

Obez ve TZ148 Anaçları Üzerine Aşılınmış Olan Crimson Tide ve Paskal Karpuz Çeşitlerinin Bazı Kalite ve Bioaktif Özelliklerinin Belirlenmesi

Veysel Aras¹, C. Aylin Oluk², Ebru Yazıcı³, Zafer Kardeşahin¹, Mustafa Ünlü¹

¹Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Mersin

²Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana

³Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Ankara

e-posta: varas2001@yahoo.com

Özet

Bu çalışmada Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen aşıllı ve aşılsız Crimson Tide ve Paskal karpuz çeşitleri antioksidan aktivite, toplam fenol, toplam karotenoid, β -karoten, likopen, fruktoz, glikoz, sakkaroz, askorbik asit, pektinmetilesteraz, kitinaz, meyve eti rengi (L^* , C^* , Hue°), SÇKM, toplam asitlik, meyve uzunluğu, meyve çapı, meyve sap uzunluğu, meyve sapı kalınlığı kabuk kalınlığı, meyvedeki tohum sayısı ve tohum ağırlığı bakımından incelenmiştir. TZ148 üzerine aşıllı Crimson Tide karpuz çeşidi antioksidan aktivite, toplam fenol ve SÇKM açısından en yüksek değerleri alırken, toplam karotenoid, β -karoten, likopen, toplam asitlik bakımından en düşük değerleri almıştır. Aşıllı ve aşılsız Paskal çeşidi antioksidan aktivite, toplam karotenoid, β -karoten, likopen, fruktoz, SÇKM, toplam asitlik ve kabuk kalınlığı açısından en yüksek değerleri almıştır.

Anahtar kelimeler: Karpuz, anaç, bioaktif özellikler

Determination of Some Quality and Bioactive Properties Grafted onto Obese and TZ148 Rootstocks of "Crimson Tide" and "Pascal" Watermelon Varieties

Abstract

In this study, grafted and ungrafted Crimson Tide and Paskal watermelon cultivars were grown in Alata Horticultural Research Institute to determine fruit antioxidant activity, total phenolic compounds, total carotenoid, β -caroten, lycopene, fructose, glucose, sucrose, ascorbic acid, pectinmetilesterase, chitinase, fruit flesh color (L^* , C^* , Hue°), soluble solids, titratable acidity, length of fruit, diameter of fruit, length of peduncle, thickness of peduncle, thickness of outer layer of pericarp, number of seed, weight of seed. The highest antioxidant activity, total phenolic compounds, soluble solids and the lowest total carotenoid, β -caroten, lycopene, titratable acidity were in Crimson Tide grafted on TZ148. The highest antioxidant activity, total carotenoid, β -caroten, lycopene, fructose, soluble solids, titratable acidity, thickness of outer layer of pericarp were grafted and ungrafted on Paskal watermelon varieties.

Keywords: watermelon, rootstock, bioactive traits

Giriş

Türkiye’de toplam sebze üretimi 27,4 milyon ton olup, karpuz üretimi bu oranın %14’ünü oluşturmaktadır. Bu üretimi ile ülkemiz dünya’da Çin’den sonra ikinci sırada yer almaktadır (Fao, 2012). Örtüaltı karpuz üretiminin %95’i de Çukurova yöresinde yapılmaktadır (Tüik, 2014). Fusarium hastalığı yüzünden aşıllı karpuz üretimi hızlı bir şekilde artmış ve örtüaltı tarımının çoğunluğu aşıllı fide ile gerçekleştirilmektedir.

Karpuz Akdeniz havzasında yetişen yaz boyunca tüketilen büyük ölçüde serinletici bir sebzedir. Karpuz, besin içeriği olarak antioksidanlar gibi karotenoidler (likopen ve β -karoten), fenoller, vitaminler (A, B, C ve E) ve belirli aminoasitler (citrulline ve arginin) bulundurmaktadır (Perkins-Veazie, 2002;

Perkins-Veazie ve ark., 2007), ki bu elementler bazı kanser türleri riski, kalp-damar hastalıkları ve yaşa bağlı dejeneratif hastalıkların azaltılmasında koruyucu bir rol oynadığı düşünülmektedir (Giovannucci, 1999; Rao, 2006). Birçok meyve ve sebzelerin biyoaktif bileşenlerinin tanımlanması çok iyi şekilde yapılmıştır. Ancak, karpuzun fitokimyasal karakterizasyonu ve antioksidan özellikleri ile ilgili çalışmalar çok sınırlıdır. Rapor edilen sağlık düzeylerinin belirlenmesinde meyve ve sebzelerin genotiplerinin biyoaktif bileşikleri ve antioksidan düzeyleri dış faktörler kadar agroteknik prosesler, çevresel koşulları, olgunlaşma aşaması, hasat ve hasat sonrası değişikliklerden güçlü şekilde etkilendiği tespit edilmiştir (Waterman ve Mole, 1994; Abushita ve ark., 2000; Dumas ve ark., 2003; Lenucci ve ark., 2009). Perkins-Veazie ve ark. (2006, 2007) ve

Leskovar ve ark. (2004) karpuzun askorbik asit içeriği, suda çözünebilir kuru madde miktarı ve likopen içeriğinde genotipin önemini vurgulamıştır.

Serinetici bir yaz sebzesi olarak bilinen ve tüketiciler tarafından tercih edilen karpuz, yüksek oranda şeker (Chisholm ve Picha, 1986; Vural ve ark., 2000) ve antioksidan aktiviteyi sağlayan karotenoid bileşiklerden olan likopen içeriği (Perkins-Veazie, 2003; Perkins-Veazie ve Collins, 2006) ile insan beslenmesi yönünden önem arz etmektedir. Karpuz meyvelerinin şeker içeriği çeşitlere göre değişmek üzere %7-10 olup (Chisholm ve Picha, 1986; Vural ve ark., 2000), derimden sonra yüksek sıcaklıklara (>7°C) maruz kaldığında önemli ölçüde azalmaktadır (Chisholm ve Picha, 1986). Karpuz meyvelerinin likopen içeriği ise çeşitlere göre 36-120µg/g arasında değişmektedir (Perkins-Veazie ve ark. 2001; Perkins-Veazie ve ark. 2006). Çevre (ışık yoğunluğu ve sıcaklık) ve yetiştirme koşulları (sulama, anaç v.b.) gibi faktörler karpuz çeşitlerinin likopen içeriğini önemli ölçüde etkilemektedir (Perkins-Veazie ve ark.2001; Leskovar ve ark. 2004; Roberts ve ark., 2005). Meyve eti rengi tüketiciler için ana unsurlardan biridir. Ayrıca şeker içeriği, lezzeti oluşturan temel bileşendir (Wehner, 2008). Meyve ve sebze gibi bitkisel dokuların sert ve sıkı yapısında pektinin önemli rolü vardır. Öyle ki pektin, bitki hücreleri arasında doğal bir harç maddesi olarak görülmektedir. Dolayısıyla pektinin yapısındaki değişimler tekstür açısından çok önemli sonuçlar doğurmaktadır. Örneğin, meyvelerin olgunlaşma sürecinde, pektin ve diğer hücre duvarı polisakkaritlerinin enzimatik yolla parçalanması, meyvenin yumuşamasına neden olur. Bu olay PME enziminin pektini demetileze ederek onu, parçalanmayı gerçekleştirecek olan poligalakturonaz (PG) gibi enzimlerin substratı haline getirmesinden kaynaklanır (Cemeroğlu, 2010). Kitinazlar, bitki ve omurgalıların savunma mekanizmalarında görevlidirler (Gooday, 1995). Bitkiler, kitinazı fungal patojenlere karşı kendilerini korumak için üretirler ve üretilen kitinaz, fungal patojenlerin misellerini parçalar (Wen ve ark., 2002; Muzzarelli, 1977).

Aşılı veya aşısız karpuzların derim sonrası fizyolojileri konusunda oldukça az sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışma ile aşılı ve aşısız

karpuz çeşitlerinin bioaktif özellikleri ortaya konulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Türkiye’de ve dünya’da çizgili kabuk zemin rengine sahip olarak yetiştiriciliği çok yaygın bir şekilde yapılan Crimson Tide ile koyu (siyah) kabuk zemin rengine sahip Paskal karpuz çeşitleri kullanılmıştır. Anaç olarak *Cucurbita maxima* X *Cucurbita moshata* melezleri olan Obez ve TZ148 kabak anaçları kullanılmıştır. Aşısız olan karpuz çeşitleri ise kontrol olarak kullanılmıştır.

Çalışma 2013 yılında Nisan-Temmuz aylarında Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü araştırma alanlarında yürütülmüştür. Araştırma alanının toprak yapısının; tınlı, kireçli, tuzluluğunun düşük, organik maddece iyi, alkali, alınabilir potasyum düzeyinin yüksek ve alınabilir fosfor oranının yeterli olduğu görülmektedir (Çizelge 1).

Dikimler açık alana 01 Nisan 2013 tarihinde sıra üzeri 70 cm, yüksekliği 40 cm olan ve siyah malç ile örtülmüş seddelere 70 cm sıra aralıkları ile tek sıralı olacak şekilde dikilmiştir. Sulamalar damla sulama sistemi ile yapılmıştır. Gübrelemeler, toprak tahliline göre Güçdemir (2006) ve Karaman (2012)’a göre yapılmıştır. Gübrelemeler her sulamada damla sulama sistemi ile birlikte yapılmıştır. Kırmızı örümcek ve diğer zararlılara karşı ilaçlama görüldükleri anda yapılmıştır. Yabancı ot kontrolü mekanik olarak ve elle yapılmıştır.

Hasatlar sülük ve kulakçık kuruduktan sonra yapılmıştır. Aşılı ve aşısız olarak hasat edilen meyvelerden her birinden kombinasyon için üç adet meyve alınmış, her üç meyvenin 1/4’lük dilimleri bir tekerrür olacak şekilde örneklemeye yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgular Costat paket programında 0.05 önem düzeyinde Duncan testine göre istatistiki analizleri yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Antioksidant aktivite ve toplam fenol için TZ148 üzerine aşılı Crimson Tide ile kendi kökü üzerine aşılı Paskal çeşitleri en yüksek değerleri almıştır. Toplam karotenoid ve likopen içeriği bakımından aşılama Paskal karpuz çeşidini olumlu yönde etkilemiş ve TZ148 üzerine aşılı Paskal karpuz çeşidi en yüksek değeri almıştır. Bulunan değerler literatür ile uyumluluk

göstermektedir (Fish ve ark., 2002). β -karoten içeriği açısından aşılama karpuz çeşitlerini etkilememiş ve kendi kökü üzerine olan Paskal en yüksek değeri almış olup bunu TZ148 üzerine aşılı Paskal karpuz çeşidi izlemiştir. TZ148 üzerine aşılanmış olan fruktoz içeriği açısından olumlu etkilenirken, en yüksek değerleri aşılı ve aşısız Paskal çeşidi almıştır. Glukoz değeri bakımından TZ148 üzerine aşılı Paskal olumlu etkilenirken, en yüksek değer aşısız Crimson Tide'den elde edilmiştir. Sakkaroz açısından TZ148 üzerine aşılı Crimson Tide en yüksek değeri almıştır. Askorbik asit değeri açısından aşılama her iki karpuz çeşidini olumlu etkilerken en yüksek değeri Obez üzerine aşılı Crimson Tide almıştır. Pektinmetilesteraz açısından önem bulunmazken, kitinaz açısından en yüksek değerler aşısız Crimson Tide ve Obez üzerine aşılı Crimson Tide çeşidinden alınmıştır. Aşılı ve aşısız çeşitleri L, chroma ve Hue değerleri bakımından çıkan sonuçlar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. SÇKM bakımından TZ148 üzerine aşılı Crimson Tide ve Obez üzerine aşılı Paskal karpuz çeşitleri en yüksek değerleri almışlardır. TZ148 üzerine aşılı Paskal karpuz çeşidi en yüksek toplam asitliği almıştır. Meyve uzunluğu ve çapı bakımından aşılı olan karpuzlar daha yüksek değerler almışlardır. Meyve sap uzunluğu, meyve sap kalınlığı ve meyvedeki tohum sayısı bakımından aşılı ve aşısız çeşitler arasında fark bulunamamıştır. Kabuk kalınlığı bakımından genel olarak aşılı karpuzlar daha yüksek değer almışlardır. Tohum ağırlığı bakımın Paskal çeşidinde aşısız olanlar en yüksek değer alırken, Crimson Tide çeşidinde ise tam tersi durum gerçekleşmiştir. Aşılamının etkisi çeşitler üzerinde istatistiksel açıdan önemli bulunmuş, ayrıca çeşitleri karotenoid bileşen ve askorbik asit içeriği yönünden olumlu etkilemiştir. TZ148 ve Obez üzerine aşılanmış Crimson Tide ve Paskal karpuz çeşitlerinin meyvenin tekstürü açısından önemli olan pektinmetilesteraz enzim aktivitesinde istatistiksel olarak önemli bir değişiklik görülmemiştir. Fungal patojenlere karşı savunma açısından Crimson Tide karpuz çeşidinin Paskal karpuz çeşidine göre daha başarılı olduğunu söyleyebiliriz (Çizelge 2).

Sonuç

TZ148 üzerine aşılı Crimson Tide karpuz çeşidi antioksidan aktivite, toplam fenol ve SÇKM açısından en yüksek değerleri alırken,

toplam karotenoid, β -karoten, likopen, toplam asitlik bakımından en düşük değerleri almıştır.

Aşılı ve aşısız Paskal çeşidi antioksidan aktivite, toplam karotenoid, β -karoten, likopen, fruktoz, SÇKM, toplam asitlik ve kabuk kalınlığı açısından en yüksek değerleri almıştır.

Tüm bu bulgular çerevesinde aşılı olan karpuz çeşitlerin aşısızlara göre bioaktif özelliklerinin daha yüksek olduğunu, TZ148 anacının bu özellikler bakımından daha iyi sonuçlar verdiğini ve aşılı karpuz çeşitlerinde kabuk kalınlığının arttığını söyleyebiliriz.

Kaynaklar

- Abushita, A.A., Daoood, H.G., Biacs, P.A., 2000. Change in carotenoids and antioxidant vitamins in tomato as a function of varietal and technological factors. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48:2075–2081.
- Chisholm, D.N., Picha, D.H., 1986 Effect of citrus rootstocks on root distribution and leaf mineral content of 'Orlando' tangelo trees. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 100:1-4.
- Cemeroğlu, B., 2010. Gıda Analizleri, Gıda Teknolojileri Derneği Yayınları, No: 34, s 201-237.
- Dumas, Y., Dadomo, M., Lucca, G.D., Grolier, P., Di Lucca, G., 2003. Effects of environmental factors and agricultural techniques on antioxidant content of tomatoes. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 83, 369–382.
- Fao, 2012. <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>.
- Fish, W.W., Perkins-Veazie, P., Collins, J.K., 2002. A quantitative assay for lycopene that utilizes reduced volumes of organic solvents, *J. of Food Composition and Analysis*, 15:309-317.
- Giovannucci, E., 1999. Tomatoes, tomato-based products, lycopene, and cancer: review of the epidemiologic literature. *J. of the National Cancer Institute*, 91:317–331.
- Gooday, G.W., 1995. Diversity of roles for chitinases in nature. In: Zakaria M.B., Wan Muda W.M., Abdullah M.P., (Eds.) *Chitin and Chitosan*. Malaysia: Penerbit Universiti Kebangsaan, p. 191-202.
- Güçdemir, İ.H., 2006. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yayınları, Genel Yayın Numarası: 231, Teknik Yayın Numarası: T.69. Ankara.
- Karaman, M.R., 2012. Bitki Besleme. 1066s. Ankara.

- Lenucci, M.S., Caccioppola, A., Durante, M., Serrone, L., De Caroli, M., Piro, G., Dalessandro, G., 2009. Carotenoid content during tomato (*Solanum lycopersicum* L.) fruit ripening in traditional and high-pigment cultivars. *Italian J. Food Sci.* 4 (21):461–472.
- Leskovar, D.I., Bang, H.J., Crosby, K., Maness, N., Franco, J.A., Perkins-Weazie, P., 2004. Lycopene, carbohydrates, ascorbic acid, and yield components of diploid and triploid watermelon cultivars are affected by deficit irrigation. *J. Hort. Sci. Biotech.*, 79(3):75–81.
- Muzzarelli, R.A.A., 1977. Chitin. Pergamon Pres, 163.
- Perkins-Weazie, P., Collins, J.K., Pair, S.D., Roberts, W., 2001. Lycopene content differs among red-fleshed watermelon cultivars. *J. Sci. Food Agric.*, 81:983-987.
- Perkins-Weazie, P., 2002. Composition of orange, yellow, and red fleshed watermelon. *Cucurbitacea* 436–440.
- Perkins-Weazie, P., Collins, J.K., 2003. Watermelon lycopene degrades after low temperature storage. (Abst.) *Hort Science* 38:817
- Perkins-Weazie, P., Collins, J.K., Davis, A.R., Roberts, W., 2006. Carotenoid content of 50 watermelon cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54:2593–2597.
- Perkins-Weazie, P., Collins, J.K., Clevidence, B., 2007. Watermelons and health. *Acta Horticulture (ISHS)* 731:121–128.
- Rao, A.V., 2006. Tomatoes, Lycopene and Human Health. Preventing Chronic Diseases. Caledonian Science Press, Badalona, Spain.
- Roberts W., Fish, W.W., Bruton B.D., Popham, T.W., Taylor, M., 2005. Effects of watermelon grafting on fruit yield and quality. *Hortscience*, 40:871.
- Tüik, 2013. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri 2012, Erişim Tarihi: Temmuz 2015.
- Vural, H. Eşiyok, D., Duman, I., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniv. Basımevi Bornova İzmir. 440 s.
- Waterman, P.G., Mole, S., 1994. Why are phenolic compounds so important. In: Waterman, P.G., Mole, S. (Eds.), *Analysis of Phenolic Plant Metabolites*. Blackwell, Oxford, 61–63.
- Wehner, T.C., 2008. Handbook of plant breeding, Vegetables I, Watermelon. Springer, Editör: Jaime Prohens and Fernando Nuez., 381-418.
- Wen, C.M., Tseng, C.S., Cheng C.Y., Li, Y.K., 2002. Purification, characterization and cloning of a chitinase from *Bacillus* sp. NCTU2. *Biotechnol Appl Biochem*, 35:213–219.

Çizelge 1. Araştırma alanın toprak analiz sonuçları.

Yapılan Analizler	Sımr Değerleri	Analiz Sonuçları 0-30 cm	Değerlendirme
Bünye (100 g/ml)	30-50	50	Tınlı
% Toplam Kireç (CaCO ₃)	5-15	24.3	Kireçli
Tuzluluk E.C. (mmhos/cm)	0 - 2	0.03	İyi
% Organik Madde	3-4	3.2	Yeterli
pH (1:2,5)	6.0-7.0	7.85	Alkali
Alınabilir Potasyum (ppm)	244-300	323.29	Yüksek
Alınabilir Fosfor (ppm)	20 - 40	20	Yeterli

Çizelge 2. TZ148 ve Obez üzerine aşılannmış Crimson Tide ve Paskal karpuz çeşitlerinin kalite ve bioaktif özelliklerine etkileri

	Toplam fenol (mg/kg)	Toplam karotenoid (mg/kg)	β - karoten (mg/kg)	Likopen (mg/kg)	Fructoz (g/100g)	Glukoz (g/100g)	Sakkaroz (g/100g)	Askorbik asit (mg/kg)	Pektinmetilesteraz (U/mL)	Kitinaz (U/mL)
Crimson Tide	6.13 b	41.32 c	40.66 c	6.10 c	33.09 d	3.24 d	3.62 a	0.01 e	43,46 c	40
TZ148 + C. Tide	10.60 a	51.31 a	31.05 d	3.12 e	25.73 e	3.99 c	2.78 c	3.63 a	49,76 b	30
Obez + C. Tide	5.35 b	47.03 ab	42.62 bc	4.01 d	34.47 c	3.18 e	1,78 e	3,36 b	85,17 a	40
Paskal	10.33 a	50.29 ab	43.08 bc	8.98 a	33.17 d	4.51 b	2,75 c	1,40 c	28,79 f	40
TZ148 + Paskal	3.53 b	46.01 b	65.42 a	7.54 b	53.92 a	4.00 c	3,23 b	0,01 e	34,21 e	35
Obez + Paskal	4.13 b	48.25 ab	51.38 b	5.91 c	43.29 b	4.54 a	1,84 d	1,05 d	40,54 d	60
LSD (%5)	2.79	4.39	8.97	0.54	0.93	0.005	0.04	0.17	1.23	ÖD

Çizelge 2 (Devamı). TZ148 ve Obez üzerine aşılannmış Crimson Tide ve Paskal karpuz çeşitlerinin kalite ve bioaktif özelliklerine etkileri

	L	Chroma	Hue	SCKM (%)	Toplam asitlik (%)	Meyve uzunluğu (cm)	Meyve sapı (mm)	Kabuk kalınlığı (mm)	Meyvedeki tohum sayısı (adet)	10 adet tohum ağırlığı (gr)
Crimson Tide	31.54	25.75	40.08	8.5 d	0.61 d	27.0 d	23.0 d	7.5 5.21	13.35 d	132
TZ148 + C. Tide	36.20	36.31	36.87	12.2 a	0.61 d	34.5 a	26.5 a	7.7 8.04	13.15 e	208
Obez + C. Tide	33.58	27.48	35.79	11.2 b	0.67 c	29.5 b	22.0 e	12.0 9.37	13.83 b	233
Paskal	28.20	30.41	40.10	11.0 b	0.47 e	20.1 f	19.0 f	4.5 5.11	11.92 f	110
TZ148 + Paskal	32.83	28.55	43.18	9.7 c	0.80 a	27.2 c	23.5 c	7.0 5.69	14.12 a	252
Obez + Paskal	37.79	37.07	39.16	11.9 a	0.75 b	26.5 e	24.5 b	8.0 5.76	13.46 c	280
LSD (%5)	ÖD	ÖD	ÖD	0.5	0.04	7.8	1.097	ÖD	3.879	ÖD