

Araştırma Makalesi
(Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2019, 56 (3):337-343
DOI: [10.20289/zfdergi.512971](https://doi.org/10.20289/zfdergi.512971)

Bilge TÜRK^{1a*}

Yahya NAS^{1b}

İbrahim DUMAN^{2a}

Fatih ŞEN^{2b}

Özlem TUNCAY^{2c}

¹Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 35100,
Bornova-İzmir

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri
Bölümü, 35100, Bornova-İzmir

^{1a} **Orcid No:**0000-0002-3859-4874

^{1b} **Orcid No:**0000-0002-6917-8697

^{2a} **Orcid No:**0000-0001-7286-286

^{2b} **Orcid No:**0000-0001-7286-2863

^{2c} **Orcid No:**0000-0002-5218-1056

***sorumlu yazar:** bilgee.turk@gmail.com

Sanayi Domatesi Üretiminde Toprak Tipi ve Çeşit Seçiminin Verim ve Meyve Kalite Özelliklerine Etkisi

The Effects of Soil Type and Variety Selection on Yield and Fruit Quality Characteristics in Processing Tomato Production

Alınış (Received): 15.01.2019

Kabul Tarihi (Accepted): 27.02.2019

ÖZ

Amaç: Çalışma, iki farklı toprak tipinde yetiştirilen Uno Rosso ve H-5803 sanayi domatesi (*Lycopersicon esculentum* Mill.) çeşitlerinin verim ve meyve kalitesindeki değişimin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Metot: Kumlu-tın ve killi-tın toprak tipinde yetiştirilen her iki sanayi domatesi çeşitlerinin bitki besleme ve kültürel işlemler aynı şekilde yapılmıştır. Parsellerden ticari olum dönemde hasat edilen domates meyvelerinde verim ve bazı kalite parametreleri incelenmiştir.

Bulgular: Kumlu-tın toprak tipinde H-5803 domates çeşidinin meyve verimi (9405.0 kg/da) ve salça verimi (1652.1 kg/da) daha yüksek iken, killi-tın koşullarda ise Uno Rosso çeşidinin meyve verimi (9075.0 kg/da) daha yüksek bulunmuştur. H-5803 domates çeşidinin meyve ağırlığı killi-tın ve kumlu-tın toprak tipinde en yüksek olup, sırasıyla 96.10 g ve 89.87 g olarak belirlenmiştir.

Sonuç: H-5803 ve Uno Rosso sanayi domatesi çeşidinin meyve sertliği, meyve ve pulp rengine, suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asit miktarı, EC değeri, likopen, C vitamini, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi her iki toprak tipinin etkisi önemli bulunmamıştır.

ABSTRACT

Objective: This study was carried out to determine the changes in yield and fruit quality of Uno Rosso and H-5803 processing tomato varieties (*Lycopersicon esculentum* Mill.) grown in two different soil types.

Material and Methods: The plant nutrition and cultural conditions of both processing tomato varieties grown in sandy-loam and clay-loam soil types were the same throughout the experiments. The yield and some quality parameters of the tomato fruits harvested during the commercial maturity were examined.

Results: While the fruit yield of H-5803 tomato cultivar of sandy-loam soil type (9405.0 kg/da) and tomato paste yield (1652.1 kg/da) were higher, the fruit yield of Uno Rosso variety in clay-loam conditions (9075.0 kg/da) was found to be higher. The fruit weight of H-5803 tomato variety was found highest in both soil types, which were 96.10 g/fruit and 89.87 g/fruit for clay-loam and sandy-loam, respectively.

Conclusion: There were no statistically significant effect of soil type on fruit firmness, fruit and pulp color, soluble solid content, titratable acidity, EC values, lycopen, vitamin C and total phenolic content, for both varieties.

Anahtar Sözcükler:

Sanayi domatesi, toprak bünyesi, renk, briks, biyokimyasal özellikler

Keywords:

Processing tomato, soil structure, color, brix, biochemical properties

GİRİŞ

Türkiye, domateste dünyada en fazla üretim yapan üçüncü, en çok sofralık domates ihracatı yapan beşinci ve en fazla salça ihraç eden altıncı ülke konumundadır (FAO, 2016). Açıkta ve örtüaltında üretilebilen, hem taze hem de işlenmiş olarak pazarlanabilen domateste büyük bir çeşit zenginliği mevcuttur. Son elli yıl içinde domates üretimimizde önemli gelişmeler yaşanmış ve büyük bir ilerleme kaydederek modern bir görünüm kazanmıştır. Üretimin üçte ikisi sofralık olarak satılmakta, üçte biri ise sanayide (salça, konserve, sos, kurutmalık vb.) değerlendirilmektedir. Üretim ve üretimden sonra geliştirilecek iyi stratejiler ile hem sofralık hem de işlenmiş domates ihracatını geliştirmek mümkün olacaktır. Bunun için ürün kalitesinin yükseltilmesi ve izlenebilir üretim modellerinin yaygınlaştırılması gerekmektedir (Abak, 2016).

Ülkemiz sahip olduğu iklim avantajından dolayı çok kaliteli sanayi tipi domatesi üretebilmekte ve bunu iyi işlemektedir. Ancak Türkiye, son yıllarda işlenmiş sanayi domatesi ürünlerinin ihracatı yönünden Çin ve Hindistan gibi salçayı çok ucuza mal eden ülkelerle büyük rekabet içerisinde. Bunun için ülkemizde birim alan verim değeri yanında briks, renk ve likopen içeriği gibi bazı kalite özelliklerinin de önemi her geçen gün artmaktadır. Ülkemizin mevcut piyasada tutunabilmesi ancak kaliteli ürün yetiştirmesi ve arzı ile mümkün olacaktır.

Günümüz sanayi kuruluşları, yetiştirilen çeşidin birim alandan sağlanan yüksek verim özelliği yanında; yüksek briks ve likopen içermesini, aynı zamanda düşük pH içeriğine sahip olmasını arzu etmektedir. Bu özelliklere sahip ürün, sanayi için kaliteli ham madde anlamına gelmektedir. Bütün bu özelliklerin belirlenmesinde çeşit özelliği yanında, yetiştiricilik yapılan bölgenin iklim ve toprak koşulları ile uygun bakım işlemleri (sulama ve bitki besleme uygulamaları) önem arz etmektedir (Parisi et al., 2004; Serdaroğlu ve Yoltaş, 2007). İstenilen düzeyde kaliteli ürüne ancak doğru yapılan bitki besleme, sulama ve yetiştirme tekniği ile ulaşılabilmektedir.

Domates salçasının kalite özelliklerinden olan pH içeriği de günümüzde önemli pazarlama kriterleri arasında yer almakta olup, salça üretiminde kullanılan domates çeşidinin özellikleri ile yakından ilişkilidir (Yoltaş vd., 1993). Ancak pH değerinin belirlenmesinde çeşit özelliği yanında iklim ve toprak koşulları ile uygun bakım uygulamaları arasında yer alan sulama ve bitki besleme uygulamaları da büyük önem arz etmektedir (Parisi et al., 2004; Casa and Roupael, 2014).

Bu çalışmada, İzmir-Torbalı bölgesinde Tat Gıda A.Ş.'nin sözleşmeli tarım yaptığı iki farklı toprak yapısına sahip üretici tarlasında yetiştirilen Uno Rosso ve H-5803 sanayi tipi domates çeşitlerinin verim ve bazı kalite özellikleri belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışma 2016 üretim sezonunda İzmir ili Torbalı ilçesinde TAT Gıda A.Ş. adına sözleşmeli üretim yapan 2 farklı üretici tarlasında (Kumlu-tın parsel=38°05'18.3"N 27°26'55.8"E ve Killi-tın parsel=38°05'32.7"N 27°26'54.7"E) yürütülmüştür.

Çalışmada United Genetics tohum kuruluşunun Uno Rosso

çeşidi ile Heinz firmasına ait H-5803 sanayi domatesi çeşitleri kullanılmıştır. Fideler 05.04.2016 tarihinde dikilmiştir. Uno Rosso çeşidinin; briks değerinin 5.0 ve pH değerinin de 4.3 olduğu belirtilmektedir. Ayrıca parlak renkli meyve özelliği taşıyan çeşidin 123-125 günde hasat olgunluğuna geldiği ve *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Domateste fusarium solgunluğu) ile *Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici* (Alternaria dal kanseri) solgunluğuna karşı da tolerantlı olduğu ifade edilmektedir (Anonim, 2018a)

H-5803 çeşidi ise; yüksek verim ve brikse sahip olduğu ifade edilmiştir. Bunun yanında söz konusu çeşidin geniş ve bol yaprakları ile meyvelerini iyi örttüğü ve ortalama 120 günde hasat olgunluğuna eriştiği ifade edilmiştir. Yine bunun yanında *Verticillium Dahliae* ırk 1, *Pseudomonas syringae* pv. ırk 0, *Alternaria alternata* f. sp. *Lycopersici*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ırk 3 (domateste fusarium solgunluğu), solgunluğuna karşı da tolerantlı olduğu ve *Meloidogyne incognita* (Nematod) dayanım gösterdiği bildirilmiştir (Anonim, 2018b).

Yöntem

Denemenin yürütüldüğü her iki araziye, viyol fide şeklinde yetiştirilen Uno Rosso ve H-5803 sanayi tipi domates çeşidi fideleri 140*25 cm mesafelerle ve el ile dikim yapılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü her iki parselde de bitkilerinin sulama işlemi damla sulama sistemi ile yapılmıştır. Bakım işlemleri ve toprak analiz sonuçlarına göre yapılan bitki besleme her iki parselde de Vural ve ark. (2000)'nin önerileri doğrultusunda yapılmıştır.

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre planlanmış ve 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü parsellerinin büyüklüğü her bir sırada 50 bitki içeren 4 sıradan oluşmuştur. Çalışmada yer alan deneme parametreleri (verim, meyve ve meyve pulpu kalite özellikleri) ise orta 2 sıradan belirlenmiştir.

Domates meyvelerinin çoğunun tam olgun olduğu 05.08.2016 tarihinde tüm bitkideki meyveler silkelenerek hasat işlemi yapılmıştır. Verim üretim alanında tartılarak yerinde belirlenirken, kalite analizleri için alınan meyve örnekleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji laboratuvarına getirilmiştir.

Verim parametreleri

Parsellerden ticari olum döneminde hasat edilen domates meyvelerin tartılması sonucu elde edilen verilerden yararlanılarak parsel, bitki ve dekar verim değerleri ve briks değerlerinden de yararlanılarak salça verim değerleri hesaplanmıştır. Bu anlamda, bitki başına verim (kg/bitki); parsellerden elde edilen toplam ürün değerinin parseldeki bitki sayısına bölünmesi ile bulunmuştur. Dekar verimi (kg/da) de; parsel verimlerinden yararlanılarak bir dekar alandan elde edilebilecek değerin hesaplanması suretiyle bulunmuştur. %28 briksli salça verimi (kg/da) de, uygulamalardan elde edilen verim değerleri ile briks değerlerinden yararlanılarak hesaplanmıştır (Vural ve ark., 1993).

Meyve ve meyve pulpu kalite parametreleri

Meyve ağırlığı (g), her bir tekerrürü temsil edecek şekilde rastgele seçilen 50 adet meyve ± 0.01 g hassasiyetindeki

terazi (XB12100; Presica Instruments Ltd., İsviçre) ile tartılarak ortalama meyve ağırlıkları belirlenmiştir.

Meyvelerde görülen bazı fizyolojik bozukluklar (meyve çatlaması, güneş yanıklığı) tanımlanarak oranları belirlenmiş ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir.

Meyve kabuk rengi, her tekerrürde 10 adet domates meyvesinin ekvator bölgesinin iki tarafından Minolta kolorimetresi (CR-400, Minolta Co., Tokyo, Japonya) ile CIE L*a*b* cinsinden ölçülmüştür. Elde edilen a* ve b* değerlerinden kroma (C*) ve hue açısı (h°) değerleri $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ ve $h^{\circ} = \tan^{-1}(b^*/a^*)$ formüllerine göre hesaplanmıştır. C* değeri rengin doygunluğunu göstermektedir (0=mat, 60=doygun). h° değeri CIE L*a*b* skalasında açı koordinatıdır (0°=kırmızı-mor, 90°=sarı, 180°= mavimsi yeşil ve 270°=mavi) (McGuire, 1992). Meyve renk değerlerinin belirlenmesinden sonra parçalanarak elde edilen meyve pulpu örneklerinde de renk ölçümü aynı yöntem kullanılarak belirlenmiştir.

Meyve sertliği her tekerrürden alınan 10 adet meyvenin ekvator bölgesinin iki tarafından 7.9 mm uç kullanılan meyve tekstür cihazı (Fruit Texture Analyzer, GS-15, GÜSS Manufacturing Ltd., Güney Afrika) ile belirlenmiştir. Sonuçlar Newton (N) kuvvet olarak verilmiştir.

Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı (briks %), katı meyve sıkacağı ile parçalanarak elde edilen pulpun kaba filtre kağıdından süzülmesi ile elde edilen süzükte dijital refraktometre (Atago PAL-1, Japonya) yardımıyla belirlenmiştir (Karaçalı, 2014).

Titre edilebilir asit (TA) miktarı, süzölmüş domates suyunda alınan 5 ml örneğe 20 ml saf su eklenerek 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e kadar titre edilerek harcanan NaOH miktarından hesaplanmış ve g sitrik asit/100 ml olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 2014).

pH değeri; süzölmüş meyve suyunda cam elektrotlu dijital pH metre (Mettler-Toledo MP220, İsviçre), EC değeri aynı meyve suyunda EC metre (inoLab Cond Level 1, WTW, Almanya) yardımıyla ölçülmüştür.

Biyokimyasal analizler

C vitamini (L-askorbik asit) miktarı, 25 g domates meyve örneğine 25 ml oksalik asit (%0.4) ilave edilmiş ve Waring ticari blender (Blender 8011ES, ABD) yardımı ile parçalanarak filtre kağıdından süzölmüş, bu süzükten alınan örneklerde C vitamini (L-askorbik asit) miktarı 2,6-dikloroindofenol ile titrimetrik metod AOAC (1995) kullanılarak spektrofotometrede (Varian Bio 100, Avustralya) 518 nm dalga boyunda ölçülmüş

ve sonuçlar mg C vitamini/100 g yaş ağırlık olarak verilmiştir.

Likopen miktarı, çözücü olarak kullanılan aseton ile muamele ve homojenize edilen domates örneğinden elde edilen ekstraktta meydana gelen renk 503 nm dalga boyunda spektrofotometrede ölçülmüş ve formülle [Likopen (mg/kg)= 62.43*OD₅₀₃ / örnek ağırlığı] hesaplanarak sonuçlar mg/kg olarak verilmiştir (Davis et al., 2003).

Toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesi için domates meyvelerinden ekstraksiyon işlemleri, Thaipong et al. (2006)'a göre yapılmıştır. Toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocalteu metodu ile belirlenmiştir (Zheng and Wang, 2001). Bu yöntemde standart olarak gallik asit kullanılmış ve meyve suyunda bulunan toplam fenolik madde miktarı mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/100 g olarak verilmiştir. Antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi FRAP metoduna göre yapılmış ve sonuçlar µmol trolox eşdeğeri (TE)/g olarak sunulmuştur (Benzie ve Strain, 1996).

İstatistiksel analiz

Denemeden elde edilen veriler IBM® SPSS® Statistics 19 (IBM, NY, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, her iki toprak tipindeki ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ($P \leq 0.05$) ile belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULAR

Verim

Kumlu-tın ve killi-tın toprak bünyelerinde yetiştirilen sanayi tipi domates çeşitlerinin meyve ve salça verim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Her iki toprak tipinin de çeşitlerin meyve verim değerine etkisi önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Kumlu-tın toprak koşullarında H-5803 domates çeşidinin bitki başına (3.42 kg/bitki) ve dekara (9405.0 kg/da) verim değeri daha yüksek iken, killi-tın koşullarda ise Uno Rosso çeşidinin bitki başına (3.30 kg/bitki) ve dekara (9075.0 kg/da) verim değeri daha yüksek bulunmuştur. H-5803 domates çeşidinin kumlu-tın toprak koşullarında dekara veriminin Uno Rosso çeşidine göre %14.8, killi-tın koşullarda ise Uno Rosso çeşidinin dekara veriminin H-5803 çeşidine göre %11.3 daha yüksek olduğu saptanmıştır. Kumlu-tın toprak tipinde H-5803 çeşidinin salça verimi (1652.1 kg/da) daha yüksek bulunmuştur. Uno Rosso çeşidine bu değer 1363.4 kg/da olmuştur. Killi-tın toprak tipinde ise çeşitlerin salça verim değerleri birbirine benzerlik göstermiş, H-5803 ve Uno Rosso çeşitlerinde sırasıyla 1434 kg/da ve 1438 kg/da olarak saptanmıştır.

Çizelge 1. Toprak tiplerine ve çeşitlere göre belirlenen meyve ve salça verim değerleri

Table 1. Fruit and tomato paste yield values for different soil types and varieties

Toprak tipi	Çeşit	Verim (kg/bitki)	Verim (kg/da)	Salça verim (kg/da)
Kumlu-tın	H-5803	3.42 ^{ö.d.}	9405.0 a*	1652.1 a*
	Uno Rosso	2.98	8195.0 b	1363.4 b
Killi-tın	H-5803	2.97 ^{ö.d.}	8153.8 b*	1438.9 ^{ö.d.}
	Uno Rosso	3.30	9075.0 a	1434.0

^{ö.d.}, önemli değil; *, $P \leq 0.05$ 'e göre önemli.

Meyve fiziksel ve kimyasal özellikleri

İki farklı toprak koşulunda yetiştirilen H-5803 ve Uno Rosso çeşitlerinde belirlenen ortalama meyve ağırlığı, meyve sertliği ve fizyolojik bozukluk oranları Çizelge 2'de sunulmuştur. H-5803 domates çeşidine ait meyvelerin ortalama ağırlığı, her iki toprak koşullarında da Uno Rosso çeşidine göre belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. H-5803 domates çeşidinin meyve ağırlığı, Uno Rosso çeşidine göre kumlu-tın ve killi-tın toprak koşullarında sırasıyla %31.6 ve %34.2 daha yüksek bulunmuştur.

Killi-tın koşullarda, 36.99 N ile H-5803 domates çeşidinde sertlik değeri Uno Rosso (30.94 N) çeşidine göre daha yüksek olmuştur. Ancak domates çeşitleri arasındaki bu farklılık kumlu-tın koşullarda gözlenmemiş, meyve sertlik değerlerinde yakın değerler (30.02 N- 30.42 N) elde edilmiştir.

Her iki toprak koşulunda da çeşitlerin meyve güneş yanıklığı, çatlama ve kaliks oranına etkileri birbirine benzerlik göstermiş, elde edilen değerler sırası ile %1.50-%3.25, %0.25-%1.00 ve %0.00-%0.50 arasında değişim göstermiştir.

Kumlu-tın ve killi-tın toprak bünyelerinde yetiştirilen domates çeşitlerinin meyve kabuk renk değerleri (L^* , a^* , b^* , a^*/b^* , C^* , h°) Çizelge 3'de verilmiştir. Killi-tın toprak koşulunda yetiştirilen H-5803 domates çeşidinin kabuk a^* (33.79), b^* (31.50) ve C^* (46.21) değeri Uno Rosso çeşidine göre daha yüksek bulunurken, diğer renk değerleri benzerlik göstermiştir. Kumlu-tın koşullarında belirlenen meyve kabuk renk değerlerinde de çeşitlere göre önemli farklılıklar gözlenmemiştir.

İki farklı toprak koşulunda yetiştirilen çeşitlerin meyve pulp renk değerleri de (L^* , a^* , b^* , a^*/b^* , C^* , h°) Çizelge 4'de verilmiştir. Meyve renk değerlerinin aksine kumlu-tın toprak koşullarından elde edilen H-5803 çeşidinin pulp a^* , b^* ve C^* değeri, Uno Rosso çeşidine göre sırasıyla %18.6, %28.0 ve %22.1 oranında daha yüksek ve istatistiki anlamda önemli bulunurken, diğer renk değerleri bakımından çeşitler arasında farklılık gözlenmemiştir. Benzer şekilde killi-tın koşullarındaki çeşitlerin meyve pulp renk değerleri arasında da fark tespit edilmemiştir (Çizelge 4).

Çizelge 2. Kumlu-tın ve killi-tın toprak tiplerinde yetiştirilen farklı domates çeşitlerinin meyve ağırlığı, sertliği, güneş yanıklığı, çatlama ve kaliks oranına etkileri

Table 2. Effects of different tomato varieties grown in sandy-loam and clay-loam soil types on fruit weight, hardness, sunscald, cracking and calyx ratio

Toprak tipi	Çeşit	Meyve ağırlığı (g)	Meyve sertliği (N)	Meyve güneş yanıklığı (%)	Meyvede çatlama oranı (%)	Meyvede kaliks oranı (%)
Kumlu-tın	H-5803	89.87 a**	30.02 ^{ö.d.}	1.75 ^{ö.d.}	0.75 ^{ö.d.}	0.00 ^{ö.d.}
	Uno Rosso	68.30 b	30.42	3.25	0.25	0.00
Killi-tın	H-5803	96.10 a*	36.99	2.25 ^{ö.d.}	0.50 ^{ö.d.}	0.00 ^{ö.d.}
	Uno Rosso	71.59 b	30.94	1.50	1.00	0.50

^{ö.d.}, önemli değil; *, $P \leq 0.05$ 'e göre önemli; **, $P < 0.01$ 'e göre önemli.

Çizelge 3. Kumlu-tın ve killi-tın toprak tiplerinde yetiştirilen farklı domates çeşitlerinin meyve kabuk renk değerlerine (L^* , a^* , b^* , a^*/b^* , C^* , h°) etkileri

Table 3. Effects of different tomato varieties grown in sandy-loam and clay-loam soil types on fruit peel color values (L^* , a^* , b^* , a^*/b^* , C^* , h°)

Toprak tipi	Çeşit	L^*	a^*	b^*	a^*/b^*	C^*	h°
Kumlu-tın	H-5803	43.30 ^{ö.d.}	32.80 ^{ö.d.}	30.23 ^{ö.d.}	1.09 ^{ö.d.}	44.62 ^{ö.d.}	42.57 ^{ö.d.}
	Uno Rosso	42.34	32.23	29.88	1.08	43.96	42.82
Killi-tın	H-5803	43.95 ^{ö.d.}	33.79 a*	31.50 a**	1.07 ^{ö.d.}	46.21 a**	43.00 ^{ö.d.}
	Uno Rosso	42.06	30.94 b	27.69 b	1.12	41.53 b	41.82

^{ö.d.}, önemli değil; *, $P \leq 0.05$ 'e göre önemli; **, $P < 0.01$ 'e göre önemli.

Çizelge 4. Kumlu-tın ve killi-tın toprak tiplerinde yetiştirilen farklı domates çeşitlerinin meyve pulp renk değerlerine (L^* , a^* , b^* , a^*/b^* , C^* , h°) etkileri

Table 4. Effects of different tomato varieties grown in sandy-loam and clay-loam soil types on fruit pulp color values (L^* , a^* , b^* , a^*/b^* , C^* , h°)

Toprak tipi	Çeşit	L^*	a^*	b^*	a^*/b^*	C^*	h°
Kumlu-tın	H-5803	61.79 ^{ö.d.}	30.78 a*	25.34 a*	1.22 ^{ö.d.}	39.87 a*	39.44 ^{ö.d.}
	Uno Rosso	65.45	25.95 b	19.80 b	1.32	32.65 b	37.23
Killi-tın	H-5803	56.17 ^{ö.d.}	31.30 ^{ö.d.}	25.26 ^{ö.d.}	1.24 ^{ö.d.}	40.23 ^{ö.d.}	38.90 ^{ö.d.}
	Uno Rosso	58.47	28.38	26.22	1.08	38.65	42.72

^{ö.d.}, önemli değil; *, $P \leq 0.05$ 'e göre önemli.

Çalışmada farklı toprak koşullarında yetiştirilen çeşitlerin meyve pulplarında belirlenen SÇKM, TA miktarı, pH ve EC değerleri de Çizelge 5'de verilmiştir. Her iki toprak tipinin de çeşitlerin meyve pH değerine etkisi önemli ($P \leq 0.05$) olurken, belirlenen diğer kalite parametrelerine etkisi önemsiz olmuştur. Uno Rosso çeşidinin pH değerleri kumlu-tın ve killi-tın toprak tiplerinde daha düşük olduğu sırasıyla 4.68 ve 4.43 olduğu saptanmıştır. Genel olarak SÇKM, TA miktarı ve EC değerleri sırasıyla %4.26-%4.44, 0.29-0.37 g/100 ml ve 5.46-6.54 arasında değişim göstermiştir.

Toprak yapısı ve çeşitlere göre belirlenen C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi değerleri de Çizelge 6'da verilmiştir. Belirlenen bu biyokimyasal parametreler bakımından çeşitlerin yetiştirildiği her iki toprak koşulunda da birbirine yakın değerler elde edilmiştir. C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi sırasıyla 11.07-13.37 mg/100 g, 93.82-101.58 mg/kg, 44.15-49.94 mg GAE/100 g ve 2.91-3.28 μ mol TE/g arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 5. Kumlu-tın ve killi-tın toprak tiplerinde yetiştirilen farklı domates çeşitlerinin meyvenin SÇKM, TA miktarı, pH ve EC değerlerine etkileri

Table 5. Effects of different tomato varieties grown in sandy-loam and clay-loam soil types on the fruit TSS, TA, pH and EC values

Toprak tipi	Çeşit	SÇKM (briks) miktarı (%)	TA miktarı (g/100 ml)	pH	EC (dS/m)
Kumlu-tın	H-5803	4.44 ^{ö.d.}	0.29 ^{ö.d.}	4.93 a*	5.46 ^{ö.d.}
	Uno Rosso	4.39	0.31	4.68 b	5.48
Killi-tın	H-5803	4.26 ^{ö.d.}	0.37 ^{ö.d.}	4.98 a*	6.06 ^{ö.d.}
	Uno Rosso	4.28	0.33	4.43 b	6.54

^{ö.d.}, önemli değil; *, $P \leq 0.05$ 'e göre önemli.

Çizelge 6. Kumlu-tın ve killi-tın toprak tiplerinde yetiştirilen farklı domates çeşitlerinin meyve C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesine etkileri

Table 6. Effects of different tomato varieties grown in sandy-loam and clay-loam soil types on fruit vitamin C, lycopen, total phenolics content and antioxidant activity

Toprak tipi	Çeşit	C vitamini (mg/100 g)	Likopen miktarı (mg/kg)	Toplam fenol miktarı (mg GAE/100 g)	Antioksidan aktivitesi (μ mol TE/g)
Kumlu-tın	H-5803	12.38 ^{ö.d.}	93.82 ^{ö.d.}	49.94 ^{ö.d.}	3.28 ^{ö.d.}
	Uno Rosso	13.37	97.82	44.15	2.91
Killi-tın	H-5803	11.07 ^{ö.d.}	96.25 ^{ö.d.}	46.47 ^{ö.d.}	3.14 ^{ö.d.}
	Uno Rosso	9.33	101.58	46.96	2.92

^{ö.d.}, önemli değil.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Ülkemiz sanayi domatesi üretiminde önemli bir potansiyeli olan Torbalı ovasında, 2 farklı toprak tipinde (kumlu-tın ve killi-tın) ve iki farklı sanayi tipi domates çeşidi (H-5803 ve Uno Rosso) ile yürütülen bu çalışmada, bitki başına verim ve dekar verim değerleri bakımından çeşitlerin performansı toprak yapısına bağlı olarak değişim göstermiştir. Kumlu-tınlı toprak yapısında en yüksek verim 3.42 kg/bitki verimi ile H-5803 çeşidinden elde edilirken, killi-tın toprak yapısında ise 3.30 kg/bitki verimi Uno Rosso çeşidinde belirlenmiştir. Benzer şekilde bu değişim dekar verimine de yansımış ve sırası ile aynı çeşitler 9405.0 kg/da ve 9075.0 kg/da verim değerleri göstermişlerdir. Ancak kumlu-tınlı toprak yapısındaki H-5803 çeşidinin meyve ve salça veriminin daha yüksek olmasında toprak yapısı ve uygulanan bakım işlerinin (gübreleme ile hastalık ve zararlı mücadelesi) etkisinin sınırlı olduğu düşünülmektedir. Çünkü hafif karakterli topraklarda ürün erken gelişir, bitki daha kısa ömürlü olur. Bu nedenle de verim daha düşük olur. Buna karşılık ağır killi topraklarda bitki gelişmesi başlangıçta yavaş olduğu halde bitki sürekli olarak gelişip yeni sürgünler, yeni çiçekler ve meyve meydana getirir. Bu topraklarda verim daha

yüksek olur (Vural ve ark., 2000). Kumlu-tınlı toprak tipinden elde edilen bu yüksek verim değerleri çeşidin genetik yapısı ile ilişkilendirilmiştir. Benzer şekilde H-5803 çeşidinin ortalama meyve ağırlığı her iki toprak koşulunda da önemli oranda yüksek bulunmuştur. En yüksek ortalama meyve ağırlığı 96.10 g ile killi tın toprak tipinden elde edilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü her iki toprak tipinde de bitki besleme ve diğer kültürel işlemlerin aynı olduğu düşünüldüğünde H-5803 çeşidinde daha iri meyvelerin elde edilmesi killi-tın topraktaki yararlı potasyum (K_2O) miktarının daha fazla olmasından kaynaklanmıştır (Kumlu-tın 100 ppm, killi-tın 150 ppm). Çünkü potasyum domateste meyve kalitesini artırır (Hartz et al., 2005). Meyve güneş yanıklığı ve çatlak meyve oranı üzerinde ise hem toprak yapısının hem de çeşidin önemli bir etkisi belirlenmemiştir.

Denemenin yürütüldüğü her iki toprak tipinde de H-5803 çeşidine göre Uno Rosso çeşidinde de pH değeri kısmen daha düşük bulunmuştur. Her iki toprak yapısında da düşük pH değeri Uno Rosso çeşidinde belirlenmiş olması bu çeşidin özelliğini ön plana çıkarmıştır. Ancak çalışmada meyve hasadının tek seferde yapılması nedeniyle çoğu meyvenin

ileri olgunluk aşamasına gelmesi nedeniyle pH değerinin 4.98 gibi yüksek değere ulaşması beklenen bir gelişmedir (Karaçalı, 2014; Cemeröglü ve ark., 2009). Nitekim farklı toprak bünyelerine yetiştirilen Uno Rosso domates çeşidinde ticari hasada göre 2 hafta önce yapılan hasatta pH değerinin daha düşük olduğu saptanmıştır (Nas ve ark., 2018). Meyve pulpunda belirlenen SÇKM değeri ise her iki çeşit ve toprak tipinde de önemli bir farklılık göstermemiştir.

Meyve ve meyve pulpu renk değerleri bakımından toprak tipine göre çeşitlerin önemli bir farklılık göstermediği saptanmıştır. Çünkü diğer kalite parametrelerinde olduğu gibi renk (a^* , b^* , a^*/b^* , C^* ve h°) değerleri üzerinde başta ekolojik koşullar (gece ve gündüz sıcaklık farkı, maksimum sıcaklık değeri), bakım işleri, birim alanda bulunan bitki sayısı, hasat zamanı ve yöntemi gibi faktörlerin etkisinin de göz ardı edilmemesi gerektiği belirtilmektedir (Sacks and Francis, 2001; Dumas, 2003; Aherne et al., 2009; Sönmez ve Ellialtıoğlu, 2014).

Çalışmada her iki toprak tipinde çeşitlerin C vitamini içeriği, toplam fenol miktarı, antioksidan aktivitesi ve likopen değerlerine etkisinin olmadığı saptanmıştır. Belirtilen bu biyokimyasal parametreler bakımından toprak yapısına ve çeşide bağlı önemli bir değişim belirlenmemiştir. Çünkü bu biyokimyasal parametrelere üretim aşamasındaki çoğu faktörün (dikim sıklığı, gübreleme, sulama, sıcaklık, ışık vb.) etkili olabileceği göz önünde tutulduğunda çeşit ve toprak tipinin etkisi çok belirgin şekilde ortaya çıkmamıştır. Nitekim Sass-Kiss et al. (2005) tarafından 2002 ve 2003 yıllarında yürütülen çalışmada, hava koşullarının domates likopen miktarına etki

ettiğini buna karşılık farklı toprak tiplerinin domateste likopen miktarı üzerine etki etmediğini bildirmişlerdir. Bu bulgular çalışma sonuçlarını desteklemektedir.

Sonuç olarak her iki çeşidin verim değerleri toprak yapısına bağlı değişim göstermiştir. Kumlu toprak yapısında H 5803, killi toprak yapısında ise Uno Rosso çeşidi daha yüksek verim değerine sahip olmuştur. Bu nedenle bölgede yapılacak üretimlerde toprak yapısına bağlı çeşit seçiminin doğru yapılmasının büyük önem taşıdığı belirlenmiştir. Yine her iki toprak yapısında da Uno Rosso çeşidinde belirlenen daha düşük pH değeri içeriği çeşit özelliğini ön plana çıkarmıştır. Buna karşılık meyve C vitamini, likopen, toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesi değerleri bakımından bölgede yapılacak sanayi domatesi üretiminde toprak yapısı ve çeşitlerin etkisinin olmadığını göstermiştir. Çalışmadan elde edilen bu bulgular ışığında bölgede yapılacak sanayi domatesi üretimlerinde yüksek verim ve kalite özellikleri açısından uygun çeşit ile toprak yapısının buluşturulmasında bölge çeşit adaptasyon denemelerine ihtiyaç olduğu sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma İzmir Torbalı bölgesinde TAT Torbalı İşletmesi ile sözleşmeli üretim yapan çiftçi parsellerinde yürütülmüştür. Çalışmanın gerçekleştirilmesinde sağladıkları maddi destek için TAT Gıda A.Ş. yönetimine ve üretim sahalarını çalışmamız için bizlere açan ve manevi olarak destekleyen Nihat Aksak ve Erkan Zengin'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Abak, K., 2016. Sanayilik Domates Yetiştiriciliği, Türktob, Ocak-Mart 2016, yıl:5 sayı:17, s:18-21
- Aherne, S. A., M. A. Jiwan., T. Daly and N. M O'brien. 2009. Geographical location has greater impact on carotenoid content and bioaccessibility from tomatoes than variety. *Plant foods for human nutrition*, 64(4), 250-256.
- Anonim, 2018a. <http://unigenseedsitaly.com/en/wp-content/uploads/sites/3/2019/01/OTT-2018-Catalogo-PROCESSING-TOMATO.pdf>. Erişim: Aralık, 2018.
- Anonim, 2018b. http://www.heinzseed.com/new/hs_about.html. Erişim: Aralık, 2018
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis 16th Ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC, USA
- Benzie, FF and J.J. Strain. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. *Anal Biochem.*,15;239(1):70-6.
- Casa, R. and Roupheal, Y. 2014. Effects of partial root-zone drying irrigation on yield, fruit quality, and water-use efficiency in processing tomato. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 89(4), 389-396.
- Cemeröglü, B. 2009. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. 1. cilt. 3. baskı. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 38, Bizim Grup Basımevi Ankara, Türkiye, 707p
- Davis, A. R., W. W. Fish and P. Perkins-Veazie. 2003. A rapid spectrophotometric method for analyzing lycopene content in tomato and tomato products. *Postharvest Biology and Technology*, 28(3), 425-430.
- Dumas, Y., M. Dadomo., G. Di Lucca and P. Grolier. 2003. Effects of environmental factors and agricultural techniques on antioxidant content of tomatoes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(5), 369-382.
- FAO, 2017. Food and Agriculture Organization (www.fao.org/faostat).
- Hartz, T. K., P. R. Johnstone., D. M. Francis and E. M. Miyao. 2005. Processing tomato yield and fruit quality improved with potassium fertigation. *HortScience*, 40(6), 1862-1867.
- Karaçalı, İ., 2014. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, Bornova, İzmir, 486p.
- McGuire, G. R. 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience* 27(12): 1254-1255.
- Nas, Y., B. Türk., İ. Duman., F. Şen ve Ö. Tuncay. 2018. The Effect of Different type Soils on Fruit pH, Yield and Some Quality Properties in Processing Tomato Production. *Ege Univ. Ziraat Fak. Derg.*, 2018, 55 (3):311-317, DOI: 10.20289/zfdergi.394142
- Parisi, M., L. Giordano, A. Pentangelo, B. D'Onofrio and G. Villari. 2004. Effects of different levels of nitrogen fertilization on yield

- and fruit quality in processing tomato. In International Symposium Towards Ecologically Sound Fertilisation Strategies for Field Vegetable Production 70, pp. 129-132.
- Sacks, E. J. and D. M. Francis. 2001. Genetic and environmental variation for tomato flesh color in a population of modern breeding lines. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 126(2), 221-226.
- Sass-Kiss, A., J. Kiss., P. Milotay, M. M. Kerek and M. Toth-Markus. 2005. Differences in anthocyanin and carotenoid content of fruits and vegetables. *Food Research International*, 38(8-9), 1023-1029.
- Serdaroğlu, Ö. ve T. Yoltaş. 2007. Torbalı yöresinde yetiştirilmeye uygun sanayi domatesi çeşitlerinin belirlenmesi. Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül, Erzurum. Cilt II: 118-122s.
- Sönmez, K. veand Ş. Ş. Ellialtıoğlu. 2014. Domates, karotenoidler ve bunları etkileyen faktörler üzerine bir inceleme. *Derim*, 31(2), 107-130.
- Thaipong, K., U. Boonprakob, K. Crosby, L. Cisneros-Zevallos and D. Hawkins Byrne, 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. *Journal of Food Composition and Analysis* 19 (6-7), 669-675.
- Vural, H., B. Eser, T. Yoltaş, E. Özzambak, D. Eşiyok ve İ. Duman. 1993. Marmara ve Ege Bölgelerine Uygun Salçalık Domates Çeşitlerinin Belirlenmesi. Sanayi domatesi üretimini geliştirme projesi. SANDOM çalışma raporu. Yayın no:7. İzmir, 1-18s.
- Vural, H., D. Eşiyok ve İ. Duman. 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme) E.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, E.Ü Basımevi, s: 440, Bornova.
- Yoltaş, T., Ö. Tuncay., H. İlbi., S. Hepaksoy, E. Özzambak., D. Eşiyok, N. Karahisarlı ve H. Gürçağlar, 1993. Mustafakemalpaşa yöresinde kübik kesilmiş (diced) domates üretimine uygun çeşitlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Sanayi domatesi üretimini geliştirme projesi. SANDOM çalışma raporu. Yayın no:7, İzmir, 39-46s.
- Zheng W. and S. Y. Wang. 2001. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 49:5165-70.