

Atf İçin: Aras V, Nacar Ç, Ünlü M, Karaşahin Z, Eroğlu Z, Oluk CA, Sarı N, 2021. Bazı Biyoaktif Özellikler Bakımından Üstün Karpuz Hibritlerin Elde Edilmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(Özel Sayı): 3390-3405.

To Cite: Aras V, Nacar Ç, Ünlü M, Karaşahin Z, Eroğlu Z, Oluk CA, Sarı N, 2021. Obtaining of Watermelon Hybrids Superior in term of Some Bioactive Properties. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(Special Issue): 3390-3405.

Bazı Biyoaktif Özellikler Bakımından Üstün Karpuz Hibritlerin Elde Edilmesi

Veysel ARAS^{1*}, Çetin NACAR¹, Mustafa ÜNLÜ¹, Zafer KARAŞAHİN¹, Çağlar EROĞLU¹, C. Aylin OLUK², Nebahat SARI³

ÖZET: Bu çalışmada, “İleri Islah Programlarında Değerlendirmek Üzere Karpuz Gen Havuzundaki Elit Saf Hatların Hasat Sonrası Biyoaktif Özelliklerinin Karakterizasyonu” projesinden elde edilen veriler sonucunda seçilen 30 adet karpuz hattı 2016 yılında melezlenmiş ve hibrit tohumları çıkarılmıştır. Bu hibrit tohumlar 2017 ve 2018 yıllarında açık araziye dikilmiş ve temmuz ayında hasatları yapılmıştır. 2017 yılında çeşitler arasında L, a, b, C*, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri açısından farklar istatistiki olarak önemsiz bulunurken, h^o değeri önemli bulunmuştur. 2018 yılında ise L, a, b, C*, h^o, ve pH değerleri önemli bulunmuştur. Toplam karotenoid, likopen ve β-karoten değerleri açısından 2017 yılında hepsi önemli bulunurken, 2018 yılında ise sadece β-karoten değerleri açısından önemli bulunmuştur. Hibritlerin 2017 ve 2018 yıllarındaki askorbik asit, toplam fenol, antioksidant aktivite, citrullin, pektin metilesteraz, kitinaz, fruktoz, glikoz, sakkaroz ve suda çözünebilir kuru madde değerleri açısından her iki yılda da önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Karpuz, biyoaktif özellikler, hibrit, likopen, karotenoid, antioksidant

Obtaining of Watermelon Hybrids Superior in term of Some Bioactive Properties

ABSTRACT: In this study, 30 watermelon lines which were selected as a result of the data obtained from the “Characterization of Post-Harvest Bioactive Properties of Watermelon Gene Pure Lines in Advanced Breeding Programs” project were hybridized and hybrid seeds were obtained in 2016. These hybrid seeds were planted in an open field in 2017 and 2018 and harvested in July. In 2017, the values of L, a, b, C *, titratable acidity and pH values were found to be statistically insignificant while the value of h^o was found to be significant. In 2018, L, a, b, C *, h^o, and pH values were found to be significant. Total carotenoid, lycopene and β-carotene values were found to be important in 2017, whereas in 2018, only β-carotene values were found to be significant. Ascorbic acid, total phenol, antioxidant activity, citrullin, pectin methylesterase, chitinase, fructose, glucose, sucrose and total soluble solid values of hybrids in 2017 and 2018 were found to be significant in both years.

Keywords: Watermelon, bioactive characteristics, hybrid, lycopene, carotenoids, antioxidants

¹ Veysel ARAS (Orcid ID: 0000-0003-3372-2096), Çetin NACAR (Orcid ID: 0000-0002-1510-4094), Mustafa ÜNLÜ (Orcid ID: 0000-0001-9957-2954), Zafer KARAŞAHİN (Orcid ID: 0000-0002-5960-6694), Çağlar EROĞLU (Orcid ID: 0000-0002-1169-9000), Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, 33740 Erdemli, MERSİN

² C. Aylin OLUK (Orcid ID: 0000-0001-8939-3610), Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yüreğir, ADANA

³ Nebahat SARI (Orcid ID: 0000-0001-7112-4279), Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Balcalı, ADANA (Emekli)

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Veysel ARAS, e-mail: varas2001@yahoo.com

Bu çalışma Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenen TAGEM/BBAD/16/A09/P04/04 numarası projeden üretilmiştir.

15-17 Kasım 2021 tarihinde Iğdır’da düzenlenen Uluslararası katılımlı 7.Tohumculuk Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Türkiye’de toplam 30.266.897 ton sebze üretimi yapılmaktadır, karpuz üretimi 3.9 milyon tonluk üretim ile bu sebze üretiminin yaklaşık %13’ünü karşılamaktadır. Karpuz genellikle iç tüketime konu olan bir üründür. Dış ticaret verileri incelendiğinde de 2016 yılında 47.857 ton ihracat gerçekleşmiştir. Türkiye karpuz ihracatı yıllara göre değişmekle beraber, ortalama ülke toplam üretiminin %0.30 - %1.00 arasında değişmektedir. 2016 yılındaki ihracatımız Irak, Almanya, Polonya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Bosna Hersek vb. gibi ülkelere yapılmıştır (ITC, 2016).

Karpuz meyvesi besin değeri açısından protein, yağ ve nişasta içeriği düşük olan bir sebzedir. Avrupalı tüketiciler sağlık bakımından bilinçli olmaya başlamışlardır. Bu tutum aynı zamanda hükümetler tarafından taze meyve ve sebze tüketimini teşvik etmek için yüksek yatırımlarla desteklenmeye başlamıştır. Karpuz, diyetle antioksidanlar gibi karotenoidler (likopen ve beta-karoten), fenoller, vitaminler (A, B, C ve E) ve belirli amino asitler (citrulline ve arginin) bulundurarak geniş bir yelpaze sağlar (Perkins-Veazie, 2002; Perkins-Veazie ve ark., 2007), ki bu elementlerin bazı kanser türleri riski, kalp-damar hastalıkları ve yaşa bağlı dejeneratif patolojilerin azaltılmasında koruyucu bir rol oynadığı düşünülmektedir (Rice-Evans ve Miller, 1996; Giovannucci, 1999; Rao,2006). Birçok meyve ve sebzenin biyoaktif bileşenlerinin tanımlanması çok iyi şekilde yapılmıştır. Ancak karpuzun fitokimyasal ve antioksidan özellikleri ile ilgili çalışmalar çok sınırlıdır. Yüksek su içeriği bakımından serinletici etkisi olan karpuz bir antioksidan olan likopen içeren sebzelerden birisidir. Likopen bağırsaklardan emilebilen nadir karotenoidlerden olduğu gibi, plazmada en çok bulunan karotenoiddir. İnsanlar karotenoid sentezleyemediklerinden onları besin olarak almak zorundadır. Likopen hücrelerarası boşluk iletişimini (gap junction communication) de sağladığından kanserden korunma mekanizmasının bu olduğu düşünülmektedir. Bu mekanizma antioksidan etkisiyle ilişkili değildir. Likopenin koroner kalp hastalığını önlediği bildirilmiştir. Bu etkinin serum lipoproteinlerinin oksitlenmesini önleyici antioksidan etkisinden ötürü olduğu sanılmaktadır. (Packer et al, 1999; Bramley, 2000). Likopenin biyoyararlılığı, yağ dahil besin yoluyla alınan bileşenler, diğer karotenoidler, vitaminler ve minerallerden de etkilenir. Gıdaların fiziksel olarak küçülmesine neden olan, doğrama ve püre haline getirme gibi işlemler de likopenin biyoyararlılığını artırırlar.

Daha önceki yıllarda Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü gen havuzunda bulunan ve hibrit olabilecek morfolojik özelliklere sahip hatların, “İleri Islah Programlarında Değerlendirmek Üzere Karpuz Gen Havuzundaki Elit Saf Hatların Hasat Sonrası Biyoaktif Özelliklerinin Karakterizasyonu” projesi sonucunda elde edilen veriler çerçevesinde; SÇKM, antioksidan aktivite, toplam fenol, toplam karotenoid, β -Karoten, likopen, fruktoz, glikoz, sakkaroz, askorbik asit, pektinmetilesteraz ve kitinaz sonuçlarına bakılarak 30 adet karpuz hattı seçilmiştir. Bu çalışma ile bitirilen bu projenin devamı ve çıktısı olarak; bu projeden seçilen hatlardan yapılan melezlemelerle sadece verim ve morfolojik özellikler açısından değil, ayrıca insan beslenmesi açısından da biyoaktif özellikleri yüksek hibrit çeşitlerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından desteklenen “İleri Islah Programlarında Değerlendirmek Üzere Karpuz Gen Havuzundaki Elit Saf Hatların Hasat Sonrası Biyoaktif Özelliklerinin Karakterizasyonu” projesi sonucunda elde edilen veriler çerçevesinde; SÇKM (%), antioksidan aktivite (%), toplam fenol (mg kg^{-1}), toplam karotenoid miktarı (mg kg^{-1}), β -karoten (mg kg^{-1}), likopen (mg kg^{-1}), fruktoz ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$), glikoz ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$), sakkaroz ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$), askorbik asit

(mg kg⁻¹), pektinmetilesteraz (U mL⁻¹) ve kitinaz (U mL⁻¹) sonuçlarına bakılarak seçilen toplamda 30 adet karpuz hattı kullanılmıştır.

Metot

Öncelikli olarak iki grup melezleme yapılmıştır. Birinci grup melezleme çizgili (Crimson sweet tipi) karpuz hibritleri elde etmeye yönelik olarak yapılmıştır. İkinci grup melezleme koyu zemin rengine sahip karpuz hibritleri elde etmeye yönelik olarak yapılmıştır. Melezlemeler 2016 yılında yapıldıktan sonra 2017 yılında 4 Martta tohum ekimleri, 6 Nisan'da arazi hazırlığı (Toprak analiz sonuçları (Çizelge 14), 11 Nisan'da dikimler açık alana sıra üzeri 70 cm, yüksekliği 40 cm olan ve siyah malç ile örtülmüş seddelere 40 cm sıra aralıkları ile tek sıralı olacak şekilde her melezden 10 adet olacak şekilde yapılmış (36°38'08.3"N 34°21'00.5"E) ve 4 Temmuzda sülük ve kulakçığın kuruduğu anda meyveler hasat edilmiş ve soğuk hava deposuna getirilmiştir. 2018 yılında 8 Mart'ta tohum ekimleri, 5 Nisan'da arazi hazırlığı (Toprak analizleri Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Yaprak ve Toprak Analiz Laboravurunda yapılmıştır (Çizelge 1 ve Çizelge 2)), 9 Nisan'da dikimler açık alana sıra üzeri 70 cm, yüksekliği 40 cm olan ve siyah malç ile örtülmüş seddelere 40 cm sıra aralıkları ile tek sıralı olacak şekilde her melezden 10 adet olacak şekilde yapılmış (36°37'39.1"N 34°20'28.5"E) ve 2 Temmuzda sülük ve kulakçığın kuruduğu anda meyveler hasat edilmiş ve soğuk hava deposuna getirilmiştir. Sulamalar damla sulama sistemi ile yapılmıştır. Gübrelemeler, toprak tahlili yapıldıktan sonra 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. Araştırmanın yapıldığı 2017-2018 yıllarına ve aylarına ait iklim değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Hasat edilen meyvelerden her melezden dokuz adet meyve alınmış, her üç meyvenin 1/4'lük dilimleri bir tekerrür olacak şekilde örnekleme yapılmıştır.

Çizelge 1. 2017 yılı toprak analiz sonuçları

Yapılan Analizler	Sınır Değerleri	Analiz Sonuçları	Değerlendirme
Bünye (100 g ml ⁻¹)	30 - 50	48.00	Tınlı
Toplam kireç (CaCO ₃ %)	5.0 - 15	40.00	Çok kireçli
Tuzluluk E.C. (dsm ⁻¹ 25 °C)	0 - 2.00	0.32	İyi
Organik madde (%)	3.0 - 4.0	2.20	Noksan
pH (1:2,5)	6.0 - 7.0	7.71	Alkali
Alınabilir potasyum (mgkg ⁻¹)	244-300	70.60	Noksan
Alınabilir fosfor (mgkg ⁻¹)	20 - 40	21.30	Yeterli

Çizelge 2. 2018 yılı toprak analiz sonuçları

Yapılan Analizler	Sınır Değerleri	Analiz Sonuçları	Değerlendirme
Bünye (100 g ml ⁻¹)	30-50	38.00	Tınlı
Toplam kireç (CaCO ₃ %)	5 - 15	35.40	Çok kireçli
Tuzluluk E.C. (dsm ⁻¹ 25 °C)	0 - 0.8	0.35	Normal
Organik madde (%)	3 - 4	3.30	Yeterli
pH (1:2,5)	6.0-7.0	7.56	Hafif alkali
Alınabilir potasyum (mgkg ⁻¹)	244-300	350.90	Yüksek
Alınabilir fosfor (mgkg ⁻¹)	20 - 40	29.80	Yeterli

Çizelge 3. 2017 ve 2018 yıllarına ait aylık iklim verileri

Yıl	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Maksimum Sıcaklık Değerleri (°C)					
2017	23.5	28.2	30.0	34.2	40.5
2018	27.3	31.9	34.7	34.3	33.1
Minimum Sıcaklık Değerleri (°C)					
2017	2.6	6.1	2.0	14.7	19.3
2018	6.7	7.2	12.7	17.2	17.9
Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C)					
2017	13.4	16.8	20.0	24.6	28.8
2018	15.6	18.1	22.9	25.4	27.8
Maksimum Nem Değerleri (%)					
2017	90.5	88.8	84.0	81.3	80.4
2018	85.4	86.4	82.1	78.6	80.0
Aylık Minimum Nem Değerleri (%)					
2017	39.6	41.4	59.0	61.5	43.5
2018	47.7	41.7	39.6	51.5	66.1
Aylık Ortalama Nem Değerleri (%)					
2017	69.9	67.2	75.8	75.0	71.4
2018	72.8	69.7	67.3	72.3	74.3
Aylık Ortalama Yağış Değerleri (mm=kg÷m ²)					
2017	211.6	76.4	12.8	0.2	0.0
2018	13.8	10.4	20.0	3.4	0.0

Yapılan Ölçüm ve Analizler

Meyve Et Rengi: L* (Minolta CR 300) (McGuire,1992), C*, h°, Titrasyon Edilebilir Asitlik (%) (Cemeroğlu, 2010), pH, ve Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) (%) (Cemeroğlu, 2010) analizleri yapılmıştır.

Spektrofotometrik olarak Toplam Karotenoid miktarı (mg kg⁻¹) Lee ve ark. (2001), Toplam Fenol miktarı (µg GAE gFW⁻¹) FW: Fresh weight) (Singleton ve Rossi, 1965), Antioksidan aktivite (%) (Klimczak ve ark., 2007), Pektinmetilesteraz (PME) Aktivitesi Tayini (Cemeroğlu, 2010) (U mL⁻¹), Kitinaz (Fernandez-Caballero ve ark., 2009; Merodio ve ark., 1998; Cemeroğlu, 2010) (U mL⁻¹) ölçümleri yapılırken, yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC)'nde Karotenoid Bileşen Analizi (Likopen, β Karoten) (mg kg⁻¹) (Fish ve ark., 2002), Askorbik Asit (mg kg⁻¹) Lee ve Coates(1999), Citrullin (µmol g⁻¹) (Jayaprakasha ve ark. 2011; Tarazona-Díaz ve ark. 2011) ve Şeker Analizi (Fruktoz, Glukoz, Sakkaroz) (Bartolome ve ark., 1995) (g 100g⁻¹) yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

2017 yılında meyve et rengi L* değeri 41.23 (Y-5×177) ve 17.90 (Crimson Tide) arasında değişirken, 2018 yılında bu değişim 58.45 (187×156-Y) ve 37.10 (138×80) arasında olmuştur (Çizelge 4). Tokgöz ve ark. (2015)'nin yaptığı çalışmada meyve et rengi L* renk değeri 35.26 ile 37.17 arasında değişim göstermiştir. Karpuzun en belirleyici renk bileşeni kırmızılık olup, kırmızılık göstergesi olan meyve et rengi a* değeri 2017 yılında 28.02 (138Y×125)- 9.55 (187×15-5Y) arasında değişim gösterirken, 2018 yılındaki değişim 41.23 (Y-5×177)- 16.90 (138-Y×118) arasında olmuştur. Sarı renk göstergesi olan pozitif meyve et rengi b* değerleri 2017 yılında 34.10 (9-4-Y×102-3-Y) -11.41 (187×15-5-Y) arasında, 2018 yılında 23.67(187×9-4-Y) ile 6.71 (187×118) arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 4). Tokgöz ve ark. (2015) nin yaptığı çalışmada meyve et rengi b* değeri 12.98 ile 16.62 arasında belirlenmiştir. Meyve et rengi a* ve b* değerleri yardımıyla da hesaplanabilen renk şiddeti olarak da bilinen Meyve et rengi C* değeri ortalamaları 2017 yılında 47.09(9-4-Y×102-3-Y) ve 14.88(187×15-5-Y) arasında değişmiştir. 2018 yılında bu değişim 24.54 (138-Y×9-1-Y) ile 11.41 (187×15-5-Y) arasında olmuştur (Çizelge 4). Tokgöz ve ark.(2015) C değerini 26.72 ile 33.25 arasında belirlemiştir. Renk tonu açısı olarak da bilinen Meyve et rengi h° değeri olup, bu değer 2017 yılında en

yüksek 187×156-Y(58.45) melezinde belirlenirken, en düşük 187×133(37.66) melezinde belirlenmiştir. 2018 yılında meyve et rengi h° değeri 31.44 (187×9-4-Y) ve 14.88(187×15-5-Y) arasında değişmiştir (Çizelge 4 ve 5). Tokgöz ve ark. (2015)'nin yaptığı çalışmada meyve et rengi h° değeri ortalama 26.67 ile 33.28 arasında dağılım göstermiştir. Karaca ve ark. (2012)'nin yaptıkları çalışmada ise meyve et rengi C^* ve h° değerleri de sırasıyla 28.1-35.9 ile 35.2°-42.3° aralığında dağılım göstermiştir.

2017 yılı toplam karoten miktarı 72.26 mg kg^{-1} (138 Y×128-Y) ve 17.94 mg kg^{-1} (11×183) arasında değişmiştir. 11× Y5, Y-5× 11, 9-4-Y×9-1-Y, 187×125, 187×147 çizgili, 138-Y× 80 ve 138-Y×107 sarı melezleri standardın üzerinde toplam karoten değerlerine sahip olmuşlardır. 2018 yılında Y-5×Y-1-1-Y (143.19 mg kg^{-1}) en yüksek toplam karoten değerine sahip olurken, 9-4-Y×138-Y (24.06 mg kg^{-1}) en düşük değere sahip olmuştur. 2018 yılında 21 adet melez, standart çeşitlerden daha düşük toplam karoten içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 5). 2017 yılı ve 2018 yılı likopen içerikleri ve toplam karoten içerikleri uyumluluk göstermektedir. Toplam karoten içerikleri yüksek olan melezlerin likopen içeriklerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir. 2017 yılı likopen içeriği aynı çeşitlerde 63.11-10.06 mg kg^{-1} arasında değişirken, 2018 yılında 138.36-19.32 arasında bulunmuştur (Çizelge 6). Olives-Barba ve ark. (2006), karpuzun da içinde olduğu bazı sebzelerin likopen içeriklerini analiz etmişler ve çalışmada materyal olarak kullanılan karpuzun likopen içeriğinin 6.5-7.3 mg $100g^{-1}$ olarak belirlemişlerdir. Tadmor ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmada da karpuzun likopen içeriği 4.88 mg $100g^{-1}$ olarak saptanmıştır. Tlili ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada 6 karpuz çeşidinde likopen içeriklerinin 47.4-112.0 mg kg^{-1} aralığında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bulgularımız genel olarak literatür değerleri ile benzerlikler göstermektedir. Araştırma bulguları arasında görülen farklılıkların yetiştirme teknikleri, iklim ve toprak gibi faktörlerdeki farklılıklardan ileri gelebileceği düşünülmektedir. 2017 yılında toplam karoten ve likopen içeriği yüksek olan 138-Y×128-Y melezi 7.05 mg kg^{-1} ile en yüksek β - karoten içeriğine sahip olmuştur. 9-4-Y×138-Y melezinde en düşük β -karoten değeri tespit edilmiştir. 2018 yılında β - karoten değeri 6.86 mg kg^{-1} (11×177 melezi) ile 4.64 mg kg^{-1} (Y-5×177 melezi) arasında değişmiştir (Çizelge 5).

Çizelge 4. Hibritlerin 2017 ve 2018 yılları L, C*, h°, titre edilebilir asitlik ve pH değerleri

Hibritler	L*		C*		h°		TEA (%)		pH	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
11 × 162	35.63	17.82 r-w	30.62	18.40 yz	47.69 l	58.56 op	0.28	0.25	5.38	5.57 F
11 × 177	32.83	32.83 d	27.34	27.34 e	49.73 h	49.73 w	0.26	0.26	5.15	5.15 N
11 × 183	33.52	18.58 o-t	29.77	20.26 o-u	42.52 v	58.71 n-p	0.32	0.39	4.94	5.52 I
11 × 184	34.66	20.74 k-n	21.11	19.22 v-y	56.11 d	63.38 cd	0.37	0.38	4.12	5.47 K
11 × Y-5	34.68	16.41 u-y	31.13	19.29 v-y	37.76 Z	56.27 rs	0.44	0.25	4.90	5.54 H
Y-5 × 11	38.40	17.45 r-w	26.92	18.59 yz	39.08 S	59.20 m-o	0.45	0.32	4.53	5.59 E
Y-5 × 162	39.55	18.45 o-t	23.62	20.51 n-u	39.23 Q	56.09 rs	0.39	0.30	4.41	5.67 z
Y-5 × 177	41.23	41.23 a	31.32	31.32 a	40.52 G	40.52 z	0.49	0.49	4.29	4.29 R
Y-5 × 183	33.05	18.02 p-v	28.90	20.24 o-u	41.37 D	59.48 l-n	0.21	0.30	4.79	5.56 G
Y-5 × 184	30.18	30.18 e	30.00	30.00 c	47.19 m	47.19 x	0.38	0.38	5.14	5.14 O
Y-5 × 10-4 Y	35.55	17.44 r-w	25.21	23.24 ij	49.26 i	56.32 rs	0.15	0.28	4.48	5.75 u
Y-5 × Y-19 Y	27.43	27.43 fg	20.95	20.95 m-r	47.17 n	47.17 x	0.24	0.24	4.84	4.84 P
Y-5 × Y-1-1 Y	30.81	16.19 w-y	20.95	19.07 w-z	39.54 N	60.09 jkl	0.54	0.26	4.35	5.49 J
Y-5 × Y-27 Y	36.74	20.16 l-o	23.91	20.06 r-v	39.64 K	58.24 p	0.19	0.25	4.46	6.10 g
Y-5 × NH	32.54	16.28 v-y	29.26	21.53 k-m	48.66 k	61.05 hi	0.24	0.37	4.89	6.22 b
NH × 10-3 Y	26.87	17.87 q-w	33.82	23.89 h-j	42.08 z	62.02 ef	0.22	0.23	4.81	6.44 a
NH × 3-6 Y	37.29	16.40 u-y	29.89	19.97 s-v	39.94 J	58.75 n-p	0.27	0.27	4.56	6.10 g
9-4-Y × 9-1-Y	32.31	17.64 r-w	33.33	24.21 h	39.45 P	36.21 B	0.35	0.26	4.51	5.85 p
9-4-Y × 15-5-Y	32.06	15.21 y	30.46	22.29 k	43.48 t	61.17 gh	0.21	0.35	4.57	6.00 j
9-4-Y × 102-3-Y	32.67	17.50 r-w	47.09	19.91 t-w	46.40 o	62.38 e	0.30	0.30	5.41	5.76 t
9-4-Y × 125	29.29	19.25 n-r	32.03	16.98 B	41.06 E	63.63 c	0.28	0.34	4.54	5.81 q
9-4-Y × 128	35.66	23.09 ij	33.94	20.00 s-v	40.96 F	61.06 hi	0.35	0.27	4.43	5.76 t
9-4-Y × 138-Y	31.09	21.32 k-m	20.91	24.05 hi	54.34 e	53.16 u	0.30	0.45	4.31	5.71 w
9-4-Y × 147 Çizgili	38.95	24.68 hi	28.62	29.75 c	43.83 s	50.91 v	0.29	0.25	4.49	5.71 w
187 × 80	34.06	18.45 o-t	27.77	25.82 fg	39.17 R	55.65 s	0.24	0.46	4.81	5.99 k
187 × 91	37.47	17.59 r-w	31.21	28.96 d	41.69 A	58.46 op	0.30	0.33	4.57	5.98 l
187 × 102	23.93	15.63 xy	25.08	21.04 m-q	38.04 Y	61.25 f-h	0.28	0.32	4.57	5.60 D
187 × 118	22.05	17.00 s-x	33.85	18.83 x-z	45.83 p	69.12 a	0.20	0.32	4.71	6.18 c
187 × 120	30.38	18.54 o-t	36.25	17.45 AB	41.59 C	63.57 c	0.25	0.31	4.99	5.63 A
187 × 125	31.44	21.86 j-l	30.71	20.12 q-v	41.67 B	58.08 p	0.21	0.36	4.95	5.62 B
187 × 128	30.10	20.99 k-m	29.47	18.21 zA	49.04 j	60.20 i-l	0.20	0.29	5.42	5.67 z
187 × 147 çizgili	31.39	23.06 ij	28.23	19.63 u-x	40.20 I	60.86 h-j	0.41	0.28	4.91	5.79 s
187 × 133	30.64	26.09 gh	26.46	25.63 g	37.66 Aa	64.01 c	0.32	0.24	4.63	6.13 f
187 × 147	31.33	21.20 k-m	21.25	20.72 m-t	50.48 f	59.46 l-n	0.30	0.29	4.83	5.93 o
187 × 107 sarı	28.16	28.16 f	27.23	27.23 e	38.30 W	38.30 A	0.32	0.32	4.72	4.72 Q
187 × 121 çizgili	32.44	21.19 k-m	28.98	23.13 j	39.60 M	54.13 t	0.29	0.41	4.36	5.44 M
187 × 155 sarı	27.77	24.25 i	25.24	20.29 o-u	36.51 Ac	58.67 n-p	0.37	0.22	4.48	5.47 K
187 × 138-Y	34.61	26.23 gh	30.60	24.15 h	38.05 X	67.53 b	0.30	0.25	4.60	5.94 n
187 × 156-Y	20.23	38.32 b	21.13	31.01 ab	58.45 a	42.71 y	0.33	0.33	5.72	5.72 v
187 × 9-4-Y	31.69	36.21 c	21.18	31.44 a	44.41 r	41.19 z	0.29	0.35	4.47	5.80 r
187 × 15-5-Y	39.75	39.75 ab	14.88	14.88 C	50.07 g	50.07 w	0.30	0.30	4.20	4.20 S
138-Y × 80	31.78	21.58 j-l	30.45	21.45 k-m	37.10 Ab	60.02 j-m	0.33	0.41	4.51	6.44 a
138-Y × 91	31.78	17.06 s-x	30.45	20.89 m-s	37.10 Ab	61.03 hi	0.33	0.33	4.51	5.68 y
138-Y × 102	39.37	18.95 o-r	25.06	20.23 p-u	43.37 u	62.70 de	0.26	0.30	4.78	5.75 u
138-Y × 118	35.67	16.90 t-y	26.69	24.14 hi	38.81 T	58.84 n-p	0.22	0.39	4.88	6.01 i
138-Y × 125	33.80	18.77 o-s	35.72	20.90 m-s	38.34 V	61.91 e-g	0.26	0.28	5.03	5.95 m
138-Y × 128	34.45	20.88 k-n	28.99	21.26 l-n	40.33 H	60.49 h-k	0.35	0.24	4.53	5.67 z
138-Y × 107 sarı	31.98	18.96 o-r	27.79	22.08 kl	39.45 O	60.42 h-k	0.30	0.25	4.69	5.61 C
138-Y × 155 sarı	28.71	28.71 ef	30.46	30.46 bc	42.49 w	42.49 y	0.32	0.32	5.60	5.60 D
138-Y × 102-3-Y	34.01	19.21 n-r	22.31	24.52 h	39.60 L	60.73 h-j	0.38	0.25	4.27	6.14 e
138-Y × 128-Y	32.01	19.67 m-q	22.31	21.13 m-p	39.60 L	64.25 c	0.38	0.21	4.27	6.15 d
138-Y × 156-Y	28.81	22.30 jk	24.33	23.24 ij	42.28 x	59.83 k-m	0.38	0.25	4.78	5.79 s
138-Y × 9-1-Y	37.92	22.10 jk	21.49	27.34 e	42.17 y	63.83 c	0.36	0.23	4.34	5.98 l
138-Y × 9-4-Y	33.71	18.36 o-t	31.25	23.83 h-j	38.61 U	58.05 p	0.30	0.21	4.47	6.04 h
138-Y × 15-5-Y	18.17	18.17 p-u	26.56	26.56 ef	57.17 b	57.17 q	0.20	0.20	5.68	5.68 y
Paskal	34.92	19.72 m-p	18.37	23.76 h-j	45.75 q	54.66 t	0.39	0.35	4.20	5.69 x
Crimson Tide	17.90	17.90 q-w	21.18	21.18 m-o	56.69 c	56.69 qr	0.32	0.32	5.45	5.45 L
LSD (%5)	ÖD	1.49	ÖD	0.79	0.48	0.76	ÖD	ÖD	ÖD	2.92

Çizelge 5. Hibritlerin 2017 ve 2018 yıllarının toplam karotenoid, likopen ve β karoten değerleri

Hibritler	Toplam Karotenoid (mg kg ⁻¹)		Likopen (mg kg ⁻¹)		β karoten (mg kg ⁻¹)	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
11 × 162	34.25 u	91.81	26.60 r	87.04	5.55 e-h	4.78 o
11 × 177	26.25 N	63.94	18.16 FG	57.08	5.98 c	6.86 a
11 × 183	17.94 X	39.17	10.06 M	34.42	5.77 c-f	4.75 A
11 × 184	30.24 C	115.66	21.62 yz	110.84	6.52 b	4.81 i
11 × Y-5	55.44 g	78.08	48.41 e	73.27	4.93 l-s	4.81 j
Y-5 × 11	67.01 c	33.64	60.01 b	28.88	4.91 m-s	4.76 z
Y-5 × 162	27.97 J	29.10	21.19 AB	24.35	4.68 p-t	4.75 D
Y-5 × 177	24.66 Q	53.34	17.85 G	48.70	4.71 o-t	4.64 I
Y-5 × 183	21.14 T	91.18	14.08 J	86.39	4.96 l-r	4.79 m
Y-5 × 184	29.52 E	57.49	21.57 yz	52.70	5.85 c-e	4.79 n
Y-5 × 10-4 Y	34.24 u	113.51	27.35 q	108.70	4.79 n-t	4.81 h
Y-5 × Y-19 Y	30.65 B	62.85	23.61 v	57.36	4.94 l-r	5.49 c
Y-5 × Y-1-1 Y	30.07 D	143.19	23.37 v	138.36	4.60 rst	4.83 g
Y-5 × Y-27 Y	28.13 I	38.09	21.30 z-B	33.34	4.73 n-t	4.75 D
Y-5 × NH	18.07 W	24.45	11.37 L	19.70	4.60 r-t	4.74 H
NH × 10-3 Y	31.52 y	56.23	24.64 t	51.44	4.78 n-t	4.79 l
NH × 3-6 Y	39.06 o	37.83	32.43 l	33.07	4.54 t	4.75 B
9-4-Y × 9-1-Y	52.12 i	35.59	45.25 g	30.83	4.77 n-t	4.76 w
9-4-Y × 15-5-Y	27.62 L	41.18	20.83 C	36.42	4.69 o-t	4.76 u
9-4-Y × 102-3-Y	28.07 IJ	27.53	20.05 D	22.79	5.92 cd	4.74 H
9-4-Y × 125	40.91 n	67.29	34.06 j	62.50	4.75 n-t	4.79 k
9-4-Y × 128	35.48 s	45.13	28.64 o	40.37	4.74 n-t	4.76 t
9-4-Y × 138-Y	25.04 P	24.06	18.36 F	19.32	4.57 st	4.74 H
9-4-Y × 147 Çizgili	37.30 q	67.65	30.47 m	62.88	4.73 n-t	4.77 q
187 × 80	35.26 t	27.53	28.25 p	22.79	4.91 m-s	4.75 G
187 × 91	33.31 w	51.18	26.64 r	46.42	4.58 st	4.76 v
187 × 102	27.02 M	67.65	19.26 E	62.88	5.66 c-g	4.77 q
187 × 118	53.86 h	24.48	46.06 f	19.74	5.70 c-f	4.74 H
187 × 120	35.59 r	33.73	27.92 p	28.98	5.58 d-h	4.75 F
187 × 125	59.61 d	39.88	50.89 c	35.11	6.62 b	4.77 r
187 × 128	38.49 p	67.65	29.40 n	62.88	7.00 a	4.77 q
187 × 147 çizgili	69.03 b	42.78	60.29 b	38.03	6.64 b	4.76 z
187 × 133	29.23 F	38.10	22.04 wx	33.35	5.09 j-n	4.75 C
187 × 147	31.52 y	58.72	24.14 u	53.96	5.28 h-l	4.76 y
187 × 107 sarı	42.43 l	81.65	35.36 i	76.42	4.98 k-q	5.23 d
187 × 121 çizgili	25.59 O	54.94	18.32 F	50.17	5.16 i-m	4.77 s
187 × 155 sarı	29.15 F	31.88	22.26 w	27.13	4.79 n-t	4.75 D
187 × 138-Y	31.77 x	25.32	24.34 tu	20.58	5.33 g-k	4.74 H
187 × 156-Y	28.69 G	25.42	24.12 u	20.68	4.75 n-t	4.75 G
187 × 9-4-Y	27.79 K	60.57	21.83 xy	19.58	4.76 n-t	4.74 H
187 × 15-5-Y	56.69 f	66.52	21.06 BC	56.09	4.63 q-t	4.48 J
138-Y × 80	22.01 S	67.65	48.81 d	61.76	5.78 c-f	4.76 x
138-Y × 91	31.27 z	67.65	14.64 I	62.88	5.27 h-l	4.77 q
138-Y × 102	41.25 m	24.76	24.22 u	62.88	4.95 l-r	4.77 q
138-Y × 118	19.93 U	61.95	33.68 k	20.02	5.47 f-i	4.74 H
138-Y × 125	58.16 e	29.93	12.36 K	56.90	5.47 f-i	5.05 f
138-Y × 128	19.62 V	37.35	50.98 c	25.18	5.08 j-n	4.75 D
138-Y × 107 sarı	28.53 H	41.64	12.56 K	32.59	4.97 l-r	4.75 B
138-Y × 155 sarı	22.76 R	57.42	21.46 zA	36.46	4.97 l-r	5.18 e
138-Y × 102-3-Y	72.26 a	24.62	15.98 H	52.67	4.68 p-t	4.75 A
138-Y × 128-Y	33.66 v	62.33	63.11 a	19.87	7.05 a	4.74 H
138-Y × 156-Y	40.93 n	57.28	26.21 s	56.68	5.35 g-j	5.65 b
138-Y × 9-1-Y	40.99 n	61.95	33.83 jk	52.52	5.00 k-p	4.76 z
138-Y × 9-4-Y	35.38 s	61.95	33.90 jk	56.90	4.99 k-q	5.05 f
138-Y × 15-5-Y	28.69 G	60.57	28.26 p	56.90	5.02 j-p	5.05 f
Paskal	50.11 k	47.09	42.96 h	42.34	5.05 j-o	4.75 E
Crimson Tide	50.90 j	46.00	42.87 h	41.23	5.94 c	4.77 p
LSD (%5)	0.11 ÖD	0.33	ÖD 0.30	1.46		

Toplam fenol içeriği 2017 yılında 110.49 ve 13.59 mg kg⁻¹ arasında değişirken, 2018 yılında bu değerler 106.64 ve 13.59 arasında olmuştur. En yüksek ve en düşük toplam değerlerine her iki yılda da sırasıyla 138-Y×128 ve 138-Y×102-3-Y sahip olmuştur. 9 adet melez, standart karpuz çeşitlerinden daha düşük toplam fenol içeriğine sahip olmuştur (Çizelge 6 ve 7). Tlili ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada 6 karpuz çeşidinde toplam fenol içeriğinin 89.7-127.2 mg kg⁻¹ (taze meyve) aralığında dağılım gösterdiğini bulmuşlardır. Bulgularımız ortalama değerlere göre literatür değerlerinden biraz düşüktür. Bunun yetiştirme ve iklim koşulları, hasat zamanı gibi faktör farklılıklarından ileri gelebileceği düşünülmektedir. 2017 ve 2018 yılı askorbik asit değerleri sırasıyla 257.88-5.99 mg kg⁻¹ ve 245.56-8.97 mg kg⁻¹ değerleri arasında değişmiştir. 2017 yılında en yüksek askorbik asit değerine 187×138Y melezi sahip olurken, 2018 yılında 138-Y×9-1-Y melezi sahip olmuştur (Çizelge 6 ve 7). Sonuçlar Oluk ve ark. (2017)'nin değerlerinden yüksek olarak bulunmuştur. Bulgular arasında görülen farklılıkların incelenen çeşitlerin farklılığından ileri gelebileceği düşünülmektedir. 2017 yılında 187×80 melezi 6.07 g kg⁻¹ ile en yüksek değere sahip olurken, 2018 yılında 137-Y×80 melezi diğer melezler ve standartlardan daha yüksek citrullin içeriğine (9.68 g kg⁻¹) sahip olmuştur (Çizelge 6 ve 7). Standart karpuz çeşitlerinden Crimson Tide 5.19 g kg⁻¹ ile her iki yıl da aynı citrullin içeriğine sahip olmuştur. Tarazona-D'iaz ve ark. (2011), diploid, triploid, açık tozlanan siyah ve çizgili kabuklu karpuz çeşitlerinin citrullin içeriklerini 2.0 ve 7.2 g kg⁻¹ arasında belirlemişlerdir. En yüksek citrullin içeriği siyah kabuklu ve çekirdeksiz çeşitte tespit edilmiştir. 2017 yılında Y-5-Y×19-Y melezi 143.93 µmol L⁻¹ ile en yüksek antioksidan içeriğine sahipken, 2018 yılında 187×125 melezi 157.76 µmol L⁻¹ değeriyle en yüksek içeriğe sahip olmuştur. 138-Y×118 melezi her iki yılda da en düşük antioksidan değerine sahip olmuştur (Çizelge 6 ve 7). Antioksidan içeriği Tarazona-D'iaz ve ark. (2011), Gil ve ark. (2006)'nin antioksidan içeriklerinden yüksek, Leong ve Shui (2002)'nin yaptığı çalışmadaki Malezya karpuz çeşitleri ile benzerlik göstermektedir. Bu farklılıklar çeşit özellikleri ve iklimsel değişiklikler ile açıklanabilir.

Çizelge 6. Hibritlerin 2017 yılı askorbik asit, toplam fenol, antioksidant aktivite ve citrullin değerleri

Hibritler	Askorbik Asit (mg kg ⁻¹)	Toplam Fenol (mg kg ⁻¹)	Antioksidant Aktivite (µmol L ⁻¹)	Citrullin (g kg ⁻¹)
11 × 162	27.33 w	36.37 j-o	98.18 f-h	0.96 o-w
11 × 177	75.36 tu	44.88 e-i	47.14 v-x	1.34 m-s
11 × 183	70.89 u	34.73 l-p	127.47 b	1.63 k-o
11 × 184	124.77 j-l	33.90 l-q	68.84 m-r	1.63 k-o
11 × Y-5	143.15 gh	39.94 h-n	105.64 e-g	0.50 t-w
Y-5 × 11	163.14 e	30.06 o-r	51.58 u-w	0.46 u-w
Y-5 × 162	202.26 c	26.76 q-u	102.94 e-g	1.10 n-u
Y-5 × 177	149.21 fg	32.53 n-q	19.93 y	2.25 h-k
Y-5 × 183	86.25 s	55.31 bc	75.93 k-o	0.94 p-w
Y-5 × 184	120.79 k-m	42.69 g-k	98.47 f-h	0.91 p-w
Y-5 × 10-4 Y	78.15 t	23.20 r-w	126.60 b	0.32 w
Y-5 × Y-19 Y	121.41 k-m	35.82 k-p	143.93 a	0.86 r-w
Y-5 × Y-1-1 Y	119.55 lm	45.43 d-i	132.24 b	1.15 n-t
Y-5 × Y-27 Y	123.54 jkl	41.04 h-l	68.28 n-r	1.14 n-t
Y-5 × NH	161.94 e	41.04 h-l	74.16 k-o	1.81 i-m
NH × 10-3 Y	129.43 ij	40.49 h-m	95.44 g-i	2.37 h-j
NH × 3-6 Y	134.97 i	33.08 m-q	42.21 wx	2.12 i-l
9-4-Y × 9-1-Y	112.61 no	40.22 h-m	59.10 q-u	2.45 hi
9-4-Y × 15-5-Y	41.60 v	25.12 r-v	55.94 s-v	1.03 o-v
9-4-Y × 102-3-Y	150.35 f	51.75 c-e	131.98 b	1.50 l-r
9-4-Y × 125	70.74 u	52.57 cd	59.57 q-u	0.89 q-w
9-4-Y × 128	111.13 no	59.43 b	111.75 de	1.57 l-p
9-4-Y × 138-Y	93.07 qr	50.10 c-f	80.92 j-m	1.26 m-s
9-4-Y × 147 Çizgili	103.63 p	46.80 d-h	62.11 p-u	0.39 vw

Çizelge 6'nın devamı

187 × 80	89.38	rs	43.78	f-j	70.63	m-q	6.07	a
187 × 91	128.85	ij	38.84	i-n	56.04	s-v	1.45	m-r
187 × 102	95.91	q	39.12	i-n	85.53	i-k	2.14	i-l
187 × 118	115.86	mn	29.51	o-r	41.33	wx	1.40	m-r
187 × 120	40.07	v	48.73	c-g	77.84	k-o	3.80	ef
187 × 125	160.21	e	35.82	k-p	151.25	a	5.34	b
187 × 128	106.96	op	29.24	o-s	77.65	k-o	1.01	o-v
187 × 147 çizgili	130.12	ij	21.00	u-x	122.15	b-d	2.79	gh
187 × 133	143.15	gh	21.82	s-w	100.13	f-h	3.91	e
187 × 147	103.95	p	22.92	r-w	67.63	n-s	2.12	i-l
187 × 107 sarı	150.21	f	21.55	t-w	41.37	wx	1.04	o-v
187 × 121 çizgili	126.41	jk	17.71	v-x	76.29	k-o	0.38	vw
187 × 155 sarı	127.40	jk	17.16	wx	72.37	l-p	2.31	h-j
187 × 138-Y	257.88	a	23.20	r-w	58.50	r-v	0.45	u-w
187 × 156-Y	147.19	f-h	20.18	u-x	99.17	f-h	1.75	j-n
187 × 9-4-Y	197.86	c	17.16	wx	89.87	h-j	0.68	s-w
187 × 15-5-Y	6.54	x	16.06	wx	79.10	j-n	0.41	vw
138-Y × 80	146.17	f-h	17.71	v-x	66.55	o-t	1.54	l-q
138-Y × 91	173.03	d	28.69	p-t	67.87	n-s	0.31	w
138-Y × 102	9.73	x	41.31	h-l	80.57	j-m	0.49	t-w
138-Y × 118	158.44	e	19.63	u-x	38.18	x	4.85	b-d
138-Y × 125	213.94	b	33.08	m-q	94.81	g-i	3.28	fg
138-Y × 128	147.01	f-h	110.49	a	58.11	r-v	1.08	o-u
138-Y × 107 sarı	141.28	h	50.92	c-f	55.60	t-v	3.24	fg
138-Y × 155 sarı	149.99	fg	17.98	v-x	124.00	bc	4.33	de
138-Y × 102-3-Y	102.50	p	13.59	x	72.19	l-p	1.10	n-u
138-Y × 128-Y	146.92	f-h	38.29	i-n	114.07	c-e	1.27	m-s
138-Y × 156-Y	5.99	x	50.92	c-f	83.25	j-l	4.67	cd
138-Y × 9-1-Y	6.73	x	21.82	s-w	51.67	u-w	1.85	i-m
138-Y × 9-4-Y	6.97	x	49.27	c-g	67.03	n-t	2.80	gh
138-Y × 15-5-Y	123.45	j-l	43.51	f-j	107.57	ef	5.04	bc
Paskal	134.16	i	19.63	u-x	85.67	i-k	2.34	h-j
Crimson Tide	145.10	f-h	28.96	o-t	76.67	k-o	5.19	bc
LSD (%5)	5.91		6.26		10.05		0.54	

Çizelge 7. Hibritlerin 2018 yılı askorbik asit, toplam fenol, antioksidant aktivite ve citrullin değerleri

Hibritler	Askorbik Asit (mg kg ⁻¹)	Toplam Fenol (mg kg ⁻¹)	Antioksidant Aktivite (µmol L ⁻¹)	Citrullin (g kg ⁻¹)
11 × 162	98.22 g-i	38.98 h-l	98.22 g-i	5.38 h-l
11 × 177	48.71 yz	44.53 e-i	48.71 yz	1.34 u-w
11 × 183	132.37 c	35.02 kn	132.37 c	3.44 p-r
11 × 184	68.18 r-t	33.26 l-n	68.18 r-t	3.23 p-r
11 × Y-5	106.64 f	38.65 i-l	106.64 f	1.82 s-v
Y-5 × 11	51.58 xy	30.38 m-o	51.58 xy	2.94 q-s
Y-5 × 162	104.08 fg	26.10 o-r	104.08 fg	2.46 r-u
Y-5 × 177	17.90 B	29.62 m-o	17.90 B	2.63 q-t
Y-5 × 183	74.49 o-r	53.60 bc	74.49 o-r	1.88 s-v
Y-5 × 184	99.77 f-h	42.03 g-j	99.77 f-h	1.03 vw
Y-5 × 10-4 Y	130.85 cd	23.20 p-t	130.85 cd	3.22 p-r
Y-5 × Y-19 Y	148.84 b	35.82 j-m	148.84 b	0.57 w
Y-5 × Y-1-1 Y	134.27 c	45.43 e-h	134.27 c	1.50 t-w
Y-5 × Y-27 Y	68.81 q-t	41.04 g-k	68.81 q-t	4.63 l-o
Y-5 × NH	73.62 p-s	41.04 g-k	73.62 p-s	7.03 cd
NH × 10-3 Y	94.67 h-j	40.11 h-k	94.67 h-j	6.26 d-i
NH × 3-6 Y	43.11 zA	33.08 l-n	43.11 zA	1.88 s-v
9-4-Y × 9-1-Y	61.33 t-w	39.57 h-l	61.33 t-w	6.62 c-g
9-4-Y × 15-5-Y	55.94 w-y	25.12 o-s	55.94 w-y	3.42 p-r
9-4-Y × 102-3-Y	136.68 c	47.44 c-g	136.68 c	4.93 j-n
9-4-Y × 125	59.57 u-w	52.57 b-d	59.57 u-w	4.84 k-n
9-4-Y × 128	115.88 e	57.06 b	115.88 e	1.89 s-v

Çizelge 7'nin devamı

9-4-Y	×	138-Y	82.65	k-n	50.10	c-f	82.65	k-n	5.29	i-m
9-4-Y	×	147 Çizgili	64.39	t-v	46.80	d-g	64.39	t-v	6.54	c-h
187	×	80	74.93	n-r	43.78	f-i	74.93	n-r	2.33	r-u
187	×	91	57.96	v-x	38.84	h-l	57.96	v-x	2.77	q-s
187	×	102	87.66	j-l	39.12	h-l	87.66	j-l	1.57	t-w
187	×	118	42.66	zA	29.51	m-o	42.66	zA	6.05	d-j
187	×	120	80.30	l-p	48.73	c-f	80.30	l-p	4.99	j-n
187	×	125	157.76	a	35.82	j-m	157.76	a	3.69	o-q
187	×	128	80.20	l-p	29.24	n-p	80.20	l-p	5.51	f-l
187	×	147 çizgili	124.47	d	21.00	r-u	124.47	d	7.60	c
187	×	133	101.36	f-h	21.82	r-u	101.36	f-h	5.69	e-l
187	×	147	67.63	r-t	22.92	q-u	67.63	r-t	2.06	s-v
187	×	107 sarı	41.37	A	20.74	r-u	41.37	A	4.10	n-p
187	×	121 çizgili	76.29	m-q	19.04	s-v	76.29	m-q	1.30	u-w
187	×	155 sarı	72.37	q-s	17.16	t-v	72.37	q-s	0.91	vw
187	×	138-Y	58.50	v-x	22.08	r-u	58.50	v-x	6.89	cd
187	×	156-Y	100.02	f-h	18.91	s-v	100.02	f-h	6.67	c-f
187	×	9-4-Y	91.40	ij	17.16	t-v	91.40	ij	1.40	u-w
187	×	15-5-Y	81.92	k-o	16.35	uv	81.92	k-o	4.13	m-p
138-Y	×	80	57.71	v-x	17.71	t-v	57.71	v-x	0.51	w
138-Y	×	91	68.37	r-t	28.96	n-q	68.37	r-t	9.68	a
138-Y	×	102	81.77	k-o	41.31	g-k	81.77	k-o	2.28	r-u
138-Y	×	118	38.18	A	19.63	r-v	38.18	A	5.48	g-l
138-Y	×	125	97.01	g-i	33.08	l-n	97.01	g-i	5.37	h-l
138-Y	×	128	58.85	v-x	106.64	a	58.85	v-x	8.61	b
138-Y	×	107 sarı	55.60	w-y	50.92	c-e	55.60	w-y	4.16	m-p
138-Y	×	155 sarı	147.80	b	17.98	t-v	147.80	b	5.42	h-l
138-Y	×	102-3-Y	72.19	q-s	13.59	v	72.19	q-s	6.51	c-h
138-Y	×	128-Y	130.19	cd	38.29	i-l	130.19	cd	5.96	d-k
138-Y	×	156-Y	83.25	k-m	50.92	c-e	83.25	k-m	4.67	l-o
138-Y	×	9-1-Y	49.57	yz	22.78	q-u	49.57	yz	1.90	s-v
138-Y	×	9-4-Y	66.47	s-u	49.27	c-f	66.47	s-u	5.38	h-l
138-Y	×	15-5-Y	116.80	e	43.76	f-i	116.80	e	6.72	c-e
Paskal			88.83	jk	20.71	r-u	88.83	jk	5.99	d-k
Crimson Tide			81.94	k-o	20.46	r-u	81.94	k-o	5.19	i-n
LSD (%5)			6.70		5.49		6.70		0.98	

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 (Cemeroğlu, 2010). Pektinmetilesteraz enzimi bitki hücrelerinin arasında bulunan pektini parçalayarak meyve sebzelerin yumuşamasını hızlandırır. Dolayısıyla pektinmetilesteraz enzim aktivitesinin düşük olması istenen bir durumdur. Karpuz genotipleri pektinmetilesteraz aktivitesi açısından değerlendirildiğinde 2017 yılında en yüksek aktivite miktarı, 187×128 genotipinde, en düşük aktivite 187×120 genotipinde belirlenmiştir. 2018 yılında en yüksek aktivite miktarı 9-4-Y×138-Y genotipinde, en düşük aktivite 11×177 genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 8). Bitkiler, kitinazı fungal patojenlere karşı kendilerini korumak için üretirler (Wen ve ark., 2002). Kitinaz, fungal patojenlerin misellerini parçalar. Kitinaz geninin bitkilere transferi ile elde edilen transgenik bitkiler fungusit ve insektisit özellikler kazanmakta ve böylece transgenik bitkiler kendileri için patojen funguslarla ve böceklerle savaşılabilmektedir (Muzzarelli, 1977). Dolayısıyla kitinaz enzim aktivitesinin yüksek olması istenen bir durumdur. Karpuz genotipleri kitinaz aktivitesi açısından değerlendirildiğinde 2017 yılında en yüksek aktivite miktarı, Paskal F₁ çeşidinde, en düşük aktivite, 11×162 genotipinde belirlenmiştir. 2018 yılında en yüksek aktivite miktarı, NH×10-3Y genotipinde, en düşük aktivite, 11×177 genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 8. Hibritlerin 2017- 2018 yılı pektinmetilesteraz ve kitinaz değerleri

Hibritler	2017				2018			
	Pektinmetilesteraz (U mL ⁻¹)		Kitinaz (U mL ⁻¹)		Pektinmetilesteraz (U mL ⁻¹)		Kitinaz (U mL ⁻¹)	
11 × 162	280.00	mn	34.44	A	855.00	e	75.56	s-v
11 × 177	95.00	v-z	75.56	s-w	95.00	y	75.56	s-v
11 × 183	85.00	w-A	55.56	w-z	940.00	d	101.11	l-r
11 × 184	175.00	q-s	64.44	u-x	570.00	i-l	90.00	p-t
11 × Y-5	115.00	t-x	195.56	d-g	620.00	h-k	218.89	b
Y-5 × 11	125.00	s-w	88.89	r-t	820.00	ef	247.78	a
Y-5 × 162	55.00	y-A	208.89	c-e	380.00	q-u	96.67	m-s
Y-5 × 177	295.00	lm	57.78	u-y	295.00	v-x	57.78	vw
Y-5 × 183	40.00	zA	122.22	pq	520.00	l-o	166.67	d
Y-5 × 184	255.00	m-o	162.22	i-k	255.00	x	162.22	de
Y-5 × 10-4 Y	145.00	r-v	56.67	v-z	850.00	e	85.56	p-u
Y-5 × Y-19 Y	445.00	f-h	77.78	r-u	445.00	n-r	77.78	r-v
Y-5 × Y-1-1 Y	85.00	w-A	92.22	rs	1065.00	c	82.22	q-u
Y-5 × Y-27 Y	55.00	y-A	70.00	t-w	720.00	g	143.33	e-h
Y-5 × NH	110.00	u-y	70.00	t-w	840.00	e	121.11	h-l
NH × 10-3 Y	195.00	p-r	148.89	k-n	675.00	gh	51.11	w
NH × 3-6 Y	130.00	s-w	75.56	s-w	360.00	s-w	108.89	j-p
9-4-Y × 9-1-Y	60.00	x-A	136.67	n-q	855.00	e	113.33	i-o
9-4-Y × 15-5-Y	80.00	w-A	67.78	u-x	290.00	v-x	76.67	s-v
9-4-Y × 102-3-Y	225.00	o-q	65.56	u-x	530.00	l-n	115.56	i-o
9-4-Y × 125	55.00	y-A	203.33	c-f	805.00	ef	85.56	p-u
9-4-Y × 128	95.00	v-z	217.78	c	1065.00	c	94.44	n-t
9-4-Y × 138-Y	45.00	zA	94.44	rs	2275.00	a	88.89	p-u
9-4-Y × 147 Çizgili	415.00	g-i	48.89	x-A	575.00	i-l	85.56	p-u
187 × 80	170.00	r-t	71.11	t-w	505.00	l-p	65.56	u-w
187 × 91	80.00	w-A	37.78	zA	1105.00	c	71.11	t-w
187 × 102	60.00	x-A	166.67	i-k	685.00	gh	65.56	u-w
187 × 118	130.00	s-w	196.67	d-g	630.00	h-j	72.22	t-w
187 × 120	35.00	A	41.11	y-A	1295.00	b	117.78	i-n
187 × 125	45.00	zA	76.67	s-v	395.00	q-u	88.89	p-u
187 × 128	560.00	d	195.56	d-g	500.00	l-p	147.78	d-g
187 × 147 çizgili	230.00	n-p	127.78	o-q	440.00	o-s	93.33	o-t
187 × 133	230.00	n-p	160.00	i-l	345.00	u-w	72.22	t-w
187 × 147	530.00	de	211.11	cd	430.00	p-t	108.89	j-p
187 × 107 sarı	510.00	de	126.67	o-q	510.00	l-p	126.67	g-k
187 × 121 çizgili	150.00	r-v	195.56	d-g	755.00	fg	191.11	c
187 × 155 sarı	380.00	i-k	125.56	o-q	620.00	h-k	105.56	k-q
187 × 138-Y	115.00	t-x	223.33	c	625.00	h-j	145.56	d-g
187 × 156-Y	1035.00	b	204.44	c-f	1035.00	c	204.44	bc
187 × 9-4-Y	525.00	de	173.33	h-j	505.00	l-p	134.44	f-i
187 × 15-5-Y	130.00	s-w	127.78	o-q	130.00	y	127.78	g-k
138-Y × 80	115.00	t-x	156.67	j-m	520.00	l-o	126.67	g-k
138-Y × 91	165.00	r-u	245.56	b	410.00	q-u	73.33	s-w
138-Y × 102	370.00	i-k	178.89	g-i	540.00	k-m	154.44	d-f
138-Y × 118	450.00	fg	163.33	i-k	455.00	m-q	88.89	p-u
138-Y × 125	360.00	jk	96.67	r	370.00	r-v	148.89	d-g
138-Y × 128	490.00	ef	148.89	k-n	280.00	wx	198.89	bc
138-Y × 107 sarı	175.00	q-s	138.89	m-p	750.00	fg	161.11	de
138-Y × 155 sarı	245.00	m-p	186.67	f-h	245.00	x	186.67	c
138-Y × 102-3-Y	445.00	f-h	218.89	c	350.00	t-w	116.67	i-o
138-Y × 128-Y	395.00	h-j	223.33	c	550.00	j-l	102.22	l-q
138-Y × 156-Y	455.00	fg	206.67	c-f	855.00	e	130.00	g-j
138-Y × 9-1-Y	515.00	de	284.44	a	260.00	x	107.78	j-p
138-Y × 9-4-Y	245.00	m-p	190.00	e-h	635.00	hi	94.44	n-t
138-Y × 15-5-Y	880.00	c	118.89	q	880.00	de	118.89	i-m
Paskal	335.00	kl	298.89	a	225.00	x	146.67	d-g
Crimson Tide	1270.00	a	142.22	l-o	1270.00	b	143.99	d-g
LSD (%5)		47.74		17.13		72.28		19.37

2017 yılında standart çeşitler Paskal ve Crimson Tide en yüksek fruktoz ve glikoz içeriğine sahip olmuşlardır. Standart çeşitten sonra en yüksek fruktoz ve içeriğine sırasıyla 5.58g 100g⁻¹ ve 3.29 g 100g⁻¹ ie Y-5×162 melezi sahip olmuştur.187×156-Y melezi en düşük fruktoz ve glikoz değeri göstermiştir. 2018 yılında 11×177 melezi en yüksek fruktoz ve glikoz içeriğine sahip olurken, 9-4-Y×147 çizgili melezi en düşük fruktoz ve glikoz değerine sahip olmuştur. 2017 yılında 138-Y×125 ve 138Y×15-5-Y sırasıyla en yüksek ve en düşük sakkaroz değerine sahip olurken, 2018 yılında Y-5×184 ve 187×147 çizgili melezleri sırasıyla en düşük ve en yüksek değerleri göstermişlerdir (Çizelge 9 ve 10). Sonuçlar Oluk ve ark. (2017) ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 9. Hibritlerin 2017 yılı fruktoz, glikoz, sakkaroz ve SÇKM değerleri

Hibritler	Fruktoz (g 100g ⁻¹)	Glikoz (g 100g ⁻¹)	Sakkaroz (g 100g ⁻¹)	SÇKM (%)
11 × 162	4.38 a-f	1.81 b-m	2.13 l-r	10.78 c-e
11 × 177	4.22 a-h	2.29 a-f	2.20 k-r	9.68 ij
11 × 183	3.81 c-l	2.06 a-i	2.32 i-q	8.58 q-v
11 × 184	3.28 f-n	1.51 g-p	2.41 h-q	9.13 l-o
11 × Y-5	3.97 b-k	1.72 d-m	2.47 g-q	8.69 p-u
Y-5 × 11	4.68 a-c	2.10 a-h	1.36 r	8.60 q-v
Y-5 × 162	4.21 a-h	2.40 a-d	2.50 f-q	9.23 k-m
Y-5 × 177	3.40 e-n	1.75 c-m	2.43 g-q	8.47 s-v
Y-5 × 183	3.27 f-n	1.98 a-j	2.10 m-r	7.53 yz
Y-5 × 184	3.67 c-m	1.67 e-n	4.86 ab	11.88 a
Y-5 × 10-4 Y	3.57 c-m	1.86 b-l	2.33 i-q	8.03 wx
Y-5 × Y-19 Y	3.57 c-m	1.44 g-p	4.59 b	9.77 ij
Y-5 × Y-1-1 Y	3.58 c-m	1.66 e-n	2.83 d-n	8.40 t-w
Y-5 × Y-27 Y	3.95 b-k	1.76 c-m	2.65 f-p	9.03 m-p
Y-5 × NH	2.58 mn	1.25 l-p	4.35 bc	8.41 s-w
NH × 10-3 Y	3.21 g-n	1.43 g-p	3.10 d-j	8.80 n-t
NH × 3-6 Y	3.79 c-l	1.69 e-n	2.56 f-q	8.36 u-w
9-4-Y × 9-1-Y	3.23 f-n	1.78 c-m	3.25 d-h	8.82 n-s
9-4-Y × 15-5-Y	3.85 c-l	2.31 a-e	1.79 p-r	8.27 vw
9-4-Y × 102-3-Y	3.19 g-n	2.05 a-i	4.56 b	11.00 b-d
9-4-Y × 125	3.47 d-m	2.48 ab	3.00 d-l	9.13 l-o
9-4-Y × 128	3.45 d-m	2.44 a-c	3.13 d-i	10.45 e-g
9-4-Y × 138-Y	2.58 mn	2.11 a-g	2.24 j-q	7.46 z
9-4-Y × 147 Çizgili	3.52 d-m	2.00 a-j	3.13 d-i	8.91 m-r
187 × 80	3.67 c-m	2.06 a-i	2.85 d-n	10.23 gh
187 × 91	3.47 d-m	2.03 a-i	2.97 d-m	9.17 l-n
187 × 102	3.93 b-k	2.56 a	3.02 d-k	10.67 d-f
187 × 118	2.94 i-n	0.89 pq	1.69 qr	7.39 z
187 × 120	3.51 d-m	1.98 a-j	2.71 e-o	8.50 r-v
187 × 125	4.56 a-e	2.02 a-i	2.88 d-n	10.34 fg
187 × 128	3.85 c-l	1.64 e-n	3.66 cd	11.22 b
187 × 147 çizgili	3.17 g-n	1.24 l-p	3.38 d-f	8.07 wx
187 × 133	4.00 b-j	1.86 b-l	2.12 l-r	9.79 ij
187 × 147	3.33 f-n	1.81 b-m	2.89 d-n	9.57 i-k
187 × 107 sarı	2.82 k-n	1.64 e-n	3.25 d-h	10.23 gh
187 × 121 çizgili	3.11 h-n	1.15 m-p	2.95 d-m	9.46 j-l
187 × 155 sarı	4.33 a-g	1.43 g-p	2.63 f-p	9.90 hi
187 × 138-Y	2.92 i-n	1.45 g-p	2.85 d-n	9.68 ij
187 × 156-Y	3.73 c-m	0.50 q	2.78 e-o	7.48 yz
187 × 9-4-Y	4.02 b-j	1.62 f-o	2.26 i-q	9.68 ij
187 × 15-5-Y	3.19 g-n	1.39 i-p	2.55 f-q	7.87 xy
138-Y × 80	2.60 mn	1.01 n-q	3.14 d-i	7.59 yz
138-Y × 91	2.76 l-n	1.01 n-q	2.75 e-o	7.59 yz
138-Y × 102	2.75 l-n	1.89 a-l	3.06 d-k	9.46 j-l
138-Y × 118	2.58 mn	1.20 l-p	3.58 de	9.24 k-m
138-Y × 125	2.25 n	0.91 pq	5.48 a	11.11 bc
138-Y × 128	4.13 b-h	1.31 j-p	2.02 n-r	8.91 m-r
138-Y × 107 sarı	4.60 a-d	1.28 k-p	1.91 o-r	8.47 s-v

Çizelge 9'un devamı

138-Y × 155 sarı	4.06 b-i	1.55 g-p	2.20 k-r	9.57 i-k
138-Y × 102-3-Y	3.49 d-m	2.08 a-i	2.95 d-m	8.90 m-r
138-Y × 128-Y	3.32 f-n	1.41 h-p	3.30 d-g	10.56 e-g
138-Y × 156-Y	2.86 j-n	1.25 l-p	2.28 i-q	7.59 yz
138-Y × 9-1-Y	3.22 f-n	1.96 a-k	3.23 d-h	9.23 k-m
138-Y × 9-4-Y	3.88 b-l	1.80 b-m	2.80 d-n	8.72 o-u
138-Y × 15-5-Y	5.00 ab	0.94 o-q	2.90 d-n	9.13 l-o
Paskal	3.93 b-k	0.45 q	3.30 d-g	8.67 p-v
Crimson Tide	5.28 a	0.46 q	2.26 i-q	8.93 m-q
LSD (%5)	0.93	0.56	0.71	0.35

Çizelge 10. Hibritlerin 2018 yılı fruktoz, glikoz, sakkaroz ve SÇKM değerleri

Hibritler	Fruktoz (g 100g ⁻¹)	Glikoz (g 100g ⁻¹)	Sakkaroz (g 100g ⁻¹)	SÇKM (%)
11 × 162	3.27 g-j	1.17 f-n	2.52 c-e	8.47 r-u
11 × 177	4.33 a-g	2.18 ab	2.53 b-e	9.68 k-m
11 × 183	3.83 b-j	1.83 a-f	3.37 a-d	10.23 f-i
11 × 184	3.83 b-j	0.86 k-o	2.00 e	8.36 s-v
11 × Y-5	3.50 f-j	0.96 i-o	2.70 a-e	8.80 o-r
Y-5 × 11	5.07 a	1.10 g-o	2.50 c-e	9.68 k-m
Y-5 × 162	3.87 b-j	0.98 i-o	2.62 a-e	8.25 t-x
Y-5 × 177	3.34 f-j	1.65 b-i	3.00 a-e	8.47 r-u
Y-5 × 183	3.90 b-j	0.56 no	3.29 a-e	8.14 u-y
Y-5 × 184	3.57 d-j	1.61 b-i	3.63 a-d	10.88 cd
Y-5 × 10-4 Y	3.63 c-j	0.81 l-o	3.21 a-e	8.14 u-y
Y-5 × Y-19 Y	3.55 d-j	1.29 e-m	3.36 a-d	9.02 n-p
Y-5 × Y-1-1 Y	3.67 c-j	1.17 f-n	3.00 a-e	8.26 t-x
Y-5 × Y-27 Y	3.77 c-j	1.57 b-j	2.47 de	10.56 d-f
Y-5 × NH	4.03 a-j	1.01 i-o	2.40 de	10.34 e-h
NH × 10-3 Y	3.51 f-j	0.72 m-o	3.45 a-d	7.92 xy
NH × 3-6 Y	3.85 b-j	1.10 g-o	3.53 a-d	9.67 k-m
9-4-Y × 9-1-Y	2.97 j	1.07 g-o	3.61 a-d	8.25 t-x
9-4-Y × 15-5-Y	3.27 g-j	0.78 m-o	3.10 a-e	7.75 y
9-4-Y × 102-3-Y	3.50 f-j	1.29 e-m	2.69 a-e	8.25 t-x
9-4-Y × 125	3.40 f-j	1.13 g-o	2.94 a-e	7.93 w-y
9-4-Y × 128	4.40 a-g	1.23 e-n	2.62 a-e	9.68 k-m
9-4-Y × 138-Y	3.93 a-j	1.49 c-l	3.60 a-d	11.88 b
9-4-Y × 147 Çizgili	3.87 b-j	2.13 a-c	3.50 a-d	11.22 c
187 × 80	3.67 c-j	1.77 a-g	3.10 a-e	10.67 de
187 × 91	3.57 d-j	1.21 e-n	3.00 a-e	9.35 mn
187 × 102	4.43 a-f	1.27 e-m	3.37 a-d	10.12 g-j
187 × 118	4.93 ab	2.00 a-d	3.03 a-e	11.97 b
187 × 120	3.03 ij	1.16 f-o	2.62 a-e	7.38 z
187 × 125	4.47 a-f	0.47 o	2.94 a-e	8.20 t-x
187 × 128	4.67 a-e	2.37 a	3.93 a	13.23 a
187 × 147 çizgili	4.70 a-d	1.60 b-i	3.27 a-e	10.56 d-f
187 × 133	4.77 a-c	1.03 i-o	3.17 a-e	10.67 de
187 × 147	4.50 a-f	1.11 g-o	3.15 a-e	10.01 h-k
187 × 107 sarı	4.20 a-h	2.18 ab	3.15 a-e	10.23 f-i
187 × 121 çizgili	3.57 d-j	1.02 i-o	3.40 a-e	8.58 q-t
187 × 155 sarı	4.03 a-j	1.06 h-o	3.17 a-e	8.69 p-s
187 × 138-Y	4.03 a-j	1.30 e-m	2.72 a-e	8.47 r-u
187 × 156-Y	3.40 f-j	1.18 f-n	3.06 a-e	7.99 v-y
187 × 9-4-Y	4.13 a-i	1.17 f-n	2.75 a-e	9.90 i-l
187 × 15-5-Y	3.17 h-j	1.59 b-j	2.87 a-e	7.93 w-y
138-Y × 80	3.47 f-j	1.75 a-h	3.13 a-e	10.45 e-g
138-Y × 91	4.03 a-j	1.24 e-n	3.11 a-e	10.12 g-j
138-Y × 102	4.00 a-j	0.84 l-o	3.65 a-d	10.01 h-k
138-Y × 118	3.87 b-j	1.37 d-m	3.83 a-c	9.68 k-m
138-Y × 125	3.97 a-j	1.88 a-e	3.09 a-e	11.77 b
138-Y × 128	4.27 a-h	1.26 e-m	2.73 a-e	9.02 n-p
138-Y × 107 sarı	3.80 b-j	1.19 e-n	2.96 a-e	8.23 t-x
138-Y × 155 sarı	3.83 b-j	1.55 b-k	2.74 a-e	9.57 lm

Çizelge 10'un devamı

138-Y × 102-3-Y	4.07 a-j	1.06 h-o	3.59 a-d	9.13 no
138-Y × 128-Y	4.67 a-e	1.39 d-m	3.87 ab	10.34 e-h
138-Y × 156-Y	3.87 b-j	0.90 j-o	3.74 a-d	9.79 j-l
138-Y × 9-1-Y	4.30 a-h	1.27 e-m	3.16 a-e	10.56 d-f
138-Y × 9-4-Y	4.03 a-j	1.24 e-n	3.08 a-e	10.01 h-k
138-Y × 15-5-Y	3.53 e-j	1.38 d-m	2.91 a-e	8.91 o-q
Paskal	3.67 c-j	1.60 b-i	3.37 a-d	9.03 n-p
Crimson Tide	3.77 c-j	1.17 f-n	3.09 a-e	8.34 s-w
LSD (%5)	0.92	0.56	1.06	0.35

SONUÇ

Rapor edilen sağlık düzeylerinin belirlenmesinde meyve ve sebzelerin genotiplerinin biyoaktif bileşikleri ve antioksidan düzeyleri dış faktörler kadar agroteknik prosesler, çevresel koşullar, olgunlaşma aşaması, hasat ve hasat sonrası değişikliklerden güçlü şekilde etkilenmektedir (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, çözünür katı maddesi ve likopen içeriğinde genotipin önemini vurgulamıştır. Bizim iki yılda aldığımız sonuçlar da literatürleri desteklenmektedir.

Projedeki hibritler hasat edilmeden önce özel sektör firmalarına haber verilmiştir. Bu projeye özel sektör büyük ilgi göstermiş ve özel sektör firmalarının beğendikleri hibritlerin tohumlarından deneme amacıyla numuneler verilmiştir. Özel sektör firmaları da bu hibrit tohumları farklı lokasyonlarda denemeye almıştır. Bunun sonucu olarak 187×125 ve 11×162 kod numaralı karpuz çeşit adayları bir özel şirkete satılmıştır. Ayrıca başka özel sektör temsilcileri diğer hibrit çeşit adaylarının denemesine devam etmektedir. Gelen talepler doğrultusunda diğer çeşit adaylarının satışının yapılacağı düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından TAGEM/BBAD/16/A09/P04/04 proje numarası ile desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkısı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Abushita AA, Daood HG, Biacs PA, 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.
- Bartolome AP, Ruperez P, Fuster C, 1995. Pineapple Fruit: Morphological Characteristics, Chemical Composition And Sensory Analysis Of Red Spanish And Smooth Cayenne Cultivars. *Food Chemistry* 53. 75-79.
- Bramley PM, 2000. Is lycopene beneficial to human health? *Phytochemistry*, 54(3): 233-236
- Cemeroğlu B, 2010. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği yayınları No:34 No: 02-2. Ankara, 18s.
- Dumas Y, Dadomo M, Lucca GD, 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.
- Fernandez-Caballero C, Romero I, Goni O, Escribano MI, Merodio C, Sanchez-Ballesta MT, 2009. Characterization of an Antifungal and Cryoprotective Class I Chitinase from Table Grape

- Berries (*Vitis vinifera* Cv. Cardinal). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 57 (19): 8893-8900.
- Fish WW, Perkins-Veazie P, Collins JK, 2002. A quantitative assay for lycopene that utilizes reduced volumes of organic solvents. Journal of Food Composition and Analysis, 15(3): 309-317
- Gil MI, Aguayo E, Kader AA, 2006. Quality Changes and Nutrient Retention in Fresh-Cut Versus whole Fruits During Storage. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 54:4284-4296.
- Giovannucci E, 1999. Tomatoes, Tomato-Based Products, Lycopene, And Cancer: Review of the Epidemiologic Literature. Journal of the National Cancer Institute, 91: 317-331.
- Güçdemir İH, 2006. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yayınları, Genel Yayın Numarası: 231, Teknik Yayın Numarası: T.69. Ankara.
- ITC, 2016. Uluslararası Ticaret Merkezi Web Sayfası. <http://www.intracen.org/>
- Jayaprakasha GK, Chidambara Murthy KN, Patil BS, 2011. Rapid HPLC-UV Method for Quantification of L-Citrulline in Watermelon and its Potential Role on Smooth Muscle Relaxation Markers. Food Chemistry, 127: 240-248.
- Karaca F, Yetişir H, Solmaz I, Çandır E, Kurt Ş, Sarı N, Güler Z, 2012. Rootstock potential of Turkish *Lagenaria siceraria* Germplasm for Watermelon: Plant Growth, Yield And Quality. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 36: 167-177.
- Karaman MR, 2012. Bitki Besleme. 1066 S. Ankara.
- Klimczak I, Ma"ecka M, Szlachta M, Gliszczynska-Swig"o A, 2007.Effect of Storage on the Content of Polyphenols, Vitamin C and the Antioxidant Activity of Orange Juices. Journal of Food Composition and Analysis, 20: 313-322.
- Lee HS, Castle WS, Coates GA, 2001. High-Performance Liquid Chromatography for the Characterization of Carotenoids in the New Sweet Orange (Earlygold) Grown in Florida, USA. Journal of Chromatography A, 913 (2001): 371-377.
- Lee HS, Coates GA, 1999. Food Chemistry, 65:165-168
- Lenucci MS, 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 Journal of Food Science, 4 (21): 461-472.
- Leong LP, Shui G, 2002. An Investigation of Antioxidant Capacity of Fruits in Singapore Markets. Food Chemistry, 76:69-75.
- Leskovar DI, Bang HJ, Crosby K, Maness N, Franco JA, Perkins-Veazie P, 2004. Lycopene, Carbohydrates, Ascorbic Acid, and Yield Components of Diploid and Triploid Watermelon Cultivars are Affected by Deficit Irrigation. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 79 (3): 75-81.
- Mcguire RG, 1992. Reporting of Objective Color Measurements. HortScience, 27 (12): 1254-1255.
- Merodio C, Munoz MT, Del Cura B, Buitrago D, Escribano MI, 1998. Effect of High CO₂ Level on the Titres of C-Aminobutyric Acid, Total Polyamines and Some Pathogenesis-Related Proteins in Cherimoya Fruit Stored at Low Temperature. Journal of Experimental Botany, 49(325):1339-1347.
- Muzzarelli RAA, 1977. Chitin. Pergamon Pres, 163.
- Olives-Barba AI, Hurtado MC, Sanchez-Mata MC, Ruiz VF, Saenz-De Tejado ML, 2006. Application of UV-Vis Detection HPLC Method for a Rapid Determination of Lycopene and B-Carotene in Vegetables. Food Chemistry, 95 (2): 328-336.
- Oluk AC, Aras V, Ağçam E, Akyıldız A, Sari N, 2017. Some Biochemical Characteristics of Grafted Watermelon. Indian Journal of Horticulture, 74(1): 71-74.
- Packer L, Rimbach G, Virgili F, 1999. Antioxidant activity and biologic properties of a procyanidin-rich extract from pine (*pinus maritima*) bark, pycnogenol. Free Radical Biology and Medicine, 27(5-6): 704-724.
- Perkins-Veazie P, 2002. Composition of Orange, Yellow, and Red Fleshed Watermelon. Cucurbitacea, 436-440.

- Perkins-Veazie P, Collins JK, Clevidence B, 2007. Watermelons and health. *Acta Horticulture (ISHS)*, 731: 121–128.
- Perkins-Veazie P, Collins JK, Davis AR, Roberts W, 2006. Carotenoid content of 50 watermelon cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54: 2593–2597
- Rao AV, 2006. Tomatoes, Lycopene and Human Health. *Preventing Chronic Diseases*. Caledonian Science Press, Badalona, Spain
- Rice- Evans CA, Miller NJ, 1996. Antioxidant activities of flavonoids as bioactive components of food. *Biochemical Society Transactions*, 24(3): 790-795.
- Singleton VL, Rossi JL, 1965. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic Phosphotungstic Acid Reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16:144-158.
- Tadmor Y, King S, Levi A, Davis A, Meir A, Wasserman B, Hirschberg J, Lewinsohn E, 2005. Comparative Fruit Colouration in Watermelon and Tomato. *Food Research International*, 8-9: 837-841.
- Tarazona-Díaz MP, Viegas J, Moldao-Martins M, Aguayo E, 2011. Bioactive compounds from flesh and by-product of fresh-cut watermelon cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91(5): 805-812.
- Tlili I, Hdider C, Lenucci, MS, Riadh I, Jebari H, Dalessandro G, 2011. Bioactive Compounds and Antioxidant Activities of Different Watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansfeld) Cultivars as Affected by Fruit Sampling Area. *Journal of Food Composition and Analysis*, 24: 307-314
- Tokgöz H, Gölükçü M, Toker R, Yıldız Turgut D, 2015. Karpuzun (*Citrullus Lanatus*) Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Aşılı Fide Kullanımı Ve Hasat Zamanının Etkileri. *GIDA*.
- Waterman PG, Mole S, 1994. Why Are Phenolic Compounds so Important. In: Waterman, P.G., Mole, S. (Eds.), *Analysis of Phenolic Plant Metabolites*. Blackwell, Oxford, pp. 61–63.
- Wen CM, Tseng CS, Cheng CY, Li YK, 2002. Purification, Characterization and Cloning of a Chitinase from *Bacillus* sp. NCTU2. *Biotechnology and Applied Biochemistry*, 35, 213–219.