

**ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ**  
**ZİRAAT VE DOĞA BİLİMLERİ FAKÜLTESİ**

**ABANT IZZET BAYSAL UNIVERSITY**  
**FACULTY OF AGRICULTURE AND NATURAL SCIENCES**

**ULUSLARARASI TARIM VE YABAN HAYATI**  
**BİLİMLERİ DERGİSİ**

**INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURAL AND**  
**WILDLIFE SCIENCES**

---

|        |          |        |          |             |
|--------|----------|--------|----------|-------------|
| Cilt   | <b>2</b> | Sayı   | <b>1</b> | <b>2016</b> |
| Volume |          | Number |          |             |

---

|   |  |
|---|--|
| Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri<br>Dergisi   | International Journal of Agricultural and<br>Wildlife Sciences   |
| Dergi web sayfası:<br><a href="http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ijaws">http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ijaws</a> | Journal homepage:<br><a href="http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ijaws">http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ijaws</a> |

**Baş Editör**

Yrd. Doç. Dr. Hakan KİBAR, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Editor in Chief

**Yardımcı Editörler**

Yrd. Doç. Dr. Faheem Shahzad BALOCH, Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Yrd. Doç. Dr. Bahtiyar Buhara YÜCESAN, Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Araş. Gör. Mehmet Zahit YEKEN, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Associate Editors

**Bölüm Editörleri**

Prof. Dr. Mehmet Erhan GÖRE, Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Doç. Dr. Handan ESER, Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Yrd. Doç. Dr. İhsan CANAN, Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Yrd. Doç. Dr. Beyhan KİBAR, Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Yrd. Doç. Dr. Cihangir KİRAZLI, Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Yrd. Doç. Dr. Ferit SÖNMEZ, Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Yrd. Doç. Dr. Kadir Ersin TEMİZEL, Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Yrd. Doç. Dr. Gülsüm YALDIZ, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Section Editors

**Danışma Kurulu**

Prof. Dr. Burhan ARSLAN, Namık Kemal Üniversitesi  
Prof. Dr. Fikri BALTA, Ordu Üniversitesi  
Prof. Dr. Wolfgang KREIS, Friedrich Alexander University  
Prof. Dr. Mehmet ÜLKER, Yüzüncü Yıl Üniversitesi  
Assoc. Prof. Frieder MULLER, Friedrich Alexander University  
Assoc. Prof. Qasim SHAHID, South China Agricultural University  
Doç. Dr. Halil KÜTÜK, Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Assist. Prof. Muhammed Naeem SATTAR, University of the Punjab  
Yrd. Doç. Dr. Süleyman TEMEL, Iğdır Üniversitesi  
Dr. Khalid MAHMOOD, Aarhus University  
Dr. Mueen Alam KHAN, Nanjing Agricultural University

Advisory Board

# Ürün Bilgisi (Product Information)

**Yayıncı**  
Publisher

Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Abant İzzet Baysal University

**Sahibi (AİBÜZDF Adına)**  
Owner (On Behalf of AIBUZDF)

Prof. Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ, Dekan (Dean)

**Sorumlu Yazı İşleri Müdürü**  
Editor-in-Chief

Yrd. Doç. Dr. Hakan KİBAR

**Dergi Yönetimi**  
Journal Administrator

Yrd. Doç. Dr. Faheem Shahzad BALOCH  
Yrd. Doç. Dr. Bahtiyar Buhara YÜCESAN  
Araş. Gör. Mehmet Zahit YEKEN

**Yayın Dili**  
Language

Türkçe, İngilizce  
Turkish, English

**Yayın Aralığı**  
Frequency

Yılda iki kez yayınlanır  
Published two times a year

**Yayın Türü**  
Type of Publication

Hakemli yaygın süreli yayın  
Double-blind peer-reviewed

Dergi e-ISSN  
Journal e-ISSN

2149-8245

## Dergi Yönetim Adresi

Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri  
Dergisi  
Abant İzzet Baysal Üniversitesi  
Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi  
14280, Bolu-TÜRKİYE

## Journal Management Address

International Journal of Agricultural  
and Wildlife Sciences  
Abant İzzet Baysal University  
Faculty of Agriculture and Natural Sciences  
14280, Bolu-TURKEY

Telefon: +90 0374 2534345  
Faks: +90 0374 2534346  
E-posta: ijawseditor@ibu.edu.tr

Telephone: +90 0374 2534345  
Fax: +90 0374 2534346  
E-mail: ijawseditor@ibu.edu.tr

## Tarandığı İndeksler

Indexed



---

# İÇİNDEKİLER-CONTENTS

---

|   |         |
|---|---------|
| <b>Farklı Yetiştirme Ortamlarının <i>Pleurotus eryngii</i> Mantarının Gelişimi ve Verimi Üzerine Etkileri</b><br>The Effects of Different Substrates on Growth and Yield of <i>Pleurotus eryngii</i> Mushroom<br>Beyhan KİBAR .....   | 1 - 9   |
| <b><i>Pleurotus ostreatus</i> Yetiştiriciliğinde Katkı Maddesi Olarak Mısır Silajının Kullanımı</b><br>The Use of Corn Silage as Additive Substance in The Cultivation of <i>Pleurotus ostreatus</i><br>Beyhan KİBAR Harbiye AKDENİZ DURAN Aysun PEKŞEN .....   | 10 - 17 |
| <b>Samsun İli Salıpazarı İlçesi Arıcılığının ve Arıcı-Birlik İlişkilerinin İncelenmesi</b><br>The Analysis of Beekeeping in Salıpazarı District of Samsun and Relationship of Beekeeper-Association<br>Murat EMİR Fatih PERİ .....  | 18 - 22 |
| <b>Pnömatik Fındık Toplama Makinası İle Fındık Hasadı Sırasında Gürültü Seviyesinin Belirlenmesi</b><br>Determination of Noise Level During Hazelnut Harvesting with The Pneumatic Hazelnut Harvester<br>Hüseyin SAUK Mehmet Arif BEYHAN .....  | 23 - 27 |
| <b>Olgunlaşmış ve Olgunlaşmamış Mısır Püsküllerinde Toplam Antioksidan ve Fenolik Madde Miktarlarının Belirlenmesi</b><br>Determination of Total Antioxidant and Phenolic Amount of Matured and Immature Corn Silk<br>Gülşay ZULKADİR Leyla İDİKUT Mustafa ÇÖLKESEN .....   | 28 - 32 |
| <b>Determination of The Effect of Plant Density on Yield and Yield Components for Two Different Coriander Cultivars (<i>Coriandrum sativum</i> L.)</b><br>Bitki Sıklığının İki Farklı Kişniş ( <i>Coriandrum sativum</i> L.) Çeşidinde Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisinin Belirlenmesi<br>Duran KATAR Nimet KATAR ..... | 33 - 42 |
| <b>Organik Domates Yetiştiriciliği</b><br>Organic Tomato Production<br>Harun Özer .....   | 43 - 53 |

## **Hakemler/Reviewers**

Prof. Dr. Aysun PEKŞEN, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Prof. Dr. İsa TELCİ, Süleyman Demirel Üniversitesi

Doç. Dr. Mustafa SÜRMEK, Adnan Menderes Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Yusuf ARSLAN, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. İhsan CANAN, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Ender DEMİR, İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Erkan EREN, Ege Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Muhammet KARAŞAHİN, Karabük Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Burcu KENANOĞLU, Uşak Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Cevdet KIZIL, İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Hakan KİBAR, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Alper TANER, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Ali TEKGÜLER, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

## Olgunlaşmış ve Olgunlaşmamış Mısır Püsküllerinde Toplam Antioksidan ve Fenolik Madde Miktarlarının Belirlenmesi

Gülay Zulkadir\* Leyla İdikut Mustafa Çölkesen

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

Geliş tarihi (Received): 19.10.2015

Kabul tarihi (Accepted): 20.05.2016

### Anahtar kelimeler:

Yerel cin mısır, at dişi mısır, fenolik bileşikler, antioksidan aktivite

### \*Sorumlu yazar

e-mail: gulayzulkadir@ksu.edu.tr

**Özet.** Yapmış olduğumuz bu çalışmada, doğal antioksidanların önemli bir biyoaktif kaynağı olarak mısır püskülü özlerinin potansiyel kullanımına yönelik, at dişi ve cin mısırında olgunlaşmış ve olgunlaşmamış püsküllerde bulunan toplam antioksidan aktivitesi (AA) ve fenolik madde miktarını (FMM) belirlemek, bu açıdan genotipler ve olgunlaşma durumları arasındaki farklılıkları belirlemek amaçlanmıştır. Yapmış olduğumuz bu çalışmada toplam FMM Folin-Ciocalteu metoduna göre, antioksidan aktivite ise DPPH radikali indirgenme aktivitesi metoduyla belirlenmiştir. Yapılan analizlerde, at dişi mısıra ait püsküllerde (822.404 ve 713.507 mg GAE g<sup>-1</sup>) bulunan FMM yerel patlak mısır püsküllerine (311.072 ve 433.936 mg GAE g<sup>-1</sup>) göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak yerel kırmızı renkli taneye sahip olan patlak mısırın olgunlaşmış püsküllerinde bulunan FMM 684.717 mg GAE g<sup>-1</sup> ile at dişi mısır püskülüne ait FMM'na yakın bir değer almıştır. AA analizinde ise, standart olarak kullandığımız sentetik antioksidant olan Butillenmiş-hydroxytoluen (BHT)'nin IC<sub>50</sub> değeri 225.63 mg ml<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Araştırma materyallerine ait verilerde ise, at dişi mısıra ait verilerin (381.51 ve 403.47 mg ml<sup>-1</sup>) yüksek olduğu, yerel patlak mısıra ait verilerin (661.29 ve 687 mg ml<sup>-1</sup>) ise düşük olduğu gözlemlenmiştir. Mısır püsküllerinin olgunlaşma durumları göz önüne alındığında ise olgunlaşmış püsküllere ait değerlerin daha yüksek olduğu fakat istatistiki açıdan (P>0.005) önemsiz bulunmuştur.

## Determination of Total Antioxidant and Phenolic Amount of Matured and Immature Corn Silk

### Key words:

Local pop corn, hybrid dent corn, phenolic compounds, antioxidant activity

### \*Corresponding author

e-mail: gulayzulkadir@ksu.edu.tr

**Abstract.** In this study, as an important bioactive source, potential use of corn silk extract as natural antioxidant, total antioxidant activity (AA) and phenol amount (FMM) in immature silk of dent corn and pop corn, the differences between these terms genotype and ripening conditions is aimed to be determined. In this study we have executed, total FMM was determined by the Folin-Ciocalteu method, the antioxidant activity was determined by DPPH radical reduction activity method. According to the analysis, FMM amount in the silk of dent corn (822.404 and 713.507 mg GAE g<sup>-1</sup>), was significantly higher than local pop corn silk (311.072 and 433.936 mg GAE g<sup>-1</sup>). However, FMM amount with 684.717 mg GAE g<sup>-1</sup>, the matured silk of the local pop corn with the red kernel has a closer FMM amount with the silk of dent corn. In the AA analysis, butylated-hydroxytoluene's (BHT) IC<sub>50</sub> value is determined as 225.63 mg ml<sup>-1</sup>, we used as the Standard synthetic antioxidant. In the data of the research materials, hybrid dent corn data (381.51 and 403.47 mg ml<sup>-1</sup>) is high, local pop corn data (661.29 and 687 mg ml<sup>-1</sup>) was observed to be low. Considering the situation of corn silk maturation, matured silk has higher values (P>0.005) but statistically were not significant.

## 1. GİRİŞ

Reaktif oksijen türleri (ROT), çevreden edinilen ve insanlarda immün sistemin bir tepkisi olarak normal bedensel işlevler esnasında oluşmaktadır (Jomova and Valko 2011). Ancak, fazla miktarda ROT üretimi, hızlı yaşlanma, kanser, kalp-damar hastalıkları, nörodejeneratif hastalıklar ve inflamasyonu gibi hücrel ve metabolik hasar ile ilişkilidir (Rop *et al.*, 2014). Oksidatif hasar antioksidant içeren besinlerle aracılığıyla önlenbilir veya azaltılabilmektedir (Bonney *et al.*, 2002). Birçok ot özellikle fenolik bileşikler olmak üzere doğal antioksidantlar varlığı veterapötik etkileri nedeniyle geleneksel olarak kullanılmaktadır (Liu *et al.*, 2011).

Mısır (*Zea mays*), dünyanın hemen her yerinde yetiştirilen ticari önemi yüksek bir bitkidir. Dünya mısır üretimi 1 milyar tonu aşarken sadece Amerika'da 361 milyon tona ulaşmıştır (USDA, 2015). Üretilen mısırın koçanında bulunan püsküllerin büyük çoğunluğu çöp olarak atılmaktadır.

Mısır püskülü, mısır koçanından dışarı çıkan 10-20 cm uzunluğunda sarımtırak renkte ipeksi yapıdaki stigma hücreleridir. Mısır püskülü eski çağlardan bu yana geleneksel olarak tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Mısır püskülü çeşitli bölgelerde ürolojik bozuklukların tedavi edilmesi ve hafif bir diüretik madde olarak kullanılmıştır (Cáceres *et al.*, 1987). Bahsedilen durumda böbrek taşları, nefrit, sistit arasında yer almaktadır (Maksimović *et al.*, 2005). Böbrek sorunları dışında, mısır püskülü prostat sorunu, ödem ve gut tedavisinde de kullanıldığı bildirilmiştir (Maksimović *et al.*, 2005). Mısır püskülü; protein, vitaminler, karbonhidratlar,  $Ca_2^+$ ,  $K^+$ ,  $Mg_2^+$  ve  $Na^+$  tuzları, sabit ve uçucu yağlar, steroidler (sitosterol ve stigmasterol), alkaloidler, saponinler, tanen ve flavonoidleri içermektedir (Velazquez *et al.*, 2005; Ebrahimzadeh *et al.*, 2008).

Antioksidanlar, aerobik organizmalar tarafından oksijen metabolizması sırasında hücrelerde oksidasyon zararını önlemek için kullanılmaktadır (Hashim 2011). Doğal antioksidanlar serbest radikallerin giderilmesinde önemli bir rol oynamasından dolayı, işlev ve etkinlikleri yoğun bir şekilde araştırılmıştır. Bunun neticesinde, meyveler, çaylar, sebzeler, tahıllar ve tıbbi bitkilerden elde edilen antioksidanların, butile-hidroksi-anisol (BHA) ve bütillleştirilmiş-hidroksitoluen (BHT) gibi sentetik antioksidanlardan daha az toksik olduğu öne sürülmüştür (Zhu *et al.*, 2011). Son çalışmalar, doğal

antioksidanların önemli bir biyoaktif kaynağı olarak mısır püskülü özlerinin, potansiyel kullanımını ortaya koymuştur.

Bu çalışmadaki amacımız, at dişi ve cin mısırında olgunlaşmış ve olgunlaşmamış püsküllerde bulunan toplam antioksidant ve fenolik madde miktarlarını belirlemek, çeşitler arasında ki ve olgunlaşma durumları arasındaki farklılıkları ortaya koymaktır. Böylelikle tıbbi amaçlı kullanılacak olan mısır püsküllerinde hangi çeşide ait püsküllerin hangi olgunlaşma evresinde toplanması gerektiği hakkında bilgi sahibi olmaktır.

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1. Materyal

Araştırmada, daha önce Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış olan yerel patlak mısır (*Zea mays* L. *everta*) popülasyonları, ve at dişi mısır (*Zea mays* L. *indendata*) 2013 yılı birinci ürün yetiştirme sezonunda Kahramanmaraş koşullarında yetiştirilmiştir. Çalışmada kullanılacak olan mısır püskülleri, yetiştirilen mısır popülasyonlarının dane bağlama (olgunlaşma-olgunlaşmama) durumu göz önünde bulundurularak toplanmıştır.

### 2.2. Metod

#### 2.2.1. Örneklerin Hazırlanması

Ekstraksiyon işleminde Apak *et al.* (2007) kullanmış olduğu metod modifiye edilerek kullanılmıştır.

Ekstraksiyon, 1:20 oranında örnek: çözücü ( $g\ ml^{-1}$ ) karışımı oluşturulmuştur. Çözücü olarak %1 oranında %37'lik saf HCl içeren %80'lik metanol kullanılmıştır. Elde edilen karışım ağız kapaklı cam şişelere koyularak 2 saat boyunca çalkalayıcıda karıştırıldı. Sonrasında ise Whatman 1 4B kağıdıyla direk mezür içerisine süzülerek elde edilen süzüntü miktarı belirlenmiştir. Elde edilen ekstrakt analiz için kullanılıncaya kadar +4 °C'de saklanmıştır.

#### 2.2.2. Toplam Fenolik Miktar Analizi

Toplam fenolik bileşik belirleme analizi Singleton *et al.* (1998)'nin metodu modifiye edilerek yapılmıştır. Toplam fenol içeriği kolorimetrik oksidasyon reaksiyonları olmasından dolayı UV spektrofotometre (PG Instruments 25 UV/VIS) cihazında 760 nm'de ölçülmüştür. Kullanılan yükseltgenme faktörü Folin-Ciocalteu reaktifi olup,

sonuçlar mg gallik asit eşdeğeri/g numune olarak (mg GAE g<sup>-1</sup>) olarak ifade edilmiştir.

Her bir örnek için, ekstraktan 1'er ml alınarak 100 ml'lik balon jöjelere aktarılarak üzeri saf su ile tamamlanmıştır. Bu örnekten 0.2 ml alınıp üzerine 4 ml %2'lik sodyum karbonat (NaCO<sub>3</sub>) eklenmiş, 5 dk karanlıkta bekletilmiştir. Daha sonra bu karışıma 0.2 ml Folin-Ciocalteu reaktifi ilave edilerek 30 dk karanlıkta bekletilmiş ve daha sonra spektrofotometrede 760 nm'de okuma yapılmıştır. Her bir örnek 3 tekrarlamalı olarak analiz edilmiştir.

### 2.2.3. DPPH ile Antioksidant Kapasitesi Belirleme Analizi

DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) serbest radikalleri giderme aktivitesi Apak *et al.* (2007) çalışmalarında belirtmiş oldukları metot modifiye edilerek belirlenmiştir.

Ekstraktlar 10 kat seyreltikten sonra her bir örneğe ait ekstraktan 0.1, 0.2 ve 0.3 ml ayrı ayrı tüplere alınarak %80'lik metanol ile 3 ml'ye tamamlanmıştır. Daha sonra her bir tüpün içine 1 ml 10<sup>-4</sup> M DPPH çözeltisi eklenmiş ve karanlık ortamda 30 dk bekletilmiştir. Kontrol örnek olarak 3 ml çözgen ile 1 ml DPPH karıştırılmış, örnek ekstraktı eklemeyen 30 dk karanlıkta bekletilmiş ve örneklerle birlikte 517 nm absorbansta spektrofotometrede okuma yapılmıştır. Azalan absorbansta geriye kalan DPPH• çözeltisi miktarını vermiştir (Köksal 2007). İkinci kontrol olarak sentetik antioksidant olan Butillenmiş-hidroxytoluen (BHT) bitki ekstraktı örneklerinde olduğu gibi 0.1, 0.2 ve 0.3 ml ayrı tüplere alınarak, çözgenle 3'er ml'ye tamamlanmış ve en son 1'er ml DPPH eklenerek 30 dk karanlıkta bekletilerek 517 nm absorbansta okuma yapılmıştır.

Antioksidant kapasitesi aşağıdaki eşitlik 1 ve 2 kullanılarak hesaplanmıştır:

$$A_{517nm} = 0.0167 [DPPH\bullet] - 0.0025 (R^2 = 0.9967) \dots\dots\dots (1)$$

$$\% DPPH_{Kalan} = [(A_{Kontrol} - A_{Numune}) / A_{Kontrol}] \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

DPPH'in Hazırlanması:

DPPH kimyasalından 0.008 g tartılarak üzerine % 100' lük 150 ml metanol eklenmiş ve 24 saat manyetik karıştırıcıda karıştırılmıştır. Ertesi gün çözelti üzerine 50 ml metanol daha eklenerek, bu çözelti amberli ve alüminyum folyo ile sarılmış ağzı kapaklı cam şişe içerisinde buzdolabında saklanmıştır.

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 3.1. Örneklere Ait Flavonoid ve Toplam Fenol İçeriği

Flavonoidler, antioksidan aktivite göstermektedirler ve bu özelliklerinden dolayı insan beslenmesi ve sağlığı üzerine olumlu ve önemli etkilere sahip olduğu günümüze kadar yapılmış olan araştırmalar neticesinde kabul görmüştür. Bu araştırmalar ışığında, flavonoidlerin süpürme veya kenetleme yoluyla etki ettiği düşünülmüştür (Kessler *et al.*, 2003; Cook and Saman 1996). Yapmış olduğumuz bu çalışmada, örneklerimize ait flavonoid toplam fenol içerik analiz verileri Çizelge 1'de detaylı olarak verilmiştir. Bu sonuçlara göre; en yüksek fenolik bileşik miktarı 822.404 mg GAE g<sup>-1</sup> ile at dişi mısırın tam olarak olgunlaşmış püsküllerinden elde edilmiştir. At dişi mısıra ait tam olgunlaşmamış püsküllerde ise 713.507 mg GAE g<sup>-1</sup> ile en yüksek ikinci veri elde edilmiştir. En düşük toplam fenolik bileşik içeriğe sahip olan örneğimiz ise 311.072 mg GAE g<sup>-1</sup> ile patlak mısırın tam olgunlaşmamış püsküllerinden elde edilmiştir. İkinci en düşük veri ise Krem renkli geççi patlak mısır tam olgunlaşmış mısır püsküllerinden elde edilmiştir. Bu veriler ışığında at dişi mısıra ait püsküllerde bulunan fenolik bileşik miktarı patlak mısır püsküllerine göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak Kırmızı renkli taneye sahip olan patlak mısırın olgunlaşmış püsküllerinde bulunan fenolik bileşik miktarı 684.717 mg GAE g<sup>-1</sup> ile at dişi mısır püskülüne ait fenolik bileşik miktarına yakın bir değer almıştır. Bu durum tane kabuğuna rengini veren pigmentlerin fenolik madde miktarıyla ilişkili olabileceğini düşündürmüştür. Mısır püsküllerinin olgunlaşma durumları göz önüne alındığında olgunlaşmış mısır püsküllerinde FMM'nın daha

**Çizelge 1.** Mısır püskülünde toplam fenolik bileşen (mg GAE 100 g<sup>-1</sup>) miktarı.

Table 1. Amount of total phenolic compounds (mg GAE 100 g<sup>-1</sup>) in the corn silk.

| Örnek ekstraktı                             | Toplam fenolik bileşen (mg GAE g <sup>-1</sup> ) |
|---|--|
| Krem renkli patlak mısır tam olgunlaşmış    | 371.286  |
| Patlak mısır tam olgunlaşmamış              | 311.072  |
| At dişi tam olgunlaşmış                     | 822.404  |
| At dişi tam olgunlaşmamış                   | 713.507  |
| Patlak mısır tam olgunlaşmış                | 433.936  |
| Kırmızı renkli patlak mısır tam olgunlaşmış | 684.717  |



yüksek olduğu belirlenmiş, ancak yapılan istatistiksel analiz neticesinde  $P > 0.001$ 'lik önem seviyesinde bu farklılık önemsiz bulunmuştur.

### 3.2. Antioksidan Aktivite

Kararlı serbest radikal DPPH yöntemi, belirli bir bileşiğin veya bitki ekstraktının antioksidan aktivitesini incelemek için kolay, hızlı ve hassas bir yoldur (Koleva *et al.*, 2002). Antioksidanlar, mor renkli bir kararlı serbest radikal olan DPPH ile tepkimeye girer ve renksiz bir  $\alpha$ - $\alpha$ -difenil- $\beta$ -betagesipikrilhidrazin'e dönüştürmesinden yola çıkarak, DPPH'nin azalma miktarı, 517 nm'deki absorpsiyon değeri ile belirlenmektedir. DPPH analizi ile yapılan antioksidan aktivitesi tayinlerinde sonuç  $IC_{50}$  (Inhibitory concentration) değeri şeklinde belirlenmektedir.  $IC_{50}$  değeri; ortamda bulunan DPPH radikalinin yarısını yok etmek için gerekli olan örnek miktarını belirtmektedir.  $IC_{50}$  değerinin düşük olması, örneğin antioksidan aktivitesinin yüksek olduğunu göstermektedir (Molyneux 2004).

Farklı alt gruplara ait mısır püskülü örneklerinde yapılan antioksidan tayini sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre; standart olarak kullanılan sentetik antioksidan olan Butillenmiş-hidroxytoluen (BHT)'nin  $IC_{50}$  değeri  $225.63 \text{ mg ml}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Örneklerimizi standartla kıyasladığımızda örneklerimize ait antioksidan aktivitesi en yüksekten en düşüğe doğru sırasıyla at dişi mısır tam olgunlaşmamış mısır püskülü ( $381.51 \text{ mg ml}^{-1}$ ), at dişi mısıra ait tam olgunlaşmış mısır püskülü ( $403.47 \text{ mg ml}^{-1}$ ), Krem renkli geççi patlak mısır tam olgunlaşmış mısıra ait mısır püskülü ( $508.00 \text{ mg ml}^{-1}$ ), kırmızı patlak mısıra ait tam olgunlaşmış mısır püskülü ( $556.68 \text{ mg ml}^{-1}$ ), patlak mısırın tam olgunlaşmış püskülü ( $661.29 \text{ mg ml}^{-1}$ ) ve patlak mısıra ait tam olgunlaşmamış mısır püskülü ( $687.00 \text{ mg ml}^{-1}$ ) olarak belirlenmiştir.

Antioksidan aktivitesi değerleri genel anlamda incelendiğinde at dişi mısıra ait (olgunlaşmış ve olgunlaşmamış) verilerin yüksek olduğu, patlak mısıra ait verilerin ise düşük olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 2.** Mısır püskülünde farklı konsantrasyonlara göre Absorbans, Konsantrasyon ( $\mu\text{g ml}^{-1}$ ), % DPPH indirgenen ve  $IC_{50}$  ( $\text{mg ml}^{-1}$ ) miktarları.

Table 2. According to different concentrations of the corn tassel Absorbance, Concentration ( $\mu\text{g ml}^{-1}$ ), DPPH % reduced and  $IC_{50}$  ( $\text{mg ml}^{-1}$ ) quantities.

| Örnek ekstraktı                                | Örnek konsantrasyon ( $\mu \text{ ml}^{-1}$ ) | ABS   | Konsantrasyon ( $\mu\text{g ml}^{-1}$ ) | % DPPH indirgenen | $IC_{50}$ ( $\text{mg ml}^{-1}$ ) |
|--|---|-------|---|-------------------|-----------------------------------|
| Krem renkli geççi patlak mısır tam olgunlaşmış | 50  | 0.053 | 3.323                                   | 10.17             | 508.00                            |
|  | 100   | 0.050 | 3.144                                   | 15.25             |                                   |
|  | 150   | 0.041 | 2.605                                   | 30.51             |                                   |
| Patlak mısır tam olgunlaşmamış                 | 50  | 0.053 | 3.323                                   | 10.17             | 687.00                            |
|  | 100   | 0.049 | 3.084                                   | 16.95             |                                   |
|  | 150   | 0.045 | 2.844                                   | 23.73             |                                   |
| At dişi mısır tam olgunlaşmış                  | 50  | 0.044 | 2.784                                   | 25.42             | 403.47                            |
|  | 100   | 0.041 | 2.605                                   | 30.51             |                                   |
|  | 150   | 0.034 | 2.186                                   | 42.37             |                                   |
| At dişi tam olgunlaşmamış                      | 50  | 0.052 | 3.263                                   | 11.86             | 381.51                            |
|  | 100   | 0.044 | 2.784                                   | 25.42             |                                   |
|  | 150   | 0.036 | 2.305                                   | 38.98             |                                   |
| Patlak mısır tam olgunlaşmış                   | 50  | 0.046 | 2.904                                   | 22.03             | 661.29                            |
|  | 100   | 0.044 | 2.784                                   | 25.42             |                                   |
|  | 150   | 0.040 | 2.545                                   | 32.20             |                                   |
| Kırmızı renkli patlak mısır tam olgunlaşmış    | 50  | 0.059 | 3.683                                   | 0.00              | 556.68                            |
|  | 100   | 0.053 | 3.323                                   | 10.17             |                                   |
|  | 150   | 0.046 | 2.904                                   | 22.03             |                                   |
| BHT  | 50  | 0.041 | 2.605                                   | 30.51             | 225.63                            |
|  | 100   | 0.030 | 1.946                                   | 49.15             |                                   |
|  | 150   | 0.024 | 1.587                                   | 59.32             |                                   |

#### 4. SONUÇ

Tıbbi amaçlı kullanılacak olan mısır püsküllerinde hangi çeşide ait püsküllerin hangi olgunlaşma evresinde toplanması gerektiğinin belirlenmesine yönelik yapılan bu çalışmada, at dişi ve cin mısırında olgunlaşmış ve olgunlaşmamış püsküllerde bulunan toplam antioksidan ve fenolik madde miktarların belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu sonuçlara göre, toplam fenolik bileşik miktarının en yüksek değeri at dişi mısırın tam olarak olgunlaşmış püsküllerinden, en düşük değer ise patlak mısırın tam olgunlaşmamış püsküllerinden elde edilmiştir. Bu veriler ışığında at dişi mısıra ait püsküllerde bulunan fenolik bileşik miktarı patlak mısır püsküllerine göre daha yüksek bulunmuştur.

Antioksidan aktivitesi değerleri genel anlamda incelendiğinde ise at dişi mısıra ait (olgunlaşmış ve olgunlaşmamış) verilerin yüksek olduğu, patlak mısıra ait verilerin ise düşük olduğu belirlenmiştir.

#### KAYNAKLAR

- Apak R., Güçlü K., Demirata B., Özyürek M., Çelik S.E., Bektaşoğlu B., Berker KI and Özyurt D., 2007. Comparative evaluation of various total antioxidant capacity assays applied to phenolic compounds with the CUPRAC assay. *Molecules*, 12: 1496-1547.
- Bonnefoy M., Drai J and Kostka T., 2002. Antioxidants to delay the process of aging: facts and perspectives. *La Presse Médicale*, 31(25): 1174-1184.
- Cáceres A., Girón LM and Martínez AM., 1987. Diuretic activity of plants used for treatment of urinary ailments in Guatemala. *Journal of Ethnopharmacology*, 19: 233-243.
- Cook NC and Samman S., 1996. Flavonoid chemistry, metabolism, cardio protective effects, and dietary sources. *Nutritional Biochemistry*, 7: 66-76.
- Ebrahimzadeh MA., Pourmorad F and Hafe S., 2008. Antioxidant activities of Iranian corn silk. *Turkish Journal of Biology*, 32(1): 43-49.
- Hashim P., 2011. Centella asiatica in food and beverage applications and its potential antioxidant and neuro protective effect. *International Food Research Journal*, 18(4): 1215-1222.
- Jomova K and Valko M., 2011. Advances in metal-induced oxidative stress and human disease. *Toxicology*, 283: 65-87.
- Kessler M., Ubeaud G and Jung L., 2003. Anti- and pro-oxidant activity of rutin and quercetin derivatives. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 55(1): 131-42.
- Koleva II., Van Beek TA., Linssen JPH de Groot A and Evstatieva LN., 2002. Screening of plant extracts for antioxidant activity: a comparative study on three testing methods. *Phytochemical Analysis*, 13: 8-17.
- Köksal E., 2007. Karnabahar (*Brassicaoleracea* L.) peroksidaz enziminin saflaştırılması ve karakterizasyonu, antioksidan ve antiradikal aktivitesinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Liu J., Wang C., Wang Z., Zhang C., Lu S and Liu J., 2011. The antioxidant and free radical scavenging activities of extract and fractions from corn silk (*Zea mays* L.) and related flavone glycosides. *Food Chemistry*, 126: 261-269.
- Maksimović Z., Malenčić D and Kovačević N., 2005. Polyphenol contents and antioxidant activity of Maydis stigma extracts. *Bioresource Technology*, 96: 873-877.
- Molyneux P., 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Sonklanakarın Journal Science Technology*, 262: 211-219.
- Rop O., Ercişli S., Mlcek J., Jurikova T and Hoza I., 2014. Antioxidant and radical scavenging activities in fruits of 6 sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) cultivars. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 38: 224-232.
- Singleton VL., Orthofer R., Lamuela-Raventos RM., 1998. Analysis of total phenols and other oxidations unstrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu agent. *Methods in Enzymology*, No 299: 152-178.
- USDA, 2015. Foreign Agricultural Service (GAIN Reports, Grain: World Markets and Trade Reports, WASDE Reports, Production, Supply and Distribution Database), <http://www.fas.usda.gov>. [Access: May 11, 2016].
- Velazquez DVO., Xavier HS., Batista JEM and de Castro-Chaves C., 2005. *Zea mays* L. Extracts modify glomerular function and potassium urinary excretion in conscious rats. *Journal of Phytomedicine*, 12: 363-369.
- Zhu KX., Lian CX., Guo XN., Peng W and Zhou HM., 2011. Antioxidant activities and total phenolic contents of various extracts from defatted wheat germ. *Food Chemistry*, 126: 1122-1126.