez O, Haddar A, Gómez-Guillén MC, Nasri M, Montero MP, et al. Recovery, viscoelastic and functional properties of Barbel skin gelatine: investigation of anti-DPP-IV and anti-prolyl endopeptidase activities of generated gelatine polypeptides. Food Chem. 2015; 168: 478–486.
- [25] Pérez-Gálvez R, Espejo-Carpio FJ, Morales-Medina R, García Moreno PJ, Guadix EM. Fish discards as source of health-promoting biopeptides. National food institute, research group for bioactives – analysis and application, University of Granada. 2018; 17: p177-204.
- [26] Kim SK, Venkatesan j. Introduction to seafood processing by-products in seafood processing by-products: Trends and applications. Ed. by Kim SK. Springer. New York. 2014; 597: p. 1–10.
- [27] Mariod AA, Adam HF. Gelatin, source, extraction and industrial applications. Acta Sci. Pol., Technol. Aliment. 2013; 12(2): 135-147.
- [28] Al-Mazeedi HM, Regenstein JM, Riaz MN. The issue of undeclared ingredients in halal and kosher food production: A focus on processing aids. Comprehensive reviews in food science and food safety. Institute of food technologists. 2013; 12.
- [29] Nurdiani R, Vasiljevic T, Singh TK, Donkor ON. Bioactive peptides from fish by-products with anticarcinogenic potential. International Food Research Journal October. 2017; 24(5): 1840-1849.
- [30] Sarriff A, Abdulrazzaq HA. Exploring the halal status of cardiovascular, endocrine and respiratory group of medications. Malays J. Med. Sci. Jan-Mac. 2013; 20(1): 69-75
- [31] Halal Gelatin®. Gelatin has been used for decades as an indispensable ingredient in the pharmaceutical industry. Available from: <https://www.halalgelatin.org/application/pharmaceutical/>
- [32] Helal ve sağlıklı yaşam ”farkındalık ve sürdürülebilirlik” 6.OIC Helal Expo. 29 Kasım - 02 Aralık. 2018. İstanbul. <http://www.izmirkulturturizm.gov.tr/Eklenti/58762, helal-expo-2018-sunumupdf.pdf?0>. Erişim tarihi: 08.05.2019.
- [33] Smellie S. Waste not, want not: Would you wear shoes made of fish? CBC news, posted: Canada. 2017 [July 08 ]. Available from:

- <https://www.cbc.ca/news/canada/newfoundland-labrador/shoes-fish-leather-1.4192186>
- [34] Senevirathne M, Kim SK. Utilization of seafood processing by-products: Medicinal applications. *Advances in food and nutrition*. 2012; 65: p 495 - 512.
- [35] Fish entrails and processing waste as a raw material. *Eurofish magazine*. Available from: <http://www.eurofishmagazine.com/sections/fisheries/item/445-fish-entrails-and-processing-waste-as-a-raw-material>
- [36] Gıda raporu. [Internet]. 2009-2017 yılları arası Türkiye'nin gıda ihracatı. [http://www.gidaraporu.com/turkiye-global-halal-bazar\\_g.htm](http://www.gidaraporu.com/turkiye-global-halal-bazar_g.htm). Erişim tarihi: 29.05.2019.
- [37] Balık pulundan üretilen 'helal gıda jelatini'e yatırımcı desteği bekliyorlar. <https://www.ihavideo.com.tr/Video/Detay/1111411-balik-pulundan-uretilen-helal-gida-jelatinine-yatirimci-destegi-bekliyorlar>. Erişim tarihi: 04.06.2019.
- [38] Dünyada helal gıda gerçeği. Dünya'da hızla yükselen bir Pazar. <http://www.gimdes.org/kurumsal-2/dunyada-helal-gida-gercegi>. Erişim tarihi: 04.06.2019.



## Farklı Rakımlardan Toplanan Kirazların Modifiye Atmosfer Ambalajları ile Muhafaza Süresine Etkisi

Yusuf NİKPEYMA<sup>1\*</sup>, Çetin HÜYÜKLÜ<sup>2</sup>, Ferudun KOÇER<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 46100 Kahramanmaraş, Türkiye

<sup>2</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 46040 Kahramanmaraş, Türkiye

<sup>3</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, ÜSKİM, 46100 Kahramanmaraş, Türkiye

Yusuf NİKPEYMA ORCID No: 0000-0001-7899-4023

Çetin HÜYÜKLÜ ORCID No: 0000-0002-5880-1818

Ferudun KOÇER ORCID No: 0000-0002-8749-7106

\*Sorumlu yazar: [nikpeyma@ksu.edu.tr](mailto:nikpeyma@ksu.edu.tr)

(Alınış: 01.09.2019, Kabul: 30.12.2019, Online Yayınlanma: 31.12.2019)

**Anahtar Kelimeler**  
 MAP,  
 Soğuk hava deposu,  
 Kiraz,  
 Rakım

**Öz:** Bu araştırma daha önceden belirlenmiş, farklı rakımlarda bulunan Kahramanmaraş Türkoğlu İlçesi, Tekir Kasabası ve Bertiz Yöresinde yetiştirilen Ziraat-900 kiraz çeşitlerinin modifiye atmosfer ambalajlarının (MAP) avantajlarından yararlanılarak muhafaza süresine etkisi araştırılmıştır. Farklı rakımlardan alınan kiraz meyvelerinin hasattan sonra meyve ağırlıkları, meyve sertliği ve meyve renk değerleri ölçülmüştür. Daha sonra MAP ve Tanık muamelesine alınan kiraz meyveleri +4°C'de 30 günlük muhafaza süresince meyve ağırlıkları, meyve sertliği ve meyve renk değerleri değişimi incelenmiştir. Farklı rakımlardan alınan kirazların depolama süresince MAP muamelesinde meyve ağırlık kaybı veren değişimi tanığa göre daha az olmuştur. Meyve eti sertliği ise MAP muamelesinde daha fazla olmuştur. Aynı zamanda MAP uygulamasının renk değişimini önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir.

17

## Effects of Modified Atmosphere Packaging and Storage Time of Cherries Collected From Different Altitudes

**Keywords**  
 MAP,  
 Cold store,  
 Sweet cherry,  
 Altitude

**Abstract:** In this research, the effects of modified atmosphere packaging (MAP) varieties grown in Kahramanmaraş Türkoğlu District, Tekir Town and Bertiz Region in Kahramanmaraş Türkoğlu District, which are located at different altitudes, were investigated. Fruit weights, fruit hardness and fruit color values of cherry fruits obtained from different altitudes were measured after harvest. Then, cherry fruits treated with MAP and Control sample were examined for fruit weights, fruit hardness and fruit color values at 30 °C for 30 days. In the MAP treatment, the weight loss of the cherries from different altitudes was lower than that of the witness. Fruit meat hardness was more in MAP treatment. At the same time, it has been determined that MAP application has a significant effect on color change.

### 1. GİRİŞ

Kiraz (*Prunus avium* L.), botanikte Rosales takımının, Rosaceae familyasının, Prunoideae alt familyasının, *Prunus* cinsi ve *Cerasus* alt cinsine girer. Türkiye meyve ve sebze üretimi yönünden zengin olmasına rağmen bu ürünlerin soğukta muhafaza olanakları yönünden henüz beklenen düzeye ulaşamamıştır [1-3].

Dünyada geniş bir yayılım alanına sahip olan kirazın anavatanı Hazar Denizi ile Karadeniz arasında kalan

bölgedir [4,5]. Bu açıdan ülkemiz kirazın orijin merkezlerinden biridir.

Türkiye'de kiraz üretimi 2016 verilerine göre yaklaşık 600 bin tondur. Dünya kiraz ihracatında 2016 yılı verilerine göre 79.789 bin ton olarak ülkemiz 4. sırada yer almaktadır. Kiraz ihracatı esas olarak taze ve işlenmiş (konserve, salamura, kurutulmuş ve dondurulmuş) olarak gerçekleşmektedir. Kiraz ihracatının tamamına yakın bölümü Batı Avrupa ülkelerine yapılmaktadır. Kiraz ihraç ettiğimiz en önemli ülke Almanya'dır. Bu ülkeyi Rusya, Hollanda, Avusturya, İsveç ve İtalya izlemektedir [6,7].

Yapılan ıslah çalışmaları ile yüksek verim ve kalite gösteren, farklı zamanlarda olgunlaşan çeşitlerin bulunması, spesifik özelliklere sahip kiraz anaçlarının geliştirilmesi ve modern tekniklerin kullanılmasıyla kiraz yetiştiriciliğinde büyük gelişmeler sağlanmıştır [8]. Modifiye atmosfer ambalajları (MAP) ürünün tazeliği ve kalitesinden ödün vermeden çevresel koşullara uyum sağlayan, yaşamsal prosesleri minimuma indiren, bozulma süresini uzatan bir uygulama olup [9] farklı ürünlerde kullanımı üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Tian ve ark., [10] kiraz çeşidinde, Şen, [11] hıyar çeşidinde, Sakalıdaş ve ark., [12] şeftali çeşitlerinde, Özdoğru ve ark., [13] kayısı çeşitlerinde, Karaca ve Şen, [14] nar çeşidinde, Polat ve Bal, [15] brokoli çeşitlerinde, Aglar ve ark., [16] kiraz çeşitlerinde, Çavuşoğlu ve ark., [17] kiraz çeşidinde, Valdenegro ve ark., [18] Nar çeşidinde, MAP etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmada Kahramanmaraş ilinde 3 farklı rakımda yetişen kiraz meyvelerinde modifiye atmosfer ambalajlarının (MAP) hasat sonrası meyve ağırlığı, meyve eti sertliği ve meyve renk değerleri değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada 0900-Ziraat kiraz çeşidi kullanılmıştır; günümüzün enpopüler çeşididir. Kimi kaynaklar Türkiye orijindir dese de tam olarak orijini belli değildir. Yalnız 0900-Ziraat çeşidinin ülkemizde selekte edildiği bilinmektedir. Halk arasında Malatya Dalbastı, Akşehir Napolyonu veya Allah diyen olarak bilinmektedir. Bu çeşit kuvvetli ve yaygın olarak büyümektedir. Meyve iri veya orta irilikte olabilmektedir. Meyve eti gevrek, sulu ve çok iyi kalitededir. Meyve rengi parlak koyu kırmızıdır. Hasat tarihleri iklime göre değişmekle birlikte Haziran ayının ortasından sonuna kadardır. Yüksek rakımlı yerlerde Temmuz ayı ortasında olgunlaştığı bilinmektedir. Çekirdek yapısı iri ve ete az bağlıdır. Çok geç çiçeklenmesi ilkbahar erken donlarına karşı iyi bir avantaj olmasının yanında kendine tamamen kısır olması en büyük sorunudur. Tozlayıcı olarak 'StarGold', 'MetronLate' ve 'Lambert' kullanılır. İhracat'a dönük üretim düşünülen çalışmalarda, ilkbahar geç donlarının sınırda olduğu iklimlerde ve geç dönem ve yayla üretimi için ideal bir çeşittir.

### 2.1. Meyvelerin Hazırlanması

Kahramanmaraş'ın Türkoğlu İlçesi (600 m), Tekir Kasabası (1200 m) ve Bertiz Yöresinde (1600 m) yetişen farklı rakımlarda alınan taze, meyve sapı üzerinde bulunan 0900-Ziraat kiraz meyveleri el ile derim yapıldıktan hemen sonra araç buzdolabı ile laboratuvar ortamına getirilmiştir. Daha sonra meyveler renk, boyut ve kusurluluk özellikleri dikkate alınarak ön elemenden geçirilmiştir.

### 2.2. MAP Uygulaması

MAP uygulama işlemi, farklı rakımlarda alınan 0900-Ziraat kiraz örneklerinden her pakette 500 g olacak şekilde MAP25 Yarı Otomatik Tabak Kaynatma (GP32691) makinesi ile Pasif MAP uygulaması şeklinde

yapılmıştır. Ambalajların ağızları vakumlama işlemi sonrası 8-40 mikron kalınlığında, gıda tipi şeffaf film (Polietilen) ile kaynatılmıştır. Vakum değeri 920 mbr olarak ayarlanmış ve paketlenme kaynak zamanı 180°C de 1,8 saniye sürede gerçekleştirilmiştir. Daha sonra MAP uygulaması tamamlanmış ambalajlar +4°C de 30 gün bekletilip, 15'er gün ara ile meyve ağırlığı, meyve eti sertliği ve meyve renk değerleri ölçülmüştür.

### 2.3. Tanık Uygulaması

Bu uygulama da farklı rakımlar da alınan 0900-Ziraat kirazları 118X188X90 mm ebadında 500g'lık PVC meyve saklama kaplarında ağızları açık şekilde muhafazaya alınmıştır. Daha sonra +4°C'de 30 gün bekletilip, 15'er gün arayla meyve ağırlığı, meyve eti sertliği ve meyve renk değerleri değişimleri ölçülmüştür.

### 2.4. Meyve Ağırlığı

Kirazların meyve ağırlığı belirlenmesinde hassas terazi kullanılmıştır. Meyve ağırlığı belirlenirken rakımları 600 m, 1200 m ve 1600 m olan daha önceden belirlenmiş üç farklı bölgede alınan kiraz meyvelerinin MAP ve Tanık uygulama ortamlarında üç farklı sürede (0-15-30gün) meyvelerin ağırlık kaybı belirlenmiştir. Kirazların meyve ağırlıklarının ilk ölçümleri hasat edildikten hemen sonra, ikinci ve üçüncü ölçümleride MAP ve Tanık muamelesinden sonra 15'er gün arayla iki defa ölçülmüştür.

### 2.5. Meyve Eti Sertliği

Meyve eti sertliği belirlenirken penetrometre kullanılmıştır. Penetrometreye ince uç takılarak (8mm) meyve sertliği belirlenmiştir. Meyve sertliği belirlenirken rakımları 600m, 1200m ve 1600m olan daha önceden belirlenmiş üç farklı bölgede alınan kiraz meyvelerinin, MAP ve Tanık uygulama ortamlarında üç farklı sürede (0-15-30 gün), meyve eti sertlikleri ölçülmüştür. İlk ölçümleri hasat edildikten hemen sonra, ikinci ve üçüncü ölçümleri de MAP ve Tanık muamelesinden sonra, 15'er gün ara ile iki defa ölçülmüştür.

### 2.6. Meyve Renk Değerleri

Meyve renk değeri belirlenirken CR-400 kromametre kullanılmıştır. Meyve renk değeri belirlenirken rakımları 600m, 1200m ve 1600m olan daha önceden belirlenmiş üç farklı bölgede alınan kiraz meyvelerinin, MAP ve Tanık uygulama ortamlarında üç farklı sürede (0-15-30 gün), meyve renk değerleri ölçülmüştür. İlk ölçümleri hasat edildikten hemen sonra, ikinci ve üçüncü ölçümleride MAP ve Tanık muamelesinden sonra, 15'er gün arayla iki defa ölçülmüştür.

Meyve renk değişimi belirlenirken renk ölçer (CR-400 Minolta Co., Tokyo, Japonya), kullanılmıştır. Renk değerleri CIE L\*,a\* ve b\* cinsinden ölçülmüştür.

Renk ölçerin L\* değeri ışık (aydınlık, parlaklık) derecesini ölçmekte ve 100 ile 0 (sıfır) arası değerler



almaktadır. 100 tam beyazı 0 (sıfır) ise tam siyahı gösterir. Renk ölçerin a\* değeri kırmızılık ve yeşilliği vermektedir. Değer pozitifse kırmızı, sıfır ise gri, değer negative ise yeşil renklidir. Renk ölçerin b\* değeri sarılık ve maviliği ölçer, değer pozitifse sarı, sıfır ise gri, negatif ise mavidir.

## 2.7. Deneme Deseni ve Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma Tesadüf Parselleri Deneme deseninde kurularak istatistiksel analizler bu desen üzerinden değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler SAS programında değerlendirilerek varyans analizi yapılmış ve LSD ortalama karşılaştırma testine tabi tutulmuşlardır.

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Kahramanmaraş ilinde 3 farklı rakımda yetişen kiraz meyvelerinin modifiye atmosfer ambalajlarında (MAP) hasat sonrası meyve ağırlığı, meyve eti sertliği ve meyve renk değerleri değişimi 60 örnek üzerinden belirlenmiştir.

### 3.1. Farklı Rakımlarda Alınan Kiraz Meyvelerinin Ağırlığı, Sertliği ve Renk Ortalamaları

600 m, 1200 m ve 1600 m rakımlarda yetiştirilen 0900 Ziraat kiraz çeşidinin hasattan sonraki meyve ağırlığı, meyve sertliği ve meyve renk değerleri ortalamaları (n=60) belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Farklı rakımlardan alınan kiraz meyve ağırlığı, sertliği ve renk ortalamaları

Rakım (m)	Meyve Ağırlığı (g) (n=60)	Meyve Sertliği (lb) (n=60)	Meyve Renk Değerleri (n=60)		
			L*	a*	b*
600	6.40 c	4.27 a	41.77 a	32.10 a	12.92 a
1200	8.26 a	3.00 c	40.38 b	22.91 c	7.82 c
1600	6.88 b	3.20 b	31.98 c	24.74 b	9.01 b

\*LSD testine göre harflendirilmiştir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi en yüksek meyve ağırlığı ortalaması 1200 m rakımda 8,26g olarak ölçülürken en düşük meyve ağırlığı ortalaması 600 m rakımda 6,40g olarak ölçülmüştür. En yüksek meyve sertliği 600 m rakımda 4,27lb olarak ölçülürken en düşük meyve sertliği 1200 m rakımda 3,00 lb olarak ölçülmüştür. En yüksek meyve rengi L\* değeri 600 m rakımda 41,77 olarak ölçülürken en düşük meyve rengi L\* değeri 1600 m rakımda 31,98 olarak ölçülmüştür. En yüksek meyve rengi a\* değeri 600 m rakımda 32,10 olarak ölçülürken en düşük meyve rengi a\* değeri 1200 m rakımda 22,91 olarak ölçülmüştür. En yüksek meyve rengi b\* değeri ise 600 m rakımda 12,92 olarak ölçülürken en düşük meyve rengi b\* değeri 1200m rakımda 7,82 olarak ölçülmüştür.

### 3.2. Ağırlık Kaybı

Yapılan çalışmada farklı rakımlardan alınan 0900 Ziraat kiraz çeşidinin depolama süresi boyunca ağırlık kayıpları

(n=60) belirlenmiştir (Çizelge 2). İstatistiksel olarak faktöriyel tesadüf blokları varyans analizine göre 600m rakımda alınan kirazlarda, MAP ve Tanık muamelesinin depolama süresince ağırlık kaybına etkisi önemli çıkmıştır (P<0.05). Depolama süresi boyunca MAP ve Tanık muamelesinde ağırlık kayıpları giderek artmıştır. En fazla ağırlık kaybı Tanık muamelesinde, 30 gün sonraki ölçümlerde görülmüştür.

Çizelge 2. Farklı yükseltilerden alınan kirazların ağırlık kayıpları

Ağırlık Kaybı (g)		
Depolama Süresi (gün)	MAP (n=60)	Tanık (n=60)
600 metre		
0	6.40 a	6.40 a
15	6.07 b	6.33 a
30	6.02 b	5.87 b
1200 metre		
0	8.26 a	8.26 a
15	7.50 b	7.45 b
30	6.95 b	7.33 b
1600 metre		
0	6.88 a	6.88 a
15	6.82 a	6.88 a
30	6.81 a	6.74 a

\*Harflendirmeler depolama süresi içerisindeki anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

1200 m rakımda alınan kirazlarda MAP ve Tanık muamelesinin depolama süresince ağırlık kaybına etkisi çok önemli çıkmıştır (P<0.01). MAP ve Tanık muamelesinde depolama süresi boyunca ağırlık kaybı olmuştur. En fazla ağırlık kaybı 15 günlük sürede Tanık muamelesinde ölçülürken 30 günlük depolamada en fazla ağırlık kaybı MAP'de görülmüştür.

1600 m rakımda alınan kirazlarda MAP ve Tanık muamelesinin depolama süresince ağırlık kaybına etkisi önemli çıkmamıştır (P>0.05). MAP ve Tanık muamelesinde depolama süresi boyunca önemli bir ağırlık kaybı olmamıştır.

Modifiye atmosferde paketleme, ürünlerde solunum hızını düşürmekte ve su kaybını azaltarak ağırlık kaybını önlenmesini sağlamaktadır. Daha önce yürütülen çalışmalarda, farklı olgunluk aşamalarında derinlik MAP ile muhafaza edilen domateslerde ağırlık kaybının kontrole göre oldukça düşük olduğu bildirilmiştir [19]. Bu çalışmada daha önceki çalışmalara paralellik göstererek kirazların ağırlık kayıpları MAP ile muhafazada tanığa göre düşük olduğu görülmüştür.

### 3.3. Meyve Eti Sertliği

Araştırmada kullanılan, farklı rakımlardan alınan 0900 Ziraat kiraz çeşidinin depolama süresi boyunca meyve eti sertlik kaybının (n=60) önemli ölçüde olduğu görülmüştür (Çizelge 3).

600 m rakımda alınan kirazlarda, MAP ve Tanık muamelesinde depolama süresince meyve eti sertlik

değeri değişimine MAP muamelesinin etkisi önemli çıkarken ( $P<0.05$ ), Tanık muamelesinde çok önemli çıkmıştır ( $P<0.01$ ). Depolama süresi boyunca MAP ve Tanık muamelesinde meyve eti sertlik kayıpları giderek artmıştır. En fazla meyve eti sertlik kaybı MAP muamelesinde, 30 gün sonraki ölçümlerde görülmüştür. 1200 m rakımda alınan kirazlarda MAP ve Tanık muamelesinin depolama süresince meyve eti sertlik değeri değişimine MAP muamelesinin etkisi önemli çıkarken ( $P<0.05$ ), Tanık muamelesinde önemsiz çıkmıştır ( $P>0.05$ ). Depolama süresi boyunca MAP muamelesinde 15 günlük sürede meyve eti sertlik değerinde azalma olurken, Tanık muamelesinde önemli bir değişim olmamıştır. En fazla meyve eti sertlik kaybı 15 günlük sürede MAP muamelesinde ölçülmüştür.

1600 m rakımda alınan kirazlarda MAP ve Tanık muamelesinin depolama süresince meyve eti sertlik değeri değişimine MAP muamelesinin etkisi önemli çıkarken ( $P<0.05$ ), Tanık muamelesinde önemsiz çıkmıştır ( $P>0.05$ ). Depolama süresi boyunca MAP ve Tanık muamelesinde 15 günlük sürede meyve eti sertlik değerinde artma olurken, 30 günlük sürede meyve eti sertlik değerinde azalma olmuştur.

Çizelge 3. Farklı yükseltlerden alınan kirazların meyve eti sertliği kayıpları

Meyve Eti Sertliği (lb)		
Depolama Süresi (gün)	MAP(n=60)	Tanık(n=60)
600 m		
0	4.27 a	4.27 a
15	4.00 b	3.16 b
30	2.77 c	3.00 b
1200 m		
0	3.00 b	3.00 a
15	2.94 b	3.33 a
30	3.05 a	3.05 a
1600 m		
0	3.22 a	3.22 a
15	3.66 a	3.33 a
30	2.88 b	3.27 a

\*Harflendirmeler depolama süresi içerisindeki anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Çalışmada sonuçlar genel olarak incelendiğinde her iki muamelede muhafaza süresi uzadıkça her üç rakımda da meyve eti sertliğinde azalmalar olmuştur. Muhafaza sonucunda elde edilen bulgular MAP uygulanan bazı kayısı [20] ve Japon grubu Erik çeşitlerinde de [21] benzer sonuçlar elde edilmiştir.

### 3.4. Renk değişimi

MAP ve tanık uygulamalarında depolama esnasında meyve yüzeyinde çıplak gözle fark edilebilen renk değişimleri meydana gelmiştir (Çizelge 4). Koyuluğu/siyahlığı ( $L^*=0$ ) ve açıklığı/beyazlığı ( $L^*=100$ ) sayısal olarak ifade eden  $L^*$  değeri, farklı rakımlardan alınan 0900 kiraz çeşidinin depolama süresi boyunca değişiklik göstermiştir (Çizelge 4).

İstatistiksel olarak faktöriyel tesadüf blokları varyans analizine göre 600m rakımda alınan kirazlar, MAP ve Tanık muamelesinin depolama süresince  $L^*$  renk değeri değişimine etkisi MAP muamelesinde çok önemli çıkarken ( $P<0.01$ ), Tanık muamelesinde ise önemli çıkmıştır ( $P<0.05$ ). Depolama süresi boyunca MAP muamelesinde  $L^*$  renk değeri değişimi giderek artarken, Tanık muamelesinde  $L^*$  renk değeri değişimi giderek azalmıştır. En fazla  $L^*$  renk değeri değişimi Tanık muamelesinde, 30 gün sonraki ölçümlerde görülmüştür.

Çizelge 4. Farklı depolama sürelerinde renk değişim parametreleri

Depolama Süresi (gün)	$L^*$		$a^*$		$b^*$	
	MAP (n=60)	Tanık (n=60)	MAP (n=60)	Tanık (n=60)	MAP (n=60)	Tanık (n=60)
600 m						
0	41.77 c	41.77 a	32.10 a	32.10 a	12.92a	12.92a
15	42.29 b	39.53 a	24.88 b	24.75 b	8.11b	6.56b
30	43.29 a	32.21 b	22.70 c	12.19 c	8.10b	5.59b
1200 m						
0	40.38 a	40.38 a	22.91 a	22.91 a	7.82a	7.82a
15	32.04 b	25.25 b	21.12 b	13.71 b	7.69a	4.63b
30	26.78 c	23.08 c	13.83 c	6.36 c	3.07b	1.66c
1600 m						
0	31.98 a	31.98 a	24.74 b	24.74 b	9.01b	9.01b
15	32.06 a	30.28 a	30.85 a	27.99 a	12.33a	10.17a
30	28.68 b	23.31 b	21.16 b	13.55 c	6.90c	2.89c

\*Harflendirmeler depolama süresi içerisindeki anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

1200 m rakımda alınan kirazlarda MAP ve Tanık muamelesinin depolama süresince  $L^*$  renk değeri değişimine etkisi çok önemli çıkmıştır ( $P<0.01$ ). Depolama süresi boyunca MAP ve Tanık muamelesinde  $L^*$  renk değeri değişimi giderek azalmıştır. En fazla  $L^*$  renk değeri değişimi Tanık muamelesinde, 30 gün sonraki ölçümlerde görülmüştür.

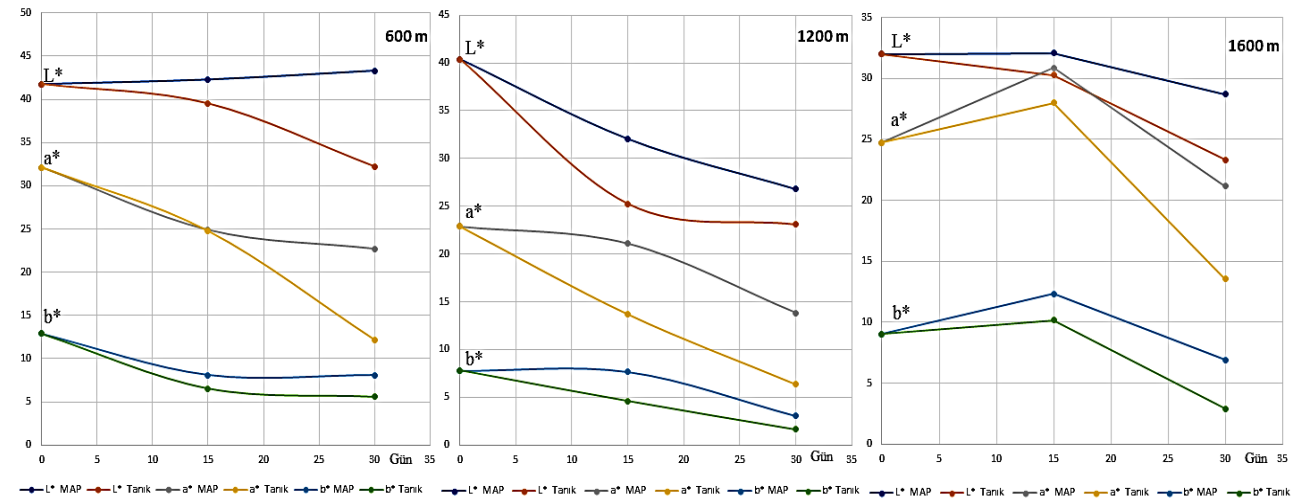
1600 m rakımda alınan kirazlarda MAP ve Tanık muamelesinin depolama süresince  $L^*$  renk değeri değişimine etkisi çok önemli çıkmıştır ( $P<0.01$ ). MAP muamelesinde depolama süresi boyunca  $L^*$  renk değeri değişimi 15 günlük sürede artış gösterirken 30 gün sonraki ölçümde ağırlık kaybı olmuştur. Tanık muamelesinde depolama süresi boyunca  $L^*$  renk değeri değişimi giderek azalmıştır. En fazla  $L^*$  renk değeri değişimi Tanık muamelesinde, 30 gün sonraki ölçümlerde görülmüştür (Şekil 1).

Çalışmada genel olarak 1200m ve 1600m rakımdan alınan kirazların  $L^*$  renk değerinin MAP ve tanık muamelesinde azaldığı görülmüştür. Yani meyvelerde koyulaşma meydana gelmiştir. Depolama süresince ortaya çıkan su kaybına bağlı olarak meyvelerde matlaşma meydana geldiği bildirilmiştir [22]. Renk ölçümlerinde kirazlarda her iki yılda da parlaklık değerinin muhafaza süresince azaldığıda bildirilmiştir [23]. Elde edilen bulgular önceki çalışmalar ile paralellik göstermiştir. Yeşil renkten(-) kırmızı renge(+) geçişi sayısal olarak ifade eden  $a^*$  değeri, farklı rakımlardan

alınan 0900 kiraz çeşidinin depolama süresi boyunca değişiklik göstermiştir (Çizelge 5). 600 m rakımda alınan kirazlarda, MAP ve Tanık muamelesinde depolama süresince a\* renk değeri değişimine etkisi MAP muamelesinde önemli çıkarken ( $P<0.05$ ), Tanık muamelesinde çok önemli çıkmıştır ( $P<0.01$ ). Depolama süresi boyunca MAP ve Tanık muamelesinde a\* renk değeri değişimi giderek azalmıştır. En fazla a\* renk değeri değişimi Tanık muamelesinde, 30 gün sonraki ölçümlerde görülmüştür (Şekil 1).

1200 m rakımda alınan kirazlarda, MAP ve Tanık muamelesinde depolama süresince a\* renk değeri değişimine etkisi MAP ve Tanık muamelesinde çok önemli çıkmıştır ( $P<0.01$ ). Depolama süresi boyunca MAP ve Tanık muamelesinde a\* renk değeri değişimi giderek azalmıştır. En fazla a\* renk değeri değişimi Tanık muamelesinde, 30 gün sonraki ölçümlerde görülmüştür. 1600 m rakımda alınan kirazlarda, MAP ve Tanık muamelesinde depolama süresince a\* renk değeri değişimine etkisi MAP ve Tanık muamelesinde çok

önemli çıkmıştır ( $P<0.01$ ). Depolama süresi boyunca MAP ve Tanık muamelesinde a\* renk değeri değişimi 15 günlük sürede artış gösterirken, 30gün sonraki ölçümde a\* renk değeri azalmıştır. 600 m rakımda alınan kirazlarda, MAP ve Tanık muamelesinde depolama süresince b\* renk değeri değişimine etkisi MAP muamelesinde önemli çıkarken ( $P<0.05$ ), Tanık muamelesinde çok önemli çıkmıştır ( $P<0.01$ ). Depolama süresi boyunca MAP ve Tanık muamelesinde b\* renk değeri değişimi giderek azalmıştır. En fazla b\* renk değeri değişimi Tanık muamelesinde, 30 gün sonraki ölçümlerde görülmüştür. 1200 m rakımda alınan kirazlarda, MAP ve Tanık muamelesinde depolama süresince b\* renk değeri değişimine etkisi MAP ve Tanık muamelesinde çok önemli çıkmıştır ( $P<0.01$ ). Depolama süresi boyunca MAP ve Tanık muamelesinde b\* renk değeri değişimi giderek azalmıştır. En fazla b\* renk değeri değişimi Tanık muamelesinde, 30 gün sonraki ölçümlerde görülmüştür.



Şekil 1. Farklı yükseltilerde ölçülen renk değişimleri (MAP ve Tanık)

1600 m rakımda alınan kirazlarda, MAP ve Tanık muamelesinde depolama süresince b\* renk değeri değişimine etkisi MAP muamelesinde önemli çıkarken ( $P<0.05$ ), Tanık muamelesinde çok önemli çıkmıştır ( $P<0.01$ ). Depolama süresi boyunca MAP ve Tanık muamelesinde b\* renk değeri değişimi 15 günlük sürede artış gösterirken, 30 gün sonraki ölçümde b\* renk değeri azalmıştır (Şekil 1).

Çalışmada incelenen kiraz meyve örnekleri ile MAP uygulaması sonucunda elde edilen verilerin benzer çalışmalar ile uyum içerisinde olduğu belirlenmiştir [10,16,23].

#### 4. SONUÇ

Bu çalışmada 600 m, 1200 m ve 1600 m rakımlarda (Kahramanmaraş İli, Türkoğlu İlçesi, Tekir Kasabası ve Bertiz Yöresi) yetiştirilen 0900 Ziraat kiraz çeşidinin meyveleri MAP muamelesi ve tanık muamelesinde  $+4^{\circ}\text{C}$ 'de 30 gün boyunca soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Çalışmada farklı rakımlarda alınan

kirazlar MAP ve Tanık muamelesine alınarak depolama sonrasında oluşabilecek farklılıklar karşılaştırılmıştır. Depolama süresince, en fazla ağırlık kaybı 600 m rakımda Tanık muamelesinde, en az ağırlık kaybı 1600 m rakımda MAP muamelesinde görülmüştür. MAP muamelesinin her üç rakımda da meyve ağırlık kaybını azalttığı belirlenmiştir.

Depolama süresi boyunca MAP ve Tanık muamelesinde meyve eti sertlik kaybının her üç rakımda da MAP muamelesinde daha fazla olduğu görülmüştür. En fazla meyve eti sertlik kaybı 600 m rakımda MAP muamelesinde olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada farklı rakımlarda alınan kirazlar depolama süresince MAP ve Tanık muamelesinde meyve rengi L\*, a\* ve b\* değerleri değişimi Tanık muamelesinde daha fazla olmuştur. MAP muamelesinin L\*, a\* ve b\* renk değeri değişimini azalttığı görülmüştür. En fazla L\*, a\* ve b\* renk değeri değişimi 600m rakımda Tanık muamelesinde ölçülmüştür.

Havası vakumlanmış MAP uygulamasının farklı rakımlarda alınan kiraz meyvelerinin meyve ağırlığını,

meyve eti sertliğini ve meyve rengi  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri değişiminin daha az olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada rakım yükseldikçe kirazlarda MAP uygulamasının meyve ağırlığı ve rengin korunması açısından daha iyi sonuç verdiği görülmüştür. Yeni çalışmalarda yüksek rakımlarda yetiştirilen 0900 Ziraat kirazlarının daha düşük sıcaklıklarda MAP muamelesinin etkisi incelenmelidir.

## KAYNAKLAR

- [1] Öz, F., 1988. Kiraz ve Vişne. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yayın No: 16, 30, Yalova. 43-61s.
- [2] Pareek, O. P., Sharma, S., 2017. Systematic pomology. (Vol. 1-2)(Set). Scientific Publishers. 909.
- [3] Dickinson, T. A., 2018. Sex and Rosaceae apomicts. *Taxon*, 67(6), 1093-1107.
- [4] Eryüce, N., 2010. Kiraz yetiştiriciliğinde gübreleme edr. anaç d.,önemli kültür bitkilerinin gübrenmesi. Ulusal Potasyum Enstitüsü, Ege Üniv. Bornova İzmir, ISBN: 978-605-87957.
- [5] Bülbül, M., Mirik, M., 2014. Prevalence, isolation and identification of bacterial canker pathogens on sweet cherry trees in Tekirdağ. *The Journal of Turkish Phytopathology*, 34(1-3), 15-24.
- [6] ÜİB, 2017. Kiraz Raporu, Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği Ar&Ge Şubesi. 13.
- [7] Acıköse, S., Gürbüz, İ.B., 2018. Bursa kiraz ihracat araştırması. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(2), 191-202.
- [8] Sarısu, H.C., Demirtaş, İ., 2015. Gisela 5 ve Kuşkirazı Anaçları Üzerine Aşılı Davraz ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerinin verim, meyve kalitesi ve fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Meyve Bilimi*, 2(1), 9-15.
- [9] Öz, A.T., Süfer, Ö., 2013. Taze meyve ve sebzelerin muhafazasında modifiye atmosfer paketlemenin doğal bileşiklerle birlikte kullanımı. *Akademik Gıda*, 11(2), 110-115.
- [10] Tian, S.P., Jiang, A.L., Xu, Y., Wang, Y.S., 2004. Responses of physiology and quality of sweet cherry fruit to different atmospheres in storage. *Food Chemistry*, 87(1), 43-49.
- [11] Şen, F., 2013. Farklı ambalajlarda muhafaza edilen hıyar (*Cucumis sativus* L.) meyvelerinin kalite değişimleri. *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1), 60-70.
- [12] Sakaldaş, M., Kaçan, A., Şeker, M., Kaynaş, K., 2013. 'Monroe' ve 'Blake' Geççi şeftali çeşitlerinde modifiye atmosfer paketleme uygulamasının muhafaza süresince meyve kalitesine etkileri. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-8.
- [13] Özdoğru, B., Şen, F., Bilgin, N. A., Mısırlı, A., 2014. Bazı sofralık kayısı çeşitlerinin depolanma sürelerinin belirlenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2), 89-96.
- [14] Karaca, S., Şen, F., 2014. Nar meyvesinin muhafazasında farklı modifiye atmosfer ambalajlarının çürüklük gelişimi, ağırlık kaybı, renk ve duyu özellikleri üzerine etkileri. *Anadolu, J. of AARI*, 24 (2), 21 – 31.
- [15] Polat, S., Bal, E., 2017. Soğukta muhafaza edilen brokoli çeşitlerinin (*Brassica oleracea* L., var. *italica* cvs. Belstar ve Beaumont) depolama süresi ve kalite özellikleri üzerine modifiye atmosfer paketlemenin etkisi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 103-108.
- [16] Aglar, E., Ozturk, B., Guler, S.K., Karakaya, O., Uzun, S., Saracoglu, O., 2017. Effect of modified atmosphere packaging and 'Parka'treatments on fruit quality characteristics of sweet cherry fruits (*Prunus avium* L.'0900 Ziraat') during cold storage and shelf life. *Scientia Horticulturae*, 222, 162-168.
- [17] Çavuşoğlu, Ş., Tekin, O., Bahar, A., Ercişli, S., Özrenk, K., Durmaz, N., 2018. 0900 Ziraat' kiraz çeşidinde UV-C ve sıcak su uygulamalarının modifiye atmosfer koşullarında muhafazaya etkileri. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(4), 634-642.
- [18] Valdenegro, M., Huidobro, C., Monsalve, L., Bernales, M., Fuentes, L., Simpson, R., 2018. Effects of ethrel, 1- MCP and modified atmosphere packaging on the quality of 'Wonderful'pomegranates during cold storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*.
- [19] Marangonia, A.G., Stanley, D.W., 1991. Studies on the long-term storage of mature green tomato fruit. *Journal of Horticultural Science*, 66(1): 81-84.
- [20] Kaynaş, K., Sakaldaş, M., Kuzucu, F.C., 2008. Çanakkale yöresinde yetiştirilen bazı kayısı çeşitlerinde hasat sonrası farklı map uygulamalarının meyve kalitesine etkileri. IV. Ulusal Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. 25-32. 08- 11 Ekim 2008, Antalya.
- [21] Erkan, M., Karşahin, I., Şahin, G., Eren, İ., Karamürsel, F., 2005. Modified atmosphere and 1-MCP combination affect postharvest quality of japanese type plums. 9th International Controlled Atmosphere Research Conference. 5-10 July 2005, Michigan State University, USA.
- [22] Koyuncu, M. A., Dilmaçınal, T., Savran, H. E., Çağatay, Ö., 2005. Kütahya vişne çeşidinin soğukta depolanması. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(1) : 53 – 57.
- [23] Akbulut, M. Özcan, M., 2005. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde hasat sonrası farklı ambalaj uygulamalarının ürün ve kalite kayıpları üzerine etkilerinin araştırılması. III.Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. 6-9 Eylül, Hatay.



## Toprağa Bazı Doğal ve Yapay Gübre İlavelerinin Çilek Bitkisinin Verim Parametreleri Üzerine Olan Etkileri

Kadriye ATEŞ<sup>1\*</sup>, Ali Rıza DEMİRKIRAN<sup>1</sup>, Orhan İNİK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Bingöl, Türkiye

Kadriye ATEŞ ORCID No: 0000-0003-3870-9472

Ali Rıza DEMİRKIRAN ORCID No: 0000-0002-0086-0137

Orhan İNİK ORCID No: 0000-0003-1473-1392

\*Sorumlu yazar: [kates@bingol.edu.tr](mailto:kates@bingol.edu.tr)

(Alınış: 17.06.2019, Kabul: 31.12.2019, Online Yayınlanma: 31.12.2019)

### Anahtar Kelimeler

Ahır gübresi,  
Çilek,  
Solucan gübresi,  
Tavuk gübresi

**Öz:** Bu çalışmada, doğal ve yapay dört adet gübrenin toprağa farklı dozlarda uygulanması ile albion çilek (*Fragaria x ananassa* L.) çeşidinin verim parametrelerine olan etkileri araştırılmıştır. Çalışma doğal koşullarda 6 kg toprak alabilen saksılarda yürütülmüştür. Saksılara 5,5 kg toprak eklenmiş ve daha sonra 4 farklı gübre çeşidi iki farklı miktarda 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Doğal gübre olarak; ahır gübresi (50 ve 100 g/saksı), tavuk gübresi (50 ve 100 g/saksı) ve solucan gübresi (2 ve 4 g/saksı), yapay gübre olarak 15-15-15 kompoze gübre (1 ve 2 g/saksı) kullanılmıştır. Saksılara uygulanan gübrelerin 81 günlük bir inkübasyon süresi sonunda, bitki gövde boyu, bitki kök boyu, bitki yaş ve kuru ağırlıkları, klorofil içeriği ve bitki P ve K içerikleri gibi parametrelerine etkileri araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, genel olarak gövde yaş ağırlıkları 6,3-16,8 gr arasında değişmekle birlikte tavuk gübresi ve solucan gübresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Solucan gübresi (4 g) kontrole göre gövde yaş ağırlıkları % 96,8 artış göstermiştir. Tavuk gübresinin 50 g uygulaması kontrole göre % 152 artış göstermiş olup tavuk gübresinin 50 gramdan 100 grama çıkarılmasıyla; bitkinin gövde boyu, kök boyu, klorofil düzeyi, gövde yaş ağırlığı ve yaprak sayılarında bir düşüş gözlenmiştir.

23

## Effects of Some Natural and Artificial Fertilizer Additions on Soil Yield Parameters of Strawberry Plant

### Keywords

Straw manure,  
Strawberry,  
Worm manure,  
Chicken manure

**Abstract:** In this study, the effects of three natural and one artificial fertilizer on the yield parameters of albion berries (*Fragaria x ananassa* L.) were investigated. The study was carried out in pots capable of receiving 6 kg of soil under natural conditions. The experiment was added 5,5 kg of soil to the pots and then established with 3 replicates of two different amounts of different fertilizer varieties. Natural fertilizers, barn manure (50 and 100 g / pot), chicken manure (50 and 100 g / pot), worm manure (2 and 4 g / pot), and artificial fertilizer were used as 15-15-15 (1 and 2 g / pot). After an 81 days incubation period, the effects of the fertilizers applied to the pots on parameters such as plant height, plant root length, plant wet and dry weights, chlorophyll content, plant P and K contents were investigated. As a result of the study, generally the wet weights of the plant weight (above ground) ranged between 6.3-16.8 grams and chicken manure and worm manure were found to be statistically significant. The worm manure at 4 g level showed an increase in the wet weight of plant by 96.8% compared to the control. The application of 50 g of chicken manure increased 152% compared to the control. By increasing the chicken manure from 50 grams to 100 grams; a decrease in stem height, root height, chlorophyll level, stem age weight and number of leaves were observed.

### 1. GİRİŞ

Gübreleme toprağın verimini artırmak, daha iyi ve fazla ürün elde etmek için kullanılan tarımsal metotlardan

biridir. Gübreler, bir yandan toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirirken diğer yandan bitkiler için gerekli olan bitki besin maddelerini sağlayarak ürünün kalite ve miktarı üzerine de pozitif

etki yaparlar. Hayvansal gübreler çok eski zamanlardan beri kullanıla gelmektedir. Dünya nüfusunun giderek artış göstermesiyle birlikte tarımsal üretimin de artırılması mecburi bir duruma gelmiştir. Birim alandan daha fazla ve kaliteli ürün elde edebilmek amacıyla gübreleme faaliyetlerinin toprak ve bitki analizlerinin yapıp bu analiz sonuçlarına göre konu uzmanları tarafından yapılan öneriler çerçevesinde yapılması, hem verimi arttıracak hem de çevredeki olumsuz etkileri aza indireyecektir. Bilinçsizce verilen gübreler, hem topraklarımızı yorar hem de ürünlerimizin verimine olumsuz etkilerde bulunur. Çevre, sağlık ve gıda problemlerini önlemek veya aza indirmek için, organik tarım ürünlerinin üretilmesi ve tüketilmesi önemli bir konudur. Organik kaynaklı gübrelerin bitkiler üzerindeki olumlu etkileri ile ilgili yapılan çalışmalar son yıllarda artmıştır. Konya - Alakova arazi şartlarında, 2008 2009 yıllarında iki farklı lokasyonda yürütülen, taze tavuk gübresi (TTG), olgun tavuk gübresi (OTG) ve zeolitin (Z) buğday verimine bakiye etkileri araştırılmış, kontrol, Z (150 kg da<sup>-1</sup>), TTG (1000 kg da<sup>-1</sup>), OTG (1000 kg da<sup>-1</sup>), TTG+Z (1000 kg da<sup>-1</sup> +150 kg da<sup>-1</sup>) ve OTG+Z (1000 kg da<sup>-1</sup> +150 kg da<sup>-1</sup>) şeklinde gübre uygulanan parsellerde ilk yıl mısır yetiştirilmiş, mısır hasadından hemen sonra aynı parsellere buğday ekilmiş, İlk yıl en yüksek buğday verimi (108,44 kg da<sup>-1</sup>) OTG+Z uygulamasında, ikinci yıl (240,36 kg da<sup>-1</sup>) TTG uygulamasında elde edilmiş olup her iki yılda da uygulamaların buğday verimini istatistiksel olarak önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır [10]. Bu çalışmada bazı organik gübrelerin kullanımlarının çilek bitkisinin bazı özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bitkilerin topraktan aldıkları bitki besin elementi miktarları pek çok faktörün (toprak, çevre ve bitki gibi) kontrolü altındadır. Bunlardan; yağış, sıcaklık, tarımsal uygulamalar, toprakların pH, organik madde, kireç, tuzluluk, besin elementi içerikleri, bitkinin yaşı, gelişme durumu, çeşidi, kök yapısı gibi özellikleri de, bitkilerin topraktan alacağı besin elementi miktarlarını etkiler [8] Bundan dolayıdır ki, bitkiler aynı şart ve ortamda yetiştirilseler bile gübrelemeyle verilen ve toprakta mevcut bulunan besin elementlerinden farklı düzeylerde faydalanmaktadırlar [9].

Büyük ve küçükbaş hayvanların katı ve sıvı dışkıları ile bu hayvanların ahırlarında bulunan sap saman gibi yataklıklarından oluşan gübreye ahır gübresi denmektedir. Topraklarımızın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirir, toprağın işlenmesini kolaylaştırır, toprağın su tutma kabiliyetini ve havalanmasını artırır. Bitkisel üretimde çevre kirliliği riskini en az düzeyde tutarak maksimum verim, kalite ve ekonomik kazancın elde edilmesi ve toprak verimliliğinin sürdürülebilirliği açısından ahır gübresi uygulamaları son derece önemlidir [28].

Tavuk gübresi, azot içeriği yönünden diğer çiftlik gübrelerine oranla daha değerlidir, nem içeriği az ve kuru madde miktarı yüksektir Tavuk gübresi bitkiler için gerekli olan pek çok makro (N, P, K gibi) ve mikro (Fe, Cu, Zn, Mn gibi) besin elementlerini bünyesinde

bulundurur. Tavuk gübresi fırında kurutulmuş ağırlık esasına göre; %36.9 nem, %2.0 N, %1.91 P, %1.88 K içermektedir [2].

Son yıllarda önemli bir organik gübre kaynağı olan solucan gübresi, değişik organik atıkların, solucanların sindirim sisteminden geçerek, burada bulunan değişik mikroorganizmalar tarafından sindirilmesi ve organik maddece zengin içerikli olan vermikomposta dönüşmesi sonucu elde edilmektedir. Ülkemiz de organik atıklar bakımından oldukça zengin bir ülkedir. Atıkların vermikomposta dönüştürülmesi ve değerlendirilmesi sayesinde hem tarımsal üretimdeki kimyevi gübrelerin kullanımını bir miktar azaltacak hem de ekonomik ve çevresel anlamda faydalar sağlanacaktır [3].

Geleneksel tarımda azotlu ve fosforlu gübrelerin aşırı düzeyde ve bilinçsizce kullanımı sonucu yağış ve aşırı sulama suyu ile fosfor ve azot yıkanarak toprağın derinliklerine, oradan da taban suyuna ulaşır. Yeraltı ve yer üstü tatlı su kaynaklarında fosfor ve azot miktarının artışı alg gelişimini artırır, suların oksijen dengesini bozar. Akarsu, göl ve denizlerde ötrofikasyon adı verilen olayın başlaması için gerekli olan fosfor konsantrasyon değeri 0.01 mg/L'dir [1]. Ayrıca krom, bakır, çinko, demir, kobalt, nikel, kurşun gibi ağır metaller de toprağı kirlüten faktörlerdendir [21].

Azotlu ve fosforlu gübrelerin dengesiz bir şekilde kullanımı yüksek infiltrasyon kapasitesine sahip hafif yapılı topraklarda yıkanarak oluşan yüksek azot kayıpları yanında içme sularında azotun sınır değeri 20 ppm dir. Avrupa ülkelerinin çoğunda yeraltı sularının olduğu bölgelerde azotlu gübrelemeye kısıtlama getirilmektedir [12].

Çay ve Kaynaş (2016) Çanakkale'de Albion ve Sweet Ann çilek çeşitlerinde 2012–2015 yılları arasında yaptıkları araştırmalarda, katı ve sıvı leonardit uygulamasının bitkilerin gelişimine ve verimine etkisini belirlemeye çalışmışlardır [6]. Çalışmalarında, Albion çeşidinde leonardit uygulamasının stolon ve çiçek sayısına, bitki kuru ağırlığına olumlu etki yaptığını bulmuşlardır. Sweet Ann çeşidinde ise; stolon ve çilek sayısı ile kök uzunluğu ve bitki yaş ağırlığı üzerine olumlu etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Her iki çilek çeşidinde leonardit uygulamasının iki hasat döneminde de önemli düzeyde verim artışına neden olduğu bildirilmiştir.

Polat ve Çelik (2008) [22] Ankara'da Camarosa ve Fern çilek çeşitlerinde 2002–2004 yıllarında farklı organik uygulamalar yaparak, bunların verim ve bazı kalite kriterlerine etkilerini incelemişlerdir. En yüksek verim değerlerinin (Fern için 177.07 g/bitki, Camarosa için 133,9 g/bitki) yeşil gübre+çiftlik gübresi+humik asit+yaprak gübresi uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Ulukapı ve Şener (2018) [26], Antalya ili Aksu ilçesinde 2016-2017 yıllarında Serac F1 karnabahar çeşidi ile yaptığı çalışmada örtüaltı ve tarla koşullarında farklı organik sertifikalı solucan ve yarası gübresi ile sentetik

kimyasal gübre uygulamış ve solucan gübresinde en yüksek ortalama bitki boyu ve gövde boyu değerlerini elde etmişlerdir. Yarasa gübresinde ise kök uzunluğu bakımından daha iyi sonuçlar almışlardır. Kimyasal gübre uygulaması yalnızca tarla koşullarında bitkilerin K alımında ve serada Ca alımı üzerinde daha olumlu sonuçlar vermiştir. İlaveten verim parametrelerinden olan taç yaş ağırlığı üzerine en iyi etkiyi (tarla ve sera koşullarında) solucan gübresi uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2018 yılında Bingöl ili merkez ilçesinde Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçesi'nde gerçekleştirilmiştir. Denemede kullanılan topraklar Düzağaç'ın Kuruca Mevkii'nden getirilmiş, toprağa ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Tablo 2'de verilmiştir. Denemede 6 kg toprak alabilen saksılar kullanılmıştır. İstatistik programı olarak SSPS paket programı kullanılmıştır. Çalışmada çileklerin gövde üstü boyu (cm), kök boyu (cm), bitki yaş ve kuru ağırlıkları (g/saksı), saksı başına çiçek ve yaprak sayısı (adet/saksı), klorofil, bitki P, K içerikleri gibi parametreleri araştırılmıştır.

Bitkisel materyal olarak hazır Albion fideleri kullanılmış ve 04.05.2018 tarihinde saksılara ekilmiş olup 23 Temmuz'da toplanmıştır. Deneme saksılara 5,5 kg toprak eklenmiş ve daha sonra 4 farklı gübre çeşidi iki farklı miktarda; ahır gübresi (50, 100 g/5,5 kg), tavuk gübresi (50, 100 gr/5,5 kg) ve solucan gübresi (2, 4 gr/5,5 kg), yapay gübre olarak 15-15-15 kompoze gübre (1, 2 g/5,5 kg) verilerek kurulmuştur. Kullanılan gübreler Tablo 1'de gösterildiği şekilde uygulanmış ve isimlendirilmiştir. Gerekli görüldüğü kadar dönem boyunca hepsi eşit şekilde sulanmıştır.

Tablo 1. Denemede kullanılan gübrelerin miktar ve isimlendirmesi

Gübre adı	Uygulama miktarı	Kısaltma adı
Küçükbaş Ahır Gübresi	50 gram	KAG/50
Küçükbaş Ahır Gübresi	100 gram	KAG/100
Tavuk Gübresi	50 gram	TG/50
Tavuk Gübresi	100 gram	TG/100
Solucan Gübresi	2 gram	SG/2
Solucan Gübresi	4 gram	SG/4
Kompoze Gübre	1 gram	KG/1
Kompoze Gübre	2 gram	KG/2
Kontrol Toprak	5,5 kg	Kontrol

Araştırma topraklarının saturasyonu su ile doymuşluk (%) yöntemiyle (Richards, 1954) [24], toprak reaksiyonu (pH) hazırlanan saturasyon çamurunda cam elektrotlu pH metre ile, elektriksel iletkenlik (EC) saturasyon çamurundan çıkartılan ekstrakta kondaktivite cihazı ile, (U.S. Salinity Lab. Staff 1954) [25], kireç Scheibler kalsimetresiyle, [7] , organik madde modifiye edilmiş Walkley Black yöntemiyle [27], alınabilir fosfor Olsen yöntemine göre [19], alınabilir potasyum tayini 1.0 N amonyum asetat (pH 7.0) ile ekstraksiyon yöntemine

göre (Pratt, 1965) [23], toplam azot (N) Kjeldahl (1883) [17] yöntemine göre [5], kalsiyum ve magnezyum tayini EDTA titrasyon yöntemi ile [15] belirlenmiştir.

Yaprak örneklerinde toplam K içeriğinin belirlenmesi için örnekler önce nitrik asit: perklorik asit (4 kısım HNO<sub>3</sub> + 1 kısım HClO<sub>4</sub>) karışımında yakılmış ve 100 ml'ye saf su ile tamamlanmıştır. Daha sonra hazırlanan yaş yakma ekstraktında K flame fotometrede ölçülmüş, sonuçlar % olarak değerlendirilmiştir [14]. Yaprak örneklerinin yaş yakma sonucu elde edilen çözeltilerinde toplam P içerikleri (Olsen vd., 1954) [19] yöntemiyle spektrofotometrede belirlenmiştir. Bitki potasyum ve fosfor içerikleri Tablo 4'de verilmiştir.

Organik gübre materyali olarak üç farklı organik ve bir kimyasal ticari ürün kullanılmıştır. Organik gübreler 2018 yılında Bingöl'ün merkez köylerinden temin edilmiştir. Küçükbaş ahır gübresi Yeşilköy'den, Tavuk gübresi Garip köyünden, Solucan gübresi ise Genç İlçesi'nden alınmış ticari gübre olarak 15-15-15 kompoze gübre kullanılmıştır. Gübrelere ait bazı kimyasal özellikler Tablo 3'de verilmiş olup, pH ve EC belirlenirken gübreler 1/5 oranında sulandırılarak [13], kireç, fosfor, potasyum, organik madde aynı yöntemlerle uygun miktarlarda alınarak, tespit edilmiştir. Organik karbon içerikleri modifiye Walkley-Black metoduna göre belirlenmiş organik maddenin değerleri 1,724 sabit sayısına bölümünden elde edilmiştir. Gübrede mikro elementler Nitrik+Perklorik asit (4HNO<sub>3</sub>+1HClO<sub>4</sub>) kullanılarak hazırlanan karışımda yaş yakma metodu ile hazırlanan örnekler atomik absorpsiyon spektrometrede okunarak [16] belirlenmiştir. Gübrelerin yüzde kuru madde içeriklerini belirlemek için gübrelerin havada kurutulmuş ağırlıkları tartılmış daha sonra etüvde ağırlıkları sabitleninceye kadar 105 °C kurutulup tekrar tartılmışlardır. Etüv kuru ağırlıklarının hava kuru ağırlıklarına oranlanıp 100 ile çarpılmasıyla bulunmuş olup gübrelerin nem ve kuru madde içerikleri Tablo 5'de verilmiştir [14].

Bitkilerin yüzde nemi ve kuru madde içerikleri Tablo 6'da gösterilmiş olup, bitkiler 81 gün sonra köklerinden sökülüp saf suyla iki kez yıkanmış, kök ve gövdelerini ayırıp havada kurutulup ağırlıkları hassas dijital terazide tartılmıştır. Kuru ağırlıklarını bulmak için bitki örnekleri 65 °C de kurutulup (ağırlıkları sabitleninceye kadar) yine hassas dijital terazide tartılarak kütle değerleri bulunmuştur. Yüzde nemi bulmak için kurutma öncesi yaprak kütlesi kurutma sonrası yaprak kütlelerinden çıkarılıp, kurutma öncesi yaprak kütlelerine oranlanıp 100 ile çarpılması ile bulunmuştur. Göreceli klorofil içeriği, her tekerrürden tesadüfi olarak seçilen bitki yaprakları üzerinde Minolta SPAD-502 Klorofil metre kullanılarak yaprakların göreceli klorofil içeriği ölçülmüş ve ölçülen değerler SPAD değerleri olarak ifade edilmiştir.

## 3. BULGULAR

Farklı dozlarda gübre uygulaması kullanılarak kurulan saksı denemesine ait toprağa yapılan analiz sonuçları sınıflandırma yöntemlerine göre; toprağı killi-tınlı bünyeli [18], nötr reaksiyonlu, çok az kireçli (Çağlar, 1949) [7], tuzsuz karakterli [4], organik maddesi çok az

(Jackson, 1960) [13], toprağın azot, kalsiyum ve magnezyum içerikleri de düşük bulunmuştur. Toprağın fosfor içeriği orta (Olsen ve Dean, 1965) [20], potasyum içeriği [21] iyi olarak tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Deneme toprağına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

Saturasyon (%)	53,24
pH	7
Tuzluluk, (%)	0,026
Organik Madde, (%)	0,404
Kireç (CaCO <sub>3</sub> ), (%)	0,69
Azot (N), (%)	0,028
Potasyum (K), (ppm)	241
Fosfor (P), (ppm)	33,09
Kalsiyum (Ca), (ppm)	333,64
Mağnezium (Mg), (ppm)	88,76

Kullanılan organik gübrelerin (küçükbaş, tavuk ve solucan) özellikleri, pH'ları nötral olup, organik madde düzeyleri yüksektir. Ayrıca yüksek düzeyde içerdikleri fosfor, potasyum açısından ve bitki besleme açısından önemli organik birer hammadde kaynakları olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte tuzluluk değerinin yüksek olması; kullanım miktarına ve şekline dikkat edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 3. Denemede kullanılan organik gübrelere ait bazı kimyasal özellikler

Kimyasal Özellikler	Küçükbaş Ahır Gübresi	Tavuk Gübresi	Solucan Gübresi
pH	6,96	6,81	7,28
Tuzluluk, (mS/cm)	3,540	6,440	6,070
Organik Madde, (%)	83,268	48,805	34,902
Organik Karbon, (%)	48,299	28,309	20,245
Kireç (CaCO <sub>3</sub> ), (%)	1,37	2,74	3,43
Azot(N), (%)	0,0873	0,1306	0,0908
Potasyum (K), (%)	1,065	1,473	2,075
Fosfor (P), (%)	0,098	0,187	0,161
Fe (ppm)	667,7	152,39	2084
Zn (ppm)	59,43	439,05	195,4
Mn (ppm)	306,33	629,83	320,06
Cu (ppm)	102	644,18	15

Tablo 4. Bitki potasyum ve fosfor içerikleri

Örnek adı	(K) (%)	(P) (%)
(KAG/50)	0,922	0,077
(KAG/100)	1,058	0,128
(TG/50)	1,038	0,116
(TG/100)	1,137	0,151
(SG/2)	1,01	0,041
(SG/4)	0,951	0,046
(KG/1)	1,171	0,060
(KG/2)	1,161	0,115
(Kontrol)	1,131	0,111

Çalışmada, gübre uygulamalarına bağlı olarak, çilek bitkilerinde yapraktaki bitki besin elementleri analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiş olup analiz sonuçları incelendiğinde kullanılan toprağın makro elementlerden potasyum ve fosfor açılarından yeterli olduğundan kullanılan gübrelerde de var olan bu elementlerin bitkinin bu elementleri alması ve bünyesinde bulundurması üzerine fazla etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

Tablo 5'te verildiği gibi, kullanılan gübrelerin kuru madde içerikleri % 90 nem içerikleri % 10 civarındadır.

[11], İngiltere'de çeşitli araştırma enstitülerindeki tavuk gübrelerinin % 85,9 kuru madde içerdiğini belirtmiştir.

Tablo 5. Gübrelerin nem ve kuru madde içerikleri

Örnek adı	Nem, (%)	Kuru madde, (%)
KAG	10,77	89,23
TG	12,72	87,28
SG	9,68	90,32
KG	6,32	93,68

Tablo 6. Bitki kuru madde ve su içerikleri

Örnek adı	Su, (%)	Kuru madde, (%)
(KAG/50)	62,8	37,12
(KAG/100)	69,9	30,04
(TG/50)	58,4	41,52
(TG/100)	65,2	34,75
(SG/2)	62,6	37,33
(SG/4)	56,3	43,63
(KG/1)	63,4	36,54
(KG/2)	64,3	35,69
(Kontrol)	47,9	52,03

Tablo 6'da verilen denemeden elde edilen bitkilerin kuru madde ve su içerikleri incelendiğinde kullanılan organik gübreler ve dozları bitkinin su düzeyini arttırmış, buna karşılık kuru madde düzeyini azaltmıştır.

Tablo 7. Çilek bitkilerinin bazı fiziksel özellikleri ve yaprak sayıları

	Gövde boyu (cm)	Kök boyu (cm)	Klorofil sonuç	Gövde yaş ağırlığı (gr)	Kök yaş ağırlığı (gr)	Yaprak sayısı
(KAG/50)	17,5	21,5	34,3	9,1 <sup>***b</sup>	4,9	29,6
(KAG/100)	16,6	25,8	35,5	9,6 <sup>***b</sup>	5,8	29,0
(TG/50)	18,1	17,6 <sup>a</sup>	43,9	15,9 <sup>***a</sup>	3,7	36,6
(TG/100)	16,8	13,8 <sup>***b</sup>	42,0	9,5 <sup>***b</sup>	4,3	30,0
(SG/2)	15,6	31,5	36,3	9,7 <sup>***b</sup>	5,0	22,3
(SG/4)	19,3	30,5	37,2	12,4 <sup>***a</sup>	5,5	28,3
(KG/1)	18,5	20,6	39,1	13,8 <sup>***a</sup>	5,9	37,3
(KG/2)	18,0	20,1	45,2	16,8 <sup>***a</sup>	4,3	48,0
(Kontrol)	16,3	27,1	37	6,3	4,0	32,3

\*: p<0.05 düzeyinde önemlidir, \*\*: p<0.01 düzeyinde önemlidir, \*\*\*: p<0.001 düzeyinde önemlidir

Çilek bitkilerine ait fiziksel verilerde tablo 7'de gübre uygulamalarının kök yaş ağırlığı gövde boyu üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmuş olup gövde yaş ağırlığında kontrole göre önemli düzeyde artış gözlenmiştir. Genel olarak gövde yaş ağırlıkları 6,3-16,8 gr arasında değişmekle birlikte tavuk gübresi ve solucan gübresi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Solucan gübresi (4 gr) kontrole göre gövde yaş ağırlıkları % 96,8 artış göstermiştir. Tavuk gübresi (50 gr) kontrole göre % 152 artış göstermiş olup tavuk gübresinin 50 gramdan 100 grama çıkması ile düşüş gözlenmiştir.

Elde edilen bu sonuçlar, çilek bitkisinin yetiştirilmesinde ve besin elementi alımı ve içeriklerine önemli etkisinin olduğunu, Bu durum, aynı ortamda yetiştirilen çilek bitkilerinin ortamda mevcut olan veya gübrelemeyle verilen besin elementlerinden farklı düzeylerde yararlandığını gösteren bir göstergedir. Yapılan bu çalışmada da aynı koşullarda yetiştirilen çilek bitkisinin makro element kaynağı olarak kullanılan 15-15-15 kompoze gübresine karşılık olarak tavuk gübresi ve



solucan gübresi gibi değişik organik gübrelerin kullanılabilceğini ortaya koymaktadır.

#### 4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Topraklarımızın çoğu az miktarda organik madde içermektedir. Çok uzun yıllardır tarım yapılması da organik madde azlığının önemli sebeplerindedir. Organik maddenin azlığı organik gübrelerin topraklara verilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Toprakların organik madde içeriklerini arttırmak, bu doğal kaynaklarımızın fiziksel-kimyasal-biyolojik özelliklerini iyileştirmenin yanında, bu topraklarda yetiştirilen bitkilerin daha iyi beslenmesi ve gelişmesi için de gereklidir. Fakat şüphesiz bu uygulamaların ve organik ilavelerin de bir plan ve miktar çerçevesinde olması zorunludur. Nitekim bu çalışmamızda da bu konunun önemi bir kez daha ortaya çıkmıştır. Organik gübrelerin (küçükbaş, tavuk ve solucan) hepsinin yetiştirilen çilek bitkisinin besin içerikleri üzerinde (Tablo 4) önemli etkileri olduğu ancak ilave edilen organik gübrelerden tavuk gübresinin 50 g'dan 100 g'a çıkarılmasıyla; gövde boyu, kök boyu, klorofil düzeyi, gövde yaş ağırlığı ve yaprak sayılarında bir düşüş gözlenmiştir.

Bu çalışmadan da bir kez daha anlaşıldığı üzere tarımsal üretimin önemini düşünürsek üretimde toprak iyileştiricileri olarak verimliliği artıracak ve toprak kalitesini düzenleyebilecek organik kökenli materyaller mutlaka kullanılmalıdır. Ancak bunun faydalı olması için; bu organik gübrelerin özelliklerinin iyi bilinmesi, toprağa uygulanma zamanları ve miktarlarının iyi düzenlenmesi, uyguladığımız toprağın fiziksel-kimyasal-biyolojik özelliklerinin bilinmesi ve yetiştirilecek bitkinin besin ihtiyacının tespit edilmesi çok önemlidir.

#### KAYNAKLAR

- [1] Aktaş, M., 1994. Bitki Beslenme ve Toprak Verimliliği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayını, 1361, 344 s.
- [2] Aydeniz, A. Ve A.R.Brohi, 1991. Gübreler ve Gübreleme. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi. Yayın No:10, Tokat.
- [3] Bellitürk, K. 2016. "Sürdürülebilir Tarımsal Üretimde Katı Atık Yönetimi İçin Vermikompost Teknolojisi". Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 31 (2016): 1-5
- [4] Bernstein, L.1970. Salt tolerance of plants. Agri. Information Bull. 283. USDA
- [5] Bremner, J.M. (1965). Total nitrogen. In. C.A. Black et al. (ed). Methods of Soil Analysis. Part 2. Agronomy 9;1149-1178. Am. Soc. Of Agron., Inc. Madison, Wisconsin, USA
- [6] Çay S, Kaynaş K. 2016. ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.) 2016: 4 (1): 13-19, Çanakkale
- [7] Çağlar, K.Ö. 1949. Toprak Bilgisi, A. Ü. Yayın No. 10
- [8] Erdal, İ., Kepenek, K. Kızılgöz, İ. 2005. Effect of Elemental Sulphur and Sulphur Containing Waste

- on The Iron Nutrition of Strawberry Plants Grown In a Calcareous Soil. Biological Agriculture & Horticulture. 23 (3).
- [9] Erdal,İ., M. Atilla Aşkın, Küçükyumuk Z., Yıldırım F.and. Yıldırım A., 2008. Rootstock has an Important Role on Iron
- [10] Gümüş İ, Şeker C (2014) Farklı Organik Gübrelerin Mısır-Buğday Ekim Nöbetinde Buğdayın Verimine Bakiye Etkileri. Toprak Su Dergisi, 3 (1): (1-5)
- [11] Garner, H.V., 1970. Experiments with Kiln-ried poultry Manure on Agricultural Crops and Vegetables at Rothamsted, Washburn and Other Centres in 1933-39; Expl. Husb. 19:13-28.
- [12] İkincikarakaya, S. Ü., Beyaz, K. B. ve Rezaei, F., 2013. Doğal Kaynaklar ve Tarım. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 6 (1), 104-109 s.
- [13] Jackson, M.L., 1960. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall of India Private Limt.NewDelhi
- [14] Kacar, B., 1972. Bitki analizleri. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay. 453. Uygulama Kılavuzu. Ank. Üni. Basımevi, Ankara (155) s.
- [15] Kacar B., 2009. Toprak Analizleri, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2009.
- [16] Kacar B, İnal A (2008) Bitki Analizleri. Nobel Yayınları, Ankara
- [17] Kjeldahl J. (1883). Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffs in organischen Körpern. Z. 1883. Anal. Chem. 22: 366-382.
- [18] Kurucu, N., İ.Gedikoğlu ve F.Eyüpoğlu. 1990. Toprakların verimlilik yönünden kimyasal analiz yöntemleri. In: Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı. Ed.: A. Tüzüner. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Ankara.
- [19] Olsen, S. R.;Cole. V.;Watanabe, F. S. And Dean, L. A. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction With Sodium Bicarbonate, U. S. D. A.
- [20] Olsen, S.R. and L.A. Dean. 1965. Phosphorus. Ed.: C.A. Black. In: Methods of soil analysis, Part II. American society of agronomy Inc. Publisher Madison. Wisconsin. USA.1965: 1035 – 1049.
- [21] Pizer, N.H. 1967. Some advisory aspects, soil potassium and magnesium. Tech. Bull. No: 14:184.
- [22] Polat M, Çelik M. 2008. Tarım Bilimleri Dergisi 2008, 14 (3) 203-209, Ankara
- [23] Pratt, P.F. 1965. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Ed. C.A. Black. Amer. Soc. Agr. Inc. Publisher Agro. Series No:9., Madison. USA.
- [24] Richards, L.A. 1954. Diagnosis and Improvement Saline and Alkaline Soils. U.S.Dep. Agr. Handbook 60.
- [25] U.S. Salinity Laboratory Staff, 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils. Agricultural Handbook No. 60.
- [26] Ulukapi K., Şener S., 2018. "Farklı Organik Gübrelerin Tarla ve Örtüaltı Koşullarında Yetiştirilen Karnabaharın Bitki Gelişimi ve Verim Parametreleri Üzerine Etkisi", Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, no.3, pp.510-515, 2018

- [27] Walkley, A. 1946. A. Critical Examination of a Rapid Method For Determining Organic Carbon in Soils. Soil Sci. 63 : 251-263
- [28] Yağmur B., Okur B., 2017. "Kompost Ahır Gübresi ve Kükürt Uygulamalarının Kireçli Alkalin Toprakta Yetiştirilen Fasulye Bitkisinin Gelişimi Üzerine Etkisi", Toprak Su Dergisi, 2017, Özel Sayı: (13-25)