



Honeydew Yetiştiriciliğinde Organik ve İnorganik Gübre Kaynaklarının Fitokimyasal Değişimler Üzerine Etkisi

Senay OZGEN^{1*}, Saziye SEKERCİ², Recep KORKUT³

¹Niğde Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde, Türkiye

²Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

³Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, Türkiye

*:e-mail: sozgen@nigde.edu.tr

Alındığı tarih (Received): 31.01.2014

Online Baskı tarihi (Printed Online): 13.03.2014

Kabul tarihi (Accepted): 12.03.2014

Yazılı baskı tarihi (Printed): 21.03.2014

Özet: Kavun (*Cucumis melo* L.) dünyanın birçok bölgesinde yaygın bir şekilde yetiştiriciliği yapılan ve *Cucurbitaceae* familyasının ekonomik öneme sahip türlerinden biridir. Çok zengin bir varyasyona sahip olan bu tür içerisinde bulunan Honeydew (var. *inodorus*) tipi kavunlar Muskmelon grubu içerisinde yer almaktadır. Bu çalışma da, altı farklı honeydew kavun çeşidinin ('Spring Dew', 'Summer Dew', 'Fall Dew', 'Honey Pearl', 'Honey Orange', 'Snow Leopard') organik ve inorganik gübre kullanımı sonucunda göstermiş oldukları verim ve kalite performanslarına bakılmıştır. Bu amaçla serada yetiştirilen fideler iki farklı uygulama ve her uygulamada dört yinlemeli olarak tesadüf blokları deneme desenine göre araziye dikilmiştir. Şeritlere bölünmüş olan araziye dikim öncesinde 150 kg/ha azot olacak şekilde organik (çiftlik gübresi) ve inorganik (amonyum sülfat) gübreleme yapılmıştır. Sonuçlar, çeşitlerin gübre kaynaklarına göstermiş oldukları tepkilerin farklı olduğunu göstermiştir. Varyans analiz tablolarına göre uygulama x çeşit interaksyonunun önemli olmadığı görülmüştür. Buna ek olarak uygulamaların da incelenen parametreler üzerinde genellikle önemli bir etki yapmadığı gözlenmiştir. Çeşitlerin parametrelere etkisi istatistiki önemli bulunmuştur. Çeşitlerin SÇKM değerleri 10,8 ile 13,7 arasında değişmiştir. Fenolik içeriği 291,3 µg/g ile 'Honey Pearl' ve 368,7 µg/g ile 'Spring Dew' çeşidinde en yüksek değerleri vermiştir. Meyve eti açık turuncu 'Honey Orange' çeşidinin TEAC ve FRAP değerleri en yüksek çeşitler arasında yer alırken fenolik içeriği en düşük çeşitler arasında yer almıştır. Sonuçlar, organik ve inorganik kökenli gübre kaynaklarının verim ve kalite üzerine belirgin etkilerinin olmadığını göstermiştir. Bu durumda çevre kirliliği, toprak ve insan sağlığı göz önüne alındığında yetiştiricilikte çiftlik gübresi kullanım potansiyelinin yüksek olduğu gözlenmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Cucumis melo*, fenolik, FRAP, TEAC, troloks

The effect of organic and inorganic fertilizer sources on phytochemical content of the Honeydew production

Abstract: Melon (*Cucumis melo* L.) is one of the important species of *Cucurbitaceae* family and commonly cultivated in many parts of the world with the economic importance. This species have very rich variations. Honeydew (var. *inodorus*) which is within the Muskmelon group is one of them. This study was conducted to evaluate the effect of organic and inorganic fertilizers sources on yield and quality performance of six different varieties of honeydew melon ('Spring Dew', 'Dew Summer', 'Fall Dew', 'Honey Pearl', 'Honey Orange', 'Snow Leopard'). For this purpose, greenhouse grown seedlings were planted in the open field with randomized block design with two treatments and four replications. Prior to planting which is divided into strips were applied 150 kg/ha nitrogen from two different sources; organic nitrogen (manure) and inorganic (ammonium sulphate) fertilizer. Result of the study exhibited that fertilizer sources were displayed different responses on the plants. Treatment and cultivar interaction was not significant according to analysis of variance. In addition, there was no effect of the application on the parameters studied. However, cultivars were significantly yield and quality parameters. TSS content was ranged between 13.7 to 10.8%. The highest phenolic content was observed in 'Honey Pearl' (291.3 µg GAE/g) and 'Spring Dew' (368.7 µg GAE/g). Variety of 'Honey Orange' that has light orange flesh color had the highest content of TEAC and FRAP values, while same variety had the lowest phenolic content among the varieties. The results of present study show that fertilizer sources have no significant effect on

yield and quality of honeydew. In this case, considering the environmental pollution, plant and human health issues, using manure for honeydew production could be beneficial.

Key Words: *Cucumis melo*, phenolic, FRAP, TEAC, trolox

1. Giriş

Kavun (*Cucumis melo* L.) pek çok mineral madde ve insan sağlığına faydalı besin içerikleri bakımından zengin bir sebzedir. Tüketiciler kavunu şeker içeriğinden, tat ve aromasından, tekstüründen ve son zamanlarda insan sağlığına faydalı fitokimyasal içeriklerinden dolayı tercih etmektedirler (Lester, 2008). İstatistiki veriler 2011 yılında yaklaşık 32 milyon ton kavun üretiminin gerçekleştiğini göstermektedir (FAO, 2012). Çin 17 milyon ton ile birinci sırada, Türkiye 1.65 milyon ton ile ikinci, İran ise 1.4 milyon ton ile üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2012).

Honeydew tipi kavunlar, çok zengin bir varyasyona sahip olan kavun türü (*Cucumis melo* L.) içerisinde Muskmelon (var. *inodurus*) grubunda yer almaktadır. Yüksek şeker miktarına sahip olan meyvelerin suda çözünür kuru madde miktarları da yüksektir. Hasat dönemleri büyüklüklerine göre değil, olgunlaşma ve kabuk renklerine göre belirlenmektedir. Dış yüzeyinin yeşilden krem rengine dönmesi ve sarı renkli lekelerin oluşması olgunlaşma işaretidir.

Amerika'da ekonomik yetiştiricilikte olgunlaşması üç farklı sınıfa ayrılarak yapılmaktadır. Bunlar; 1) hasat olgunluğuna gelmiş, fakat yeme olumuna gelmemiş: kabuk zemin rengi beyaz renkli ve yeşilimsi oluşumların gözlemlendiği dönemdir. Karakteristik aroma kokusu yoktur. Kabuk tüylüdür ve vaksli görünümü henüz almamıştır. 2) Hasat olgunluğuna gelmiş, yeme olumu aşamasında: kabuk zemini hala beyaz fakat yeşilimsi oluşumlar yok olmaya başlamıştır. Kabuk hafif parlak ve vaksli görünümü almaya başlamış, aroma çok hafif hissedilebilir hale gelmiştir. Ticari yetiştiricilikte hasadın bu dönemde yapılması tercih edilmektedir. 3) Yeme olumuna gelmiş: tam olgunlaşmış meyvelerin kabuk rengi krem rengine dönmüş ve sarı renkli izler oluşmuştur. Vaksli parlak görümlü kabuk oluşumu gerçekleşmiştir. Karakteristik aroma kokusu yoğun bir şekilde hissedilebilmektedir.

Konvansiyonel tarımda kullanılan kimyasal gübreleme metotlarının ise insan sağlığına ve doğaya zararları olduğu bilinmektedir. Ayrıca gerek üretici gerekse tüketici açısından masraflı bir sistem olmasının yanında toprak yapısını

bozması, çevreyi kirletmesi, gıda maddelerinde sağlığa zararlı kalıntılar bırakması, gıda kalitesinde bozulmalara neden olması, yoğun hayvancılıkta doğaya uygun olmayan uygulamaları desteklemesi, dezavantaj olarak değerlendirilmektedir. Bu zararlarından ve dezavantajlarından dolayı da artık insanlar organik tarıma ve organik olarak yetiştirilen ürünlere yönelmişlerdir (Ngouajio ve ark., 2003).

Özellikle, meyve ve sebzelerde yaygın olarak bulunan flavonoidler güçlü antioksidan aktivite göstermektedirler (Roginsky ve Lissi, 2005; Karakaya ve El, 2006). Antioksidanlar; oksidasyonu önemli düzeyde geciktiren ya da engelleyen maddeler olarak tanımlanmaktadır (Huang ve ark., 2005, Ismail ve ark., 2010). Antioksidatif etkileri ile öne çıkan başlıca bileşikler; vitaminler (C ve E), karotenoidler ve fenolik bileşiklerdir (Kalt, 2005).

Klinik denemeler ve epidemiyolojik çalışmalar, meyve ve sebze tüketimi ile kardiyovasküler hastalıklar, kanser ve diğer bazı kronik rahatsızlıkların oluşumu arasında ters bir ilişki olduğunu göstermektedir. Meyve ve sebzelerde bulunan ve antioksidan aktiviteye sahip fenolik bileşikler, vitaminler (C ve E) ve karotenoidler, oksidatif stresle ilişkili hastalıklardan korunmada da etkili bileşikler olarak öne çıkmaktadırlar. Bu nedenle, özellikle diyetle alınan gıdaların antioksidan kapasitelerinin belirlenmesi üzerine büyük bir ilgi oluşmuştur (Huang ve ark., 2005).

Bu çalışmada, ülkemizde yetiştiriciliği çok yaygın olmayan honeydew kavun çeşitlerinin organik ve inorganik gübre kaynakları kullanılarak yetiştirilmesi sonucunda fenolik ve antioksidan miktarlarındaki değişimlerin saptanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma 2011 yılında Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve deneme alanında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 'Honey Pearl', 'Honey Orange', 'Snow Leopard', 'Spring Dew', 'Summer Dew' ve 'Fall Dew' olmak üzere altı farklı çeşit kullanılmıştır (Çizelge 1). Arazi 6 x 32 m'lik dört eşit şeride ayrılmış ve iki şeride organik diğer iki şeride inorganik gübre uygulaması yapılmıştır. Çalışma tesadüf

parselleri blok desenine göre her uygulamada dört tekrar olacak şekilde kurulmuştur.

Parsellere serada yetiştirilen fidelerin dikimden önce 150 kg/ha azot olacak şekilde organik (çiftlik gübresi) ve inorganik (amonyum sülfat) uygulanmıştır. Gübrelerin toprağa hafifçe karışımları yapıldıktan sonra tekstil malçı ile kapatılmıştır. Fideler 75 x 150 cm sıra üzeri ve arası mesafeler bırakılarak malç üzerinde kesilmiş kısımlardan toprağa 19 Mayıs 2011 tarihinde dikimleri yapılmıştır. Sulama damla sulama sistemi kullanılarak bitkilerin ihtiyacı olduğu dönemde yapılmıştır. Yeme olgunluğuna gelmiş ilk olgunlaşan meyveler Çizelge 1’de belirtildiği tarihlerde hasat edilmişler ve her uygulamanın her tekrüründen beş adet meyve ölçümler için laboratuvara getirilmiştir.

Meyvelerin ağırlık, en ve boy ölçümleri her tekrürden 10 adet meyve olacak şekilde yapılmıştır. Suda çözünebilir kuru madde tayini (SÇKM) dijital refraktometre ile ölçülmüştür. Meyvelerin dış kabuk ve meyve eti rengi Minolta CR300 renk ölçer ile L, a, b değerleri olacak şekilde yapılmıştır. Daha sonra kavun dilimleri kabuklardan ve çekirdeklerden ayrılmış ve blender yardımı ile homojenize edildikten sonra 3 g ağırlığında püre şeklindeki örnekler tüplere alınmıştır. Örnekler analizler yapıncaya kadar -20 °C’deki derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Her bir tekrürden alınan beş adet 3 g homojenize edilmiş örnekler üzerine 15 mL metanol+asit (HCl/metanol; 1:99 v/v) eklenmiş ve 4°C karanlıkta 24 saat inkübasyonları gerçekleştirilmiştir (Ozgen ve ark., 2011).

Toplam Fenolik Tayini

Toplam fenolik tayini Singleton ve Rossi (1965) protokolü modifiye edilerek kavun örneklerine uygulanmıştır. İnkübasyonu tamamlanmış örneklerden 2 mL alınmış üzerine Folin Ciocalteu ve 4,5 mL su eklenerek 8 dk oda sıcaklığında bekletilmiştir. Sonra, örnekler üzerine %7 sodyum karbonat eklenmiş 2 saat oda sıcaklığında inkube edilmiştir. Örnekler UV-VIS spektrofotometre (Model T60U, PG Instruments, Beijing, China) kullanılarak 750 nm’de okunmuştur. Standart olarak gallik asit kullanılmış ve değerler µg gallik asit (GAE / g taze ağırlık) olarak hesaplanmıştır.

Toplam Antioksidan Aktivitesi

Toplam antioksidan aktivitesi (TAA) iki standart ölçüm olan troloks eşdeğer antioksidan

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan honeydew çeşitlerinin özellikleri, dikimden hasada kadar geçen gün sayısı ve hasat tarihleri

kapasitesi (TEAC) ve demir iyonu indirgeyici antioksidan kapasitesi (FRAP) yöntemleri kullanılarak hesaplanmıştır. Standart TEAC metodunda (Özgen ve ark., 2006) 7 mM ABTS (2,2’-Azino-bis 3- ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) 2,45 mM potasyumbisülfat ile karıştırılarak karanlık ortamda 12-16 saat bekletilmiştir. Daha sonra bu solüsyon 20 mM sodyum asetat (pH 4,5) bafırı ile spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda $0,700 \pm 0,01$ absorbans olacak şekilde sadeleştirilmiştir. Nihayetinde 0,5 mL ekstrakt ve 2,95 mL hazırlanan bafır karıştırılarak absorbans 10 dakika sonra spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Elde edilen absorbans değerleri Trolox standart eğim çizelgesi ile hesaplanarak µmol Troloks eşdeğeri/g yaş ağırlık olarak belirlenmiştir.

FRAP, Benzie ve Strain (1966) metodu kullanılarak belirlenmiştir. Buna göre 0.1 mol/L asetat (pH 3,6), 10 µmol/L TPTZ, ve 20 µmol/L demir klorid çözeltileri (10:1:1) oranlarında karıştırılarak tampon çözelti hazırlanmıştır. Son olarak 0,25 mL ekstrakta 2,95 ml hazırlanan tampon çözelti ilave edilerek karıştırılmıştır ve 30 dakika sonra spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda absorbansı ölçülmüştür. Elde edilen absorbans değerleri troloks standart eğim çizelgesi ile hesaplanarak µmol troloks eşdeğeri/g yaş ağırlık olarak belirtilmiştir.

İstatistik Analizler

Veriler SAS (SAS, 2006) programı kullanılarak analiz edilmişlerdir. ANOVA tabloları PROC GLM kullanılarak oluşturulmuş ortalamalar arasındaki önem düzeyi Duncan çoklu karşılaştırma testi ile %5 önem seviyesinde belirlenmiştir.

3. Sonuç ve Tartışma

Denemede kullanılan çeşitlerin özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir. Çeşitlerin ve uygulamaların ağırlık, en, boy ve SÇKM üzerine etkileri Çizelge 2’de verilmiştir. Varyans analiz tablosu incelendiğinde uygulamaların tek başına ve çeşitler ile interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Çeşitlerin ise Çizelge 2’de belirtilen parametreler üzerine etkisinin olduğu saptanmıştır. Meyve irilikleri açısından en iri çeşitlerin ‘Spring Dew’, ‘Summer Dew’ ve ‘Fall Dew’ olduğu görülmektedir. İstatistik analiz sonuçları da bu bilgiyi desteklemektedir (Çizelge 2).

Table 1. Characteristics of Honeydew varieties used in this study, number of days from planting until harvesting and harvest dates

Çeşitler	Meyve Özellikleri	*Gün	Hasat Tarihleri
Honey Pearl F1	Orta büyüklükte, krem rengi pürüzsüz dış yüzey, beyaz meyve etine sahip	82	10 Ağustos
Honey Orange F1	Orta büyüklükte, açık yeşil renkli pürüzsüz dış kabuk yüzeyli olgunlaştığında altın sarısı izlerin oluştuğu, açık turuncu meyve etine sahip	82	10 Ağustos
Snow Leopard F1	Küçük meyvelere sahip, tek kişilik çeşit olarak gecen, dış yüzeyi açık yeşil pürüzsüz koyu yeşil çizgilere sahip, beyaz meyve eti rengine sahip	82	10 Ağustos
Spring Dew F1	Büyük meyveli, parlak beyaz kabuk rengi, beyaz meyve etine sahip, homojen meyve şekilli	85	13 Ağustos
Summer Dew F1	Büyük meyveli, beyaz kabuk rengine, açık yeşil meyve etine sahip, homojen meyve şekli	85	13 Ağustos
Fall Dew F1	Büyük meyveli beyaz kabuk rengi, açık yeşil meyve eti	85	13 Ağustos

* Dikimden hasada kadar geçen gün sayısı

Çizelge 2. Çeşitlerin ve uygulamaların ağırlık, en, boy ve SÇKM değerleri üzerine etkisi**Table 2.** The effect of variety and application on weight, width, length, and brix

Kaynak	Ağırlık (g)	En (mm)	Boy (mm)	SÇKM (%)
<i>Uygulamalar</i>				
Organik	2114,1	150,2	206,9	11,9
İnorganik	2285,7	160,0	209,9	12,2
<i>Çeşitler</i>				
Honey Pearl	1516,3 c	119,6 b	178,3 b	10,8 c
Honey Orange	1992,6 b	156,6 a	212,5 a	11,2 bc
Snow Leopard	1200,1 c	111,9 b	160,9 b	11,9 bc
Spring Dew	2676,9 a	174,1 a	225,8 a	13,7 a
Summer Dew	2747,5 a	171,5 a	230,2 a	12,4 ab
Fall Dew	2470,1 a	170,4 a	215,1 a	11,7 bc
Genel Ortalama	2197,9	155,0	208,4	12,0
<i>Önem düzeyi</i>				
Uygulama (U)	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d
Çeşit (Ç)	*	*	*	*
U x Ç	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d

En küçük meyve irilikleri ise ‘Honey Pearl’ ve ‘Snow Leopard’ çeşitlerinde rastlanmaktadır. Çeşit özelliklerin de belirtildiği gibi ‘Snow Leopard’ çeşidi küçük meyveli ve tek kişilik

kavunlar olarak nitelendirilmektedir. ‘Honey Orange’, ‘Spring Dew’, ‘Summer Dew’ ve ‘Fall Dew’ çeşitlerinin meyve en ve boy verileri en yüksek değere sahipken ‘Honey Pearl’ ve ‘Snow

Leopard' çeşitlerinin en ve boy verileri en düşük değere sahip oldukları gözlenmiştir. Çeşitlerin irilikleri incelendiğinde meyvelerin pazar değerine uygun büyüklükte hasat edildikleri ortaya çıkmaktadır.

Çeşitlerin SÇKM miktarları 10,8 ile 13,7 arasında değişmektedir. Kavun meyveleri içerisinde SÇKM miktarı oldukça değişkendir. Örneğin, meyve etinin kabuğa yakın kısmında %6

civarında belirlenirken çekirdek evine yakın kısım da %22,8 civarlarına çıkmaktadır (Peiris ve ark., 1999). Bu sebeple USDA pazarlama bölümü meyve etinin orta kısmından alınacak örneklerde %9 civarında SÇKM bulunmasının pazarlama için yeterli olacağını saptamıştır.

Çalışmada kullanılan çeşitlerin kabuk ve meyve eti renk verileri Çizelge 3' de verilmiştir.

Çizelge 3. Çeşitlerin ve uygulamaların meyve eti ve dış kabuk renk okumaları üzerine etkisi

Table 3. The effect of variety and application on color of the skin and flesh

Kaynak	Meyve eti					Dış Kabuk				
	L	a	b	Hue	Chroma	L	a	b	Hue	Chroma
<i>Uygulamalar</i>										
Organik	66,3	-5,5	20,1	-46,4	21,5	78,0	-3,9	21,8	-80,1 b	22,8
İnorganik	67,0	-5,8	20,9	-43,1	22,5	77,0	-4,5	22,1	-78,8 a	22,6
<i>Çeşitler</i>										
Honey Pearl	70,2 a	-3,7 c	12,1 d	-73,2 b	12,7 d	79,7 a	-2,9 a	20,6 c	-82,1 c	20,8 bc
Honey Orange	68,1 a	4,1 a	26,4 a	50,5 a	27,0 a	78,9 ab	-3,8 bc	21,8 bc	-80,3 b	22,2 ab
Snow Leopard	70,3 a	-2,0 b	7,9 e	-75,5 b	8,1 e	78,1 bc	-3,1 ab	18,5 d	-80,5 b	18,7 c
Spring Dew	65,0 b	-9,0 d	21,3 c	-67,1 b	23,1 c	77,7 c	-4,5 cd	22,0 bc	-78,5 a	22,5 ab
Summer Dew	64,1 b	-10,5 e	22,9 b	-65,4 b	25,2 b	76,4 d	-5,1 d	23,0 ab	-77,9 a	25,3 a
Fall Dew	64,9 b	-10,3 e	22,7 b	-65,6 b	25,0 b	75,3 d	-4,8 d	23,9 a	-78,5 a	24,4 a
Genel Ortalama	66,6	-5,6	20,5	-44,9	21,9	77,6	-4,1	21,9	-79,5	22,7
<i>Önem düzeyi</i>										
Uygulama (U)	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	*	*	ö.d	*	ö.d
Çeşit (Ç)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
U x Ç	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d	ö.d

Uygulamaların çeşitler üzerinde kabuk L, a ve hue değeri hariç önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Uygulamalar arasında en yüksek L ve a değeri organik uygulamada gözlenirken hue değeri en yüksek a değerinde sahip inorganik uygulamada tespit edilmiştir. Meyve eti parlaklık değeri (L) 'Honey Pearl', 'Honey Orange' ve 'Snow Leopard' çeşitlerinde diğer çeşitlere göre daha yüksek çıkmıştır. Çeşitler içerisinde renkli meyve etine sahip tek çeşit olan 'Honey Orange' çeşidinin a (yeşilden kırmızılığa) değeri 4,1 ile en yüksek değer olarak bulunmuştur. 'Summer Dew' ve 'Fall Dew' çeşitleri ise en düşük meyve eti rengine sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. Meyve eti b, hue ve chroma değerleri de en yüksek Honey Orange çeşidinde kaydedilmiştir.

Dış kabuk renginde L değerleri açısından 'Honey Pearl' ve 'Honey Orange' çeşitleri arasında istatistiksel fark gözlenmemiştir. 'Summer

Dew' (76,4) ve 'Fall Dew' (75,3) en düşük L değerine sahip çeşitler olarak belirlenmişlerdir. Çeşitlerin a değeri negatif değerler gösterirken 'Honey Pearl' ve 'Snow Leopard' çeşitleri arasında önemli bir fark tespit edilememiştir. 'Summer Dew' ve 'Fall Dew' L değerinde olduğu gibi en düşük a değerine sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. Sarıdan maviliğe doğru renklenmeyi gösteren b değerinde 'Summer Dew' ve 'Fall Dew' çeşitleri arasında önemli fark görülmemiş 'Snow Leopard' (18,5) çeşidinde ise en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Hesaplaması a değerine göre yapılan kırmızılık derecesini gösteren hue değeri tüm çeşitlerin dış kabuk okumalarında doğal olarak negatif değerler göstermiştir. Chroma değeri ise b değerlerine göre hesaplanan ve en düşük 'Snow Leopard' (18,7) çeşidinde gözlenen değer olarak tespiti yapılmıştır.

Çeşitlerin ve uygulamaların fitokimyasal analiz sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Varyans analiz tablosu uygulamaların fitokimyasallar üzerine önemli bir etki yapmadığını göstermiştir. Çeşitler ise fitokimyasallar üzerine istatistiki fark yaratmıştır. Fenolik konsantrasyonu 'Honey Pearl' (291,3 µg GA/g) ve 'Spring Dew' (368,7 µg GA/g) çeşitlerinde en yüksek değere ulaşmıştır. Diğer çeşitler ise en düşük fenolik değerlere sahip çeşitler olarak görülmüştür. Meyve eti renkli olan 'Honey Orange' çeşidi en yüksek antioksidan kapasitesi gösteren çeşitler arasında yer almıştır. 'Spring Dew' ve 'Summer Dew' çeşitleri ile 'Honey Orange' çeşidi arasında istatistiksel fark gözlenmemiştir. 'Honey Orange' çeşidinin TEAC değeri 'Spring Dew' çeşidinin TEAC değerinin 2,5, FRAP değerinin ise 2,3 katından fazla bulunmuştur. Bu durum meyve eti renkli çeşitlerde daha fazla antioksidan kapasitesi olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda 'Honey Orange' çeşidinin fenolik miktarı 'Spring Dew' çeşidinin fenolik değerinden 1,3 kat daha az çıkmıştır.

Çiftlik gübresi gibi organik kökenli gübrelerin toprak taneciklerinin kümeleşmesine yardımcı

olma, erozyon tehlikesini azaltma, toprak su tutma ve havalanma özelliklerini artırarak bitki gelişimine yardımcı olması gibi birçok faydası olduğu ortaya konmuş bir gerçektir (Mercik ve Stepien, 2006). Çiftlik gübresi toprakları daha kolay işlenebilir hale getirmekte ve bitki köklerinin gelişimini teşvik etmektedir. Ayrıca toprak yüzeyinde kaymak tabakası oluşumunu azaltarak, toprakta infiltrasyonu artırıp yüksek yüzey akısını azalttığı yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (Olesen ve ark., 2007). Bu çalışmada elde edilen sonuçlar uygulamaların incelenen verim ve bazı kalite parametreleri üzerine istatistiki etkisinin olmadığını göstermiştir. Yetiştiricilik sırasında çevreye daha az zarar veren, hayvancılık sonunda elde edilen materyalin kullanılmasına olanak sağlayan organik kökenli gübrelerin kullanım potansiyelinin yüksek olduğu düşünülmektedir. Seçilen çeşitler de yüksek antioksidan kapasitesi önemli bir faktör ise meyve eti renkli çeşitlerin kullanılması gerekmektedir.

Çizelge 4. Çeşitlerin ve uygulamaların fenolik ve antioksidan kapasitesi (TEAC, FRAP) değerleri üzerine etkisi

Table 4. The effect of variety and application on phenolic content and antioxidant capacity (TEAC, FRAP) of the cultivars

Kaynak	Fenolik (µg GA/g taze ağı)	TEAC (µmol TE/g taze ağı)	FRAP (µmol TE/g taze ağı)
<i>Uygulamalar</i>			
Organik	320,1	0,147	0,135
İnorganik	300,2	0,173	0,126
<i>Çeşitler</i>			
Honey Pearl	291,3 a	0,114 bc	0,103 cd
Honey Orange	277,9b	0,266 a	0,223 a
Snow Leopard	370,6 b	0,110 bc	0,098 d
Spring Dew	368,7 a	0,075 c	0,098 d
Summer Dew	286,8 b	0,182 ab	0,135 b
Fall Dew	268,8 b	0,194 ab	0,130 bc
Genel Ortalama	310,3	0,159	0,131
<i>Önem düzeyi</i>			
Uygulama (U)	ö.d	ö.d	ö.d
Çeşit (Ç)	*	*	*
U x Ç	ö.d	*	ö.d

Kaynaklar

- Benzie IFF and Strain JJ (1996). The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of "Antioxidant Power": The FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, 239, 70–76.
- FAO (2012). www.faostat.org
- Huang D, Oub O and Prior R (2005). The chemistry behind antioxidant capacity assay. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 184-1856.
- Ismail HI, Chan KW, Mariod AA and Ismail M (2010). Phenolic content and antioxidant activity of cantaloupe (*Cucumis melo*) methanolic extracts. *Food Chemistry* 119, 643-647.
- Kalt W (2005). Effects of production and processing factors on major fruit and vegetable antioxidants. *Journal of Food Science*, 70, 11–19.
- Karakaya S and El SN (2006). Total phenols and antioxidant activities of some herbal teas and in vitro bioavailability of black tea polyphenols. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University*, 23(1), 1-8.
- Lester GE (2008). Antioxidant, sugar, mineral, and phytonutrient concentrations across edible fruit tissues of orange-fleshed honeydew melon (*Cucumis melo* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(10), 3694-3698.
- Mengel K and Kirkby EA (1982). *Principles of Plant Nutrition*, International Potash Institute, P.O.B., CH-3048 Worblaufen- Bern/Switzerland, 3rd Edition.
- Mercik S and Stepień W (2006). Crop yields and selected soil properties on manured and not manured fields at the period of many years. *Nawozy Nawożenie (Fertilisers and Fertilization)*, 8, (4): 141-149.
- Ngouajio M, McGiffen ME and Hutchinson CM (2003). Effect of cover crop and management system on weed populations in lettuce. *Crop Protection*, 22, 57–64.
- Olesen JE, Berntsen J, Petersen BM and Kristensen IS (2007). Nitrate leaching from organic and conventional crop production farms, in: *The role of part-time and pluri-active farmers in rural development and natural resource management*, Abstracts, p. 19, NJF Seminars, 357.
- Özgen M, Reese RN, Tulio AZ, Miller AR and Scheerens JC (2006). Modified 2,2-azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) method to measure antioxidant capacity of selected small fruits and comparison to ferric reducing antioxidant power (FRAP) and 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) methods. *J Agr Food Chem* 54, 1151-1157.
- Ozgen S and Sekerci S (2011). Effect of leaf position on the distribution of phytochemicals and antioxidant capacity among green and red lettuce cultivars *Spanish J. of Agricultural Research* vol:9,801-809.
- Peiris KHS, Dull GG, Leffler RG and Kays SJ (1999). Spatial variability of soluble solids or dry-matter content within individual fruits, bulbs, or tubers: implications for the development and use of NIR spectronic techniques. *HortScience*, 34, 114-118.
- Roginsky V and Lissi A (2005). Review of methods to determine chain-breaking antioxidant activity in food. *Food Chemistry* 92, 235-254.
- SAS (2006). *SAS User Guide*. Cary, N.C., USA.
- Singleton VL and Rossi JA (1965). Colorimetry of total phenolics with phomolybdis-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16, 144-158.