



Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

Organik Domates (*Solanum lycopersicum* L.) Yetiştiriciliğinde Farklı Dikim Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri¹

Harun ÖZER

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 55139 Atakum, Samsun

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi: 21.03.2017

Kabul tarihi: 04.05.2017

Anahtar Kelimeler:

Domates

Masura tipi

Organik yetiştiricilik

Toprak hazırlığı

ÖZET

Bu çalışma ile üç farklı dikim sistemi (standart masura, beşik masura ve düze dikim) uygulamalarının açıkta organik olarak yetiştirilen Sümela F1 domates çeşidinin verim ve kalitesi üzerine etkileri belirlenmiştir. Çalışmada, ortalama meyve ağırlığı (g meyve⁻¹), verim (kg bitki⁻¹), meyve eti sertliği (N), suda çözünebilir kuru madde (%), titre edilebilir asit (%) ve C vitamini (mg 100g⁻¹) değerleri masura tipi uygulamalarında, düze dikimden daha yüksek bulunmuştur (P<0.01). En yüksek ortalama meyve ağırlığı (95.7 g meyve⁻¹), verim (5.6 kg bitki⁻¹) ve suda çözünebilir kuru madde (% 8) beşik masura uygulamasından elde edilmiştir. Meyve eti sertliği (17.2 N), titre edilebilir asit (% 0.71) ve C vitamini (30.8 mg 100g⁻¹) içeriği değerleri ise standart masura uygulamasından elde edilmiştir. Masura (standart ve beşik) uygulamalarının domatesin verim ve kalite parametreleri üzerine önemli etkileri olduğu belirlenmiştir.

The Effects of Different Planting Systems on Yield and Quality in Organic Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Growing

ARTICLE INFO

Article history:

Received date: 21.03.2017

Accepted date: 04.05.2017

Keywords:

Tomato

Raised beds

Organic cultivation

Soil Preparation

ABSTRACT

The present study was carried out to determine the effects of two different planting systems (standard raised bed, gable raised bed and flat planting practices) on yield and quality parameters of Sümela F1 tomatoes organically grown in the field. The study, raised beds had a higher (P<0.01) mean fruit weight (g fruit⁻¹), yield (kg plant⁻¹), fruit firmness (N), soluble solids content (%), titratable acidity (%) and vitamin C (mg 100g⁻¹) content than flat planting. The highest mean fruit weight (95.7 g fruit⁻¹), yield (5.6 kg plant⁻¹) and soluble solids content SSC (8 %) were obtained from gable raised bed application. The highest values for fruit firmness (17.2 N) titratable acidity (0.71 %) and vitamin C (30.8 mg 100g⁻¹) content were obtained from standard raised bed application. It was concluded that raised beds (standard and gable) could have significant effects on the yield and quality parameters of tomatoes.

1. Giriş

Sebzeler içerdikleri maddeler nedeniyle insan sağlığını koruyucu ve iyileştirici etkilere sahiptirler. Domates, üretimi ve tüketim alışkanlığı yönünde sebzeler arasında birinci sırada yer almaktadır. Domates meyvesinin önemli bir kısmını su oluşturmasına rağmen, insan beslenmesi için öneme sahip karbonhidratlar, organik

asitler, aminoasitler, vitaminler, pigmentler, fenolik bileşikler ve çeşitli mineral maddelerce zengindir. Domates meyvesi ayrıca zengin fenolik içeriği ve yüksek antioksidan aktivitesinden dolayı bağışıklık sisteminin güçlenmesine büyük katkı sağlamaktadır (Toor ve ark. 2006; Kara ve Okyay, 2008; George ve

* Sorumlu yazar email: haruno@omu.edu.tr

¹ Bu makale "Organik Domates (*Solanum lycopersicum* L.) Yetiştiriciliğinde Değişik Masura, Malç Tipi ve Organik Gübrelerin Büyüme, Gelişme, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri" isimli Doktora tezinden özetlenmiştir

Sebze yetiştiriciliği organik veya konvansiyonel yöntemlerle yapılabilmektedir. Aşırı azotlu gübre kullanımı ile domatesin C vitamini ve SÇKM içeriğinin azaldığı bildirilmesine rağmen, genel olarak organik sebze yetiştiriciliği üzerine yapılan çalışmalarda konvansiyonel yetiştiricilikten daha yüksek seviyede mineral, antioksidan, fenolik ve C vitamini içeriğinin tespit edildiği bildirilmiştir (Toor ve ark. 2006; Ünlü ve Padem, 2009; Çakmak, 2011; Özer, 2012; Queralt ve ark. 2012; Riahi ve Hdider, 2013).

Tarımsal üretimde yoğun kimyasal gübre kullanımı sonucu toprağın doğal yapısı ve canlılığı bozulmaktadır. Toprak yapısının yenilenmesinin en uygun yolu toprağın organik maddece zenginleştirilmesidir. Organik maddenin toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini düzeltici çok önemli etkileri vardır. Toprağa organik maddenin kazandırılması ile topraktaki mikroorganizma faaliyetleri artırılmaktadır. Bu faaliyetlerin başlaması ile bitki büyümesi için önem arz eden ortamda bulunan organik maddelerin ayrışması, besin maddelerinin mineralizasyonu ve azot fiksasyonu olaylarının artması verim ve kaliteyi artırmaktadır (Marschner ve ark. 2004; Böhme ve Böhme, 2006; Saha ve ark. 2008; Tüzel ve ark. 2011; Zhang ve ark. 2012). Bitkilerin kök bölgesi yoğun mikrobiyal etkinliğin olduğu bir bölgedir ve bu bölgedeki bazı bakteriler kök bakterileri olarak adlandırılır. Bu bakterilerin besinlerden yararlanmayı kolaylaştırma, büyüme hormonları üzerine olan etkileri, zararlı mikroorganizmaların önlenmesi ve biyolojik kontrol gibi etkilere sahip oldukları bilinmektedir (Larcher ve ark. 2000; Patten ve Glick, 2000; Altın ve Bora, 2005; Orudzheva, 2012). Bu nedenle günümüzde özellikle organik sebze yetiştiriciliğinde başarıyı artırmak için faydalı mikroorganizmaların etkinliğini artırıcı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Ticari organik gübre kullanılarak mikrobiyal biyokütle miktarının konvansiyonel yetiştiriciliğe oranla önemli derecede arttığı aktarılmaktadır (Okur ve ark. 2007). Mikroorganizma faaliyetlerinin artırılması organik madde miktarının yanında iyi bir toprak işlemeyle etkilenmektedir. Toprak işleme ile toprağın havalanabilir yapıda olması önem arz etmektedir. Bu yüzden toprağın özellikle dikimden sonra gözeneklerinin su ile dolmaması gerekmektedir. Sebze yetiştiriciliğinde dikim yeri hazırlığında toprağın kabartılıp yükseltilecek drenajının sağlanması ve özellikle yöneyinin ayarlanması ile toprak sıcaklığının arttığı bilinmektedir (Özer, 2012). Masura sisteminde yetiştiricilik yapıldığında bitki köklerinin yoğunluğunun, ağırlığının ve çaplarının arttığı aktarılmıştır (Hossain ve ark. 2008).

Tüm bu sebeplerden dolayı bu çalışma ile açıkta organik olarak yapılan yetiştiricilikte masura uygulanmasının mikroorganizma faaliyetlerini arttırarak, bitkilerin stres koşullarına karşı dirençlerine katkı sunabileceği düşünülmektedir. Bu amaçla

ark. 2011; Sönmez ve Ellialtıoğlu, 2014).

çalışmada domatesin verim ve bazı kalite parametreleri üzerine farklı dikim sistemlerinin etkisi araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2009-2010 yılları arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü (36° 12' doğu, 41° 22' kuzey enlem ve boylamları) araştırma uygulama alanında açık arazide yürütülmüştür. Bu arazi organik üretim yapılan kontrollü bir alandır.

Çalışmada örtüaltı sebzeçiliğinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan Sümela F1 domates çeşidi kullanılmıştır. Tohum ekimi her iki yılda da 13-15 Nisan tarihlerinde, torf doldurulan viyollere (345 gözlü) yapılmıştır. Çıkıştan sonra, ilk gerçek yaprakları görülen fideler, 2:1 oranında yanmış hayvan gübresi ve bahçe toprağından hazırlanan karışım doldurulmuş viyollere (7x5cm, 28 gözlü) şaşırtılmıştır.

Türkiye'de çeltik yetiştiriciliğinin yoğun olduğu bölgelerde önemli bir atık maddesi olan çeltik kavuzundan elde edilen kompost materyali çalışmada bitki besin elementi ve toprak düzenleyicisi olarak kullanılmıştır. Yetiştiricilik dönemi boyunca bitkilere ilave başka gübre uygulaması yapılmamıştır. Çeltik kavuzu kompostu yığın metoduna göre hazırlanmıştır (Inckel ve ark. 2005). Yığın metoduna göre ilk katmana 25 cm kalınlığında zor parçalanabilen çeltik kavuzu serilmiştir. İkinci katmana 25 cm kalınlığında kesilmiş otlar yayılmıştır. Üçüncü katmanda ise mikroorganizma faaliyetini artırmak ve azot fiksasyonunu sağlayabilmek amacıyla 10 cm kalınlığında hayvan gübresi kullanılmıştır. Bu işlem dört kere tekrarlanmıştır. Son olarak yığının en üstüne yine mikroorganizma faaliyetini arttırmak amacıyla 5 cm kalınlığında toprak serilmiştir. Elde edilen yığın her iki yılda yapılmış olup yaklaşık 6 ay boyunca haftada iki kere karıştırılmıştır. Açık arazide 1 metre eninde hazırlanan masuralara çeltik kavuzu kompostu bitki besin elementi olarak 20 cm toprak derinliğine 9 kg m⁻² olarak karıştırılmıştır. Çeltik kavuzu kompostu atığının besin elementi içeriği Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1

Çeltik kavuzu kompostu atığının bazı besin elementi içerikleri

Çeltik kavuzu kompostu atığı				
pH (1:10)	8.47	K (ppm)		11103.21
EC (dS m ⁻¹)	2.1	P (ppm)		16385.47
N (%)	0.064	Ca (ppm)		40118.50
Mg (ppm)	8468.55	Mn (ppm)		936.35
Fe (ppm)	13548.10	Zn (ppm)		289.75
Cu (ppm)	37.45			

Araştırmada her iki yılda ve her uygulama parselinde domates bitkilerinin ilk çiçeklenme dönemi ve çalışmanın sonunda alınan toprak örneklerinde besin elementleri, organik madde miktarları, pH ve EC

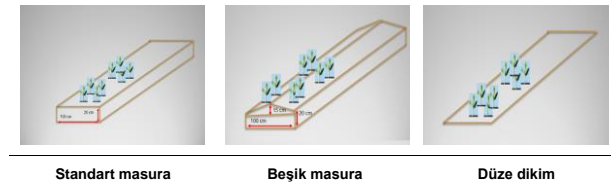
değerleri Kacar ve İnal (2008) e göre belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2

İlk çiçeklenme döneminde ve çalışmanın sonunda alınan (0-20 cm) toprak örneklerinin bitki besin elementi içerikleri

	pH	EC (dS m ⁻¹)	Ca (meq 100g ⁻¹)	Mg (meq 100g ⁻¹)	K (meq 100g ⁻¹)	P (ppm)	Organik madde (%)	Na, (meq 100g ⁻¹)
Yıllar	İlk çiçeklenmede alınan toprak örnekleri							
2009	7.76	1.43	35.79	11.96	11.82	100.45	5.99	0.56
2010	7.54	1.40	29.94	12.50	5.37	315.74	12.96	1.28
	Çalışmanın sonunda alınan toprak örnekleri							
2009	7.92	0.91	39.75	9.17	10.02	51.43	5.19	0.59
2010	7.61	0.86	33.13	11.36	4.38	188.61	8.24	1.00

Tesviye edilerek dikime hazırlanan 1m enindeki standart masura, beşik masura ve düze dikim parsellerine (Şekil 1) 25 cm aralıklı damlatıcılı damlama sulama boruları çift sıra dikime uygun şekilde çekilmiştir. Masuraların üzerine siyah polietilen malç materyali (1.30 m eninde, 0.03 mm kalınlığında) toprağa sıkıca temas edecek şekilde serilmiştir. Dikim yerleri; sıra arası 45 cm, sıra üzeri 50 cm ve geniş sıralar arası 90 cm (2962 bitki/da) olacak şekilde ayarlanmıştır. Domates fidelerinin dikimi ilk yıl 05.06.2009, ikinci yıl 20.05.2010 tarihinde yapılmıştır. Çalışmada yürütüldüğü arazi 9 adet parsel (1 m eninde - 13.8 m uzunluğunda) bölünmüştür. Standart masura, beşik masura ve düze dikim parsellerinden oluşan her uygulama bloklara tesadüfî olarak dağıtılmıştır.



Şekil 1

Hazırlanan farklı dikim uygulamalarının görünümleri

Çalışmada sıcaklık değerleri düzenli olarak (30 da/gün) veri kaydedicilerle (KT100, Kimo, France) °C olarak ölçülmüştür. Ayrıca dikimden itibaren toprak sıcaklık ölçümleri (her masura tipinde) günde üç defa (07.00, 12.00 ve 17.00) saplamalı toprak termometresi ile her uygulamada yapılmıştır. Elde edilen veriler günlük ortalama olarak Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 3

Toprak ve hava sıcaklığı (°C) değerleri

	Toprak sıcaklığı (°C)			Hava Sıcaklığı (°C)
	Standart masura	Beşik masura	Düze dikim	
En düşük	9.78	10.36	8.54	10.5
En yüksek	30.98	31.38	28.40	25.9
Ortalama	21.49	22.46	20.19	16.2

Çalışmada meyve eti sertliği meyvenin ekvatorial kısmının 2 farklı yanağından olacak şekilde meyve kabuğu kaldırılmış daha sonra 7.9 mm’lik uca sahip el penetrometresi (4301, Instron, Massachusetts, USA) vasıtasıyla ölçüm yapılarak, meyveyi delmek için gereken kuvvet Newton (N) cinsinden ifade edilmiştir (Ünlü ve ark. 2011).

Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) her bir uygulamaya ait her bir tekerrürde meyveden alınan dilimler elektrikli karıştırıcı ile parçalandıktan sonra elde edilen meyve suyu tülbentten geçirilmiştir. Meyve suyu örneğinden yeterince alınarak, dijital refraktometrede (ATC-1, Atago, Japan) okumalar yapılmış ve değerler % olarak ifade edilmiştir. Titre edilebilir asitlik değerleri elde edilen meyve suyu örneğinden alınan 10 mL’lik örnekler ile belirlenmiştir. Bu örnek 10 mL saf su ile seyreltikten sonra pH 8.1 değerine ulaşana kadar 0.1 mol L⁻¹ sodyum hidroksit (NaOH) ile titre edilmiştir. Sonuç olarak titrasyonda harcanan NaOH miktarı esas alınarak sitrik asit cinsinden (g sitrik asit 100 mL⁻¹) ifade edilmiştir.

C vitamini değerleri 5 gram meyve örneği 50 mL saf su içerisinde homojen hale getirilecek ve örneklerden 10 mL alınarak 4000 devirde 5 dakika santrifüj edilmiştir. Daha sonra üstte kalan süpernant kısmından analizlerin yapılması için örnek alınmıştır. Hazırlanan bu ekstrattan 100 µL alınıp, üzerine 400 µL % 0.4’lük okzalik asit eklenerek ve bunun üzerine de 4.5 mL (30 ppm) 2.6-diklorofenolindofenol çözeltisi eklenmiştir. Karışım vortekslenip hemen 520 nm dalga boyunda spektrofotometrede okumalar yapılmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

Ayrıca, çalışmada ilk hasattan son hasat tarihine kadar hasat edilen meyvelerin ağırlığı 0.1 g’a duyarlı terazi ile tartılmıştır. Elde edilen meyve ağırlıkların ortalamaları alınarak ortalama meyve ağırlığı g olarak belirlenmiştir. Hasat edilen meyvelerin ağırlıkları toplanarak bitki başına verim kg olarak hesaplanmıştır.

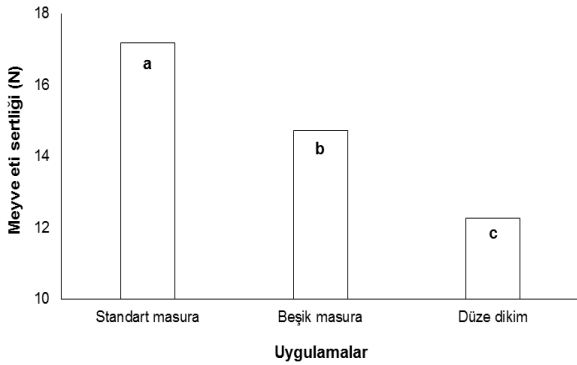
Araştırma, 3 tekerrürlü her tekerrürde 9 bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Microsoft Excel 2010 paket programı ve SPSS 17.0 istatistik analiz programı kullanılmıştır. Elde edilen ortalamalar arasındaki

farklılıklar Duncan ($P<0.01$) çoklu karşılaştırma testiyle belirlenmiştir. Yıllar arasında önemli bir istatistiksel fark tespit edilmediğinden yıllar (2009-2010) birleştirilerek verilmiştir.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

3.1. Meyve eti sertliği

Çalışmada domates meyve eti sertliği 12.3 ile 17.2 N arasında (Şekil 2) değişmekle birlikte en yüksek meyve eti sertliği (17.2 N) standart masura uygulamasında ölçülürken en düşük meyve eti sertliği değerleri 12.3 N ile düze dikim uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 2

Farklı dikim sistemleri (standart masura, beşik masura ve düze dikim) uygulamalarının meyve eti sertliği (N) üzerine etkisi ($P<0.01$)

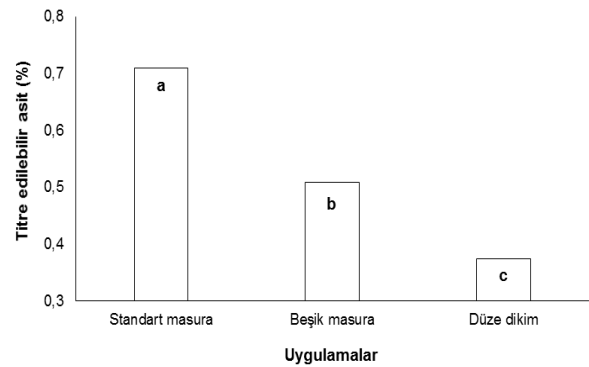
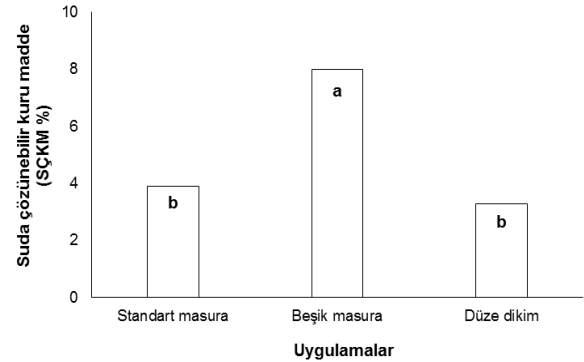
Meyve eti sertliği düze dikim uygulaması ile azaldığı belirlenmiştir. Masura sistemi ile bitkilerin bitki köklerinin yoğunluğunun, ağırlığının ve çaplarının arttığı bilinmektedir (Hossain ve ark. 2008). Domates yetiştiriciliğinde toprağın su tutma kapasitesinin artması meyve eti sertliğini azalttığı aktarılmıştır (Ünlü ve Padem, 2009). Çalışmada masura sistemi ile fazla suyun drenajı ile dengeli bir toprak nemi sağlandığı düşünülmektedir. Düze dikim ile kök bölgesinde gözeneklerin su ile dolması toprak sıcaklığını azalmıştır (Çizelge 3). Bu sebeple kök gelişimini olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Ayrıca, bulgular toprak su içeriğinin yüksek olması ile meyve eti sertliğinin azalış gösterdiği çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

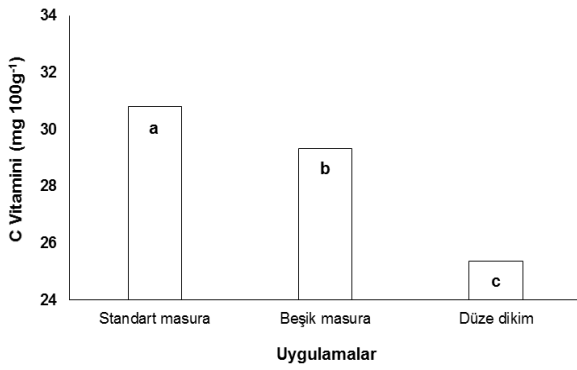
3.2. Suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asitlik ve C vitamini

Farklı masura tiplerinin (standart ve beşik) ve düze dikim uygulamalarının SÇKM (%), titre edilebilir asit (%) ve C vitamini ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$) üzerine önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir (Şekil 3). En yüksek suda çözünebilir kuru madde içeriği % 8 ile beşik masura uygulamalarında ölçülürken en düşük SÇKM değeri (% 3.7) düze dikim uygulamasından belirlenmiştir. Ünlü ve Padem (2009) domateste suda çözünebilir kuru madde içeriklerinin % 3.52 ile 4.18 arasında değiştiğini aktarmıştır. Bizim bulduğumuz

veriler bu değerlerin üstünde değerlere ulaşmıştır. Masura sistemi ile masurada yetiştirilen bitkilerin enzim aktivitelerinin düze dikim uygulamalarına göre % 16 arttığı aktarılmaktadır (Zhang ve ark. 2012). Artan enzim aktivitesinin suda çözünebilir kuru maddeyi önemli derecede arttırabileceği öngörülmektedir.

En yüksek titre edilebilir asitlik değerleri % 0.71 ile standart masura uygulamalarında ölçülürken en düşük titre edilebilir asitlik değeri (% 0.37) düze dikim uygulamasından belirlenmiştir. Ünlü ve Padem (2009) organik olarak yetiştirilen domates meyvelerinde titre edilebilir asitlik % 0.232 ile 0.428 arasında değişim göstermiştir. Farklı çalışmalarda domatesin titre edilebilir asitlik değerlerini 0.33-0.58 $\text{g } 100\text{ml}^{-1}$ değerleri arasında tespit ettiklerini belirtmişlerdir (Thybo ve ark. 2006; Toor ve ark. 2006). Bu çalışmadaki elde ettiğimiz sonuçlar çeşitli araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalarla paralellik göstermektedir.





Şekil 3

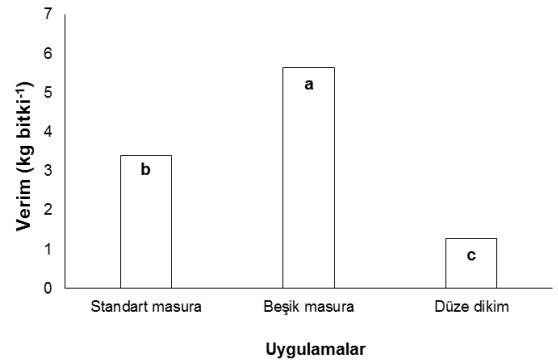
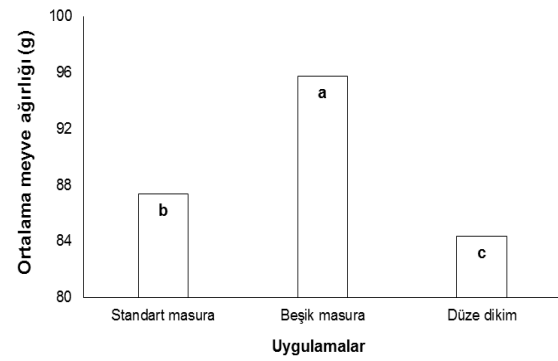
Farklı dikim sistemleri (standart masura, beşik masura ve düze dikim) uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde (%), titre edilebilir asit (%) ve C vitamini (mg 100g⁻¹) üzerine etkisi (P<0.01).

Domates C vitamin içeriğinin 15-23 mg 100 g⁻¹ değerleri arasında değiştiği bildirilmektedir (Kara ve Okyay, 2008; Ünlü ve Padem, 2009). Yapılan analizler sonucunda masura tiplerinin (standart ve beşik) C vitamini (mg 100 g⁻¹) içeriğini önemli (P<0.01) derecede arttırdığı ve bu artış sonucunda domates C vitaminin değerlerinin ise 25.4 - 30.8 mg 100 g⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek C vitaminin değeri ise standart masura uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 3).

Toprak potasyum ve magnezyum içeriğinin C vitaminin içeriğini arttırdığı bildirilmektedir. Fakat aşırı azotlu gübrelemenin C vitamini içeriğini önemli derecede azalttığı bilinmektedir (Ercan, 2002). Bitkilerin topraktan bitki besin elementlerinin alımı ile kök çevresindeki enzim aktivitesi artış yakından ilişkilidir. Bu artış mineralizasyonu önemli derecede arttırarak bitkilerinin besin elementi alımını hızlandırmaktadır (Johnson ve ark. 2005; Zhang ve ark. 2012). Önceki çalışmalarda da toprak bakteri sayısı ile organik N ve P mineralizasyonunun önemli derecede arttırıldığı tespit edilmiştir (Tabatabai ve ark. 1969; Saviozzi ve ark. 2012).

3.3. Ortalama meyve ağırlığı (g) ve verim (kg bitki⁻¹)

Ortalama meyve ağırlığı (g) ve verim (kg bitki⁻¹) masura sisteminde düze dikimle karşılaştırıldığında önemli derecede artmıştır (P<0.01). En yüksek ortalama meyve ağırlığı (95.7 g) ve verim (5.6 kg bitki⁻¹) beşik masura uygulamasından elde edilirken, en düşük ortalama meyve ağırlığı (84.3 g) ve verim (1.27 kg bitki⁻¹) değeri ise düze dikim uygulamasında elde edilmiştir. Düze dikime göre verim beşik masurada 4.5 kat standart masurada 2.7 kat artmıştır (Şekil 4).



Şekil 4

Farklı dikim sistemleri (standart masura, beşik masura ve düze dikim) uygulamalarının ortalama meyve ağırlığı (g) ve verim (kg bitki⁻¹) üzerine etkisi (P<0.01)

Çalışmada, en yüksek toprak sıcaklığı beşik masura uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 3). Düze dikim uygulamaları ile toprak su içeriğinin arttığı, masura sisteminin ise toprak sıcaklığı ve toprak solunumunu arttırdığı belirtilmiştir. Düze dikim ile toprak su içeriğinin artmasının ise toprak faydalı bakteri içeriğinin (acinomisetler) azalttığı ancak mantar oluşumunun arttığı bildirilmektedir. Toprak mikroorganizma miktarının artmasının azot fiksasyonu ve mineralizasyon ile enzim aktivitesini artırarak, masura sisteminde verim düze dikime göre önemli derecede arttığı bildirmiştir (Zhang ve ark. 2012). Elde ettiğimiz bulgular çalışmamızda da toprak bakteri içeriğinin artmasından dolayı verimin önemli derecede arttığı düşünülmektedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Toprak hazırlığı sebze yetiştiriciliğinde önemli konulardan bir tanesidir. Başarılı bir sebze yetiştiriciliğinde toprak sıcaklığının artırılması dengeli bir toprak nemine bağlıdır. Topraktaki fazla nemin azaltılması toprak sıcaklığını artırarak faydalı mikroorganizma faaliyetlerini artırabilmektedir. Bu nedenle özellikle nemli bölgelerde masurada sebze yetiştiriciliğinin önemli avantajları vardır. Bu avantajlar bu çalışmayla ortaya konmuştur. Farklı masura sistemleri ile yetiştiricilik düze dikime göre verim ve kalite yönünden çok önemli avantajlar

sağlamıştır ($P < 0.01$). Ancak, elde edilen bulguların tam bir netlik kazanması için yapılacak çalışmalarda toprak mikrobiyal biokütle (biomass) ölçümleri ile topraktaki değişimin belirlenmesi önem arz etmektedir.

Özellikle faydalı mikroorganizmaların, zararlı mikroorganizmalar üzerine etkisi de (biyolojik kontrol) belirlenmelidir. Ayrıca, farklı masura tiplerinde toprak besin elementlerinin değişiminin tespiti bu etkiyi daha da ortaya koyacaktır.

4. Teşekkür

Bu çalışma doktora tezi olarak Ondokuz Mayıs Üniversitesi Proje yönetim ofisi (Proje No: PYO.ZRT.1901.09.014) tarafından desteklenmiştir. Değerli katkılarından dolayı Prof. Dr. Sezgin Uzun ve O.M.U. Proje yönetim ofisine teşekkür ederim.

5. Kaynaklar

- Altın N, Bora T (2005). Bitki gelişimini uyarıcı kök bakterilerinin genel özellikleri ve etkileri. *Anadolu* 15(2): 87-103.
- Böhme L, Böhme F (2006). Soil microbiological and biochemical properties affected by plant growth and different long-term fertilization. *European Journal of Soil Biology* 42: 1-12.
- Çakmak P (2011). Farklı dikim zamanları ve organik gübrelerin topraksız tarım koşullarında kıvrıkcık yapraklı salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*) yetiştiriciliğinde verim ve kalite özelliklerine etkisi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat*.
- Ercan N (2002). Domates meyvesinin büyüme ve olgunlaşması sırasında bileşiminde meydana gelen değişimler. *Derim Dergisi* 19(1): 2-15.
- George S, Tourniaire F, Gautier H, Goupy P, Rock E (2011). Changes in the contents of carotenoids, phenolic compounds and vitamin C during technical processing and lyophilisation of red and yellow tomatoes. *Food Chemistry* 124: 1603-1611.
- Hossain MI, Osaki M, Haque MS, Khan MMH, Rahmatullah NM, Rashid MH (2008). Effect of straw management and nitrogen fertilization on root growth and root characteristics of wheat through raised bed system on a low n calcareous soil of Bangladesh. *Thai Journal of Agricultural Science* 41(1-2): 45-52.
- Inckel M, De Smet P, Tersmette T, Veldkamp T (2005). The preparation and use of compost; Trans. E.W.M. verheij. Wageningen, s. 65, Netherlands.
- Johnson D, Leake JR, Read DJ (2005). Liming and nitrogen fertilization affects phosphatase activities,

microbial biomass and mycorrhizal colonization in upland grassland. *Plant Soil* 271: 157-164.

- Kacar B, İnal A (2008). Bitki Analizleri. Nobel Yayın No: 1241, 892, Ankara.
- Kara C, Okyay N (2008). Bazı Meyve ve Sebzelere C Vitamini Tayini. Tübitak Eğitimde Bilim Danışmanlığı Projesi, Kayseri'deki Fen ve Teknoloji Öğretmenleri Bilim Danışmanlığı ve Eğitimi Yönünden Destekleme Çalıştayı, 14-20 Haziran.
- Kılıç O, Çopur UÖ, Görtay Ş (1991). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları.
- Larcher M, Bertrand H, Rapior S, Domergue O, Mantelin S, CleyetMarel JC (2000). Phyllobacterium Strain with Hormonal Capacities Enhances Growth and Nitrate Uptake of Oilseed Rape (*Brassica napus*). Fifth International PGPR Workshop, 29 October - 3 November, 2000, CordobaArgentina.
- Marschner P, Crowley D, Yang CH (2004). Development of specific rhizosphere bacterial communities in relation to plant species, nutrition and soil type. *Plant Soil* 261: 199-208.
- Okur N, Kayıkçıoğlu HH, Tunç G, Tüzel Y (2007). Organik tarımda kullanılan bazı organik gübrelerin topraktaki mikrobiyal aktivite üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 44(2): 65-80.
- Orudzheva NI (2012). Change of the microorganisms quantity in irrigative gleyey-yellow under vegetable soils. *American Journal of Plant Sciences* 3:1746-1751.
- Özer H (2012). Organik domates (*Solanum lycopersicum* L.) yetiştiriciliğinde değişik masura, malç tipi ve organik gübrelerin büyüme, gelişme, verim ve kalite üzerine etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun.
- Patten CL, Glick BR (2000). Isolation and Characterization of Indole Acetic Acid Biosynthesis Genes from Plant Growth Promoting Bacteria. Fifth International PGPR Workshop, 29 October - 3 November, 2000, CordobaArgentina.
- Queralt AV, Remón AM, Ribes IC, Raventos RML (2012). Is there any difference between the phenolic content of organic and conventional tomato juices. *Food Chemistry* 130: 222-227.
- Riahi A, Hdider C (2013). Bioactive compounds and antioxidant activity of organically grown tomato (*Solanum lycopersicum* L.) cultivars as affected by fertilization. *Scientia Horticulturae* 151: 90-96.
- Saha S, Gopinath KA, Mina BL, Gupta HS (2008). Influence of continuous application of inorganic nutrients to a Maize-Wheat rotation on soil enzyme activity and grain quality in a rainfed Indian soil. *European Journal of Soil Biology* 44: 521-531.

- Saviozzi A, Bufalino P, Levi-Minzi R, Riffaldi R (2002) Biochemical activities in a degraded soil restored by two amendments: a laboratory study. *Biology and Fertility of Soils* 35: 96-101.
- Sönmez K, Ellialtıoğlu ŞŞ (2014). Domates, karotenoidler ve bunları etkileyen faktörler üzerine bir inceleme. *Derim* 31(2): 107-130.
- Tabatabai MA, Bremner JM (1969). Use of p-nitrophenyl phosphate for assay of soil phosphatase activity. *Soil Biology and Biochemistry* 1: 301-307.
- Thybo AK, Edelenbos M, Christensen LP, Sorensen JN, Thorup-Kristensen K (2006). Effect of organic growing systems on sensory quality and chemical composition of tomatoes. *Food Science and Technology* 39(8): 835-843.
- Toor RK, Savage GP, Heeb A (2006). Influence of different types of fertilisers on the major antioxidant components of tomatoes. *Journal of Food Composition and Analysis* 19: 20-27.
- Tüzel Y, Öztekin GB, Duyar H, Eşiyok D, Kılıç ÖG, Anaç D, Kayıkçıoğlu HH (2011). Organik salata-marul yetiştiriciliğinde agrıl örtü ve bazı gübrelerin verim, kalite, yaprak besin madde içeriği ve toprak verimliliği özelliklerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi* 17: 190-203.
- Ünlü H, Padem H (2009). Organik domates yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü kullanımının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. *Ekoloji* 19(73): 1-9.
- Ünlü H, Ünlü HÖ, Karakurt Y, Padem H (2011). Influence of organic and conventional production systems on the quality of tomatoes during storage. *African Journal of Agricultural Research* 6(3): 538-544.
- Zhang X, Ma L, Gilliam FS, Wang Q, Li C (2012). Effects of raised-bed planting for enhanced summer maize yield on rhizosphere soil microbial functional groups and enzyme activity in Henan Province, China. *Field Crops Research* 130: 28-37.