

Açıkta Organik Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Dikim Sistemlerinin Büyüme ve Gelişme Üzerine Etkisi

Harun ÖZER¹

ÖZET: Bu çalışmada farklı dikim sistemlerinin (standart masura, beşik masura ve düze dikim) açıkta organik olarak yetiştirilen Sümela F1 domates çeşidinin büyüme, gelişme, erkencilik ve hasat süresi üzerine etkileri araştırılmıştır. Genel olarak gövde çapı (mm), bitki boyu (cm), yapraklanma hızı (adet gün⁻¹), salkım oluşma hızı (salkım gün⁻¹), çiçeklenme hızı (çiçek gün⁻¹), ilk meyve tutumu, ilk hasat, son hasat ve hasat süresi değerleri masura tipi uygulamalarında, düze dikimden daha yüksek bulunmuştur (P<0.01). En yüksek salkım oluşma hızı (0.17 salkım gün⁻¹), yapraklanma hızı (0.35 adet gün⁻¹), hasat süresi (81.2 gün) değerleri beşik masura uygulamasından elde edilmiştir. Farklı dikim sistemlerinin bitki büyüme ve gelişme parametreleri üzerine önemli etkileri olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Büyüme, çeltik kavuzu kompostu, gelişme, dikim sistemi

The Effect of Different Planting Systems on the Growth and Development of Organic Tomato Growing in the Field

ABSTRACT: The present study was carried out to determine the effects of different planting systems (standard raised bed, gable raised bed, flat planting) on growth, development, earliness and harvest period parameters of Sümela F1 tomatoes organically grown in the field. The plants grown and development in raised beds had a higher (P<0.01) stem diameter (mm), plant height (cm), leaf appearance rate (number day⁻¹), raceme formation rate (cluster day⁻¹), flowering rate (flower day⁻¹), first fruit set, first harvest, last harvest, duration of harvest than flat planting. The highest raceme formation rate (0.17 cluster day⁻¹), leaf appearance rate (0.35 number day⁻¹), duration of harvest (81.2 day) were obtained from gable raised bed. It was concluded that raised beds (standard and gable raised beds) could have significant effects on the growth and development parameters of tomatoes.

Keywords: Growth, rice husk compost, development, planting system

¹ Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Samsun, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Harun ÖZER, haruno@omu.edu.tr

GİRİŞ

Domates, dünyada 159 milyon ton, Türkiye’de ise 11,8 milyon ton üretim değeri ile önemli sebze türlerinden biridir (FAO, 2014; TÜİK, 2014). Sebzelerin neredeyse tamamı, içerdikleri maddeler nedeniyle insan sağlığını koruyucu ve iyileştirici etkilere sahip olmakla birlikte özellikle bazı türler daha da ön plana çıkmaktadır. Bu türlerin başında gelen sebze türlerinden birisi de domatestir (Sönmez ve Ellialtıoğlu, 2014). Domatesin meyvesinin önemli bir kısmını su oluşturmaya rağmen, insan beslenmesi için öneme sahip karbonhidratlar, organik asitler, aminoasitler, vitaminler, pigmentler, fenolik bileşikler ve çeşitli mineral maddelerce de zengin olduğu bilinmektedir. Domates meyvesi ayrıca zengin fenolik içeriği ve yüksek antioksidan aktivitesinden dolayı bağışıklık sisteminin güçlenmesine büyük katkı sağlamaktadır (Raffo et al., 2006; Toor et al., 2006; Singh et al., 2007; Kara ve Okyay, 2008; George et al., 2011; Sönmez ve Ellialtıoğlu, 2014).

Domates meyvesinin insan beslenmesi için önemli besin içerikleri, üretimin organik yollarla yapılması durumunda katlanarak artmaktadır. Organik sebze yetiştiriciliğinde ise bitki beslemenin değil toprağın doğal yapısı ve canlılığının artırılması ön planda gelmektedir (Özer, 2012). Tarımsal üretimde yoğun kimyasal gübre kullanımı sonucu toprağın doğal yapısı ve canlılığı bozulmaktadır. Toprak yapısının yenilenmesinin en uygun yolu toprağın organik maddece zenginleştirilmesidir. 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 (Badalucco et al., 1996; Gomes et al., 2001; Marschner et al., 2004; Böhme and Böhme, 2006; Saha et al., 2008; Tüzel ve ark., 2011; Zhang et al., 2012). Bitkilerin rhizosferi (kök bölgesi) yoğun mikrobiyal etkinliğin olduğu bir bölgedir ve bu bölgedeki bazı bakteriler kök bakterileri olarak adlandırılır. Bu bakterilerin besinlerden yararlanmayı kolaylaştırma, zararlı mikroorganizmaların önlenmesi, biyolojik kontrol ve büyüme hormonları üzerinde etkilere sahip oldukları bilinmektedir (Larcher et al., 2000; Altın ve Bora, 2005; Orudzheva, 2012). Ticari organik gübre (Biofarm) uygulamaları ile mikrobiyal biyokütle miktarının (biomass) konvansiyonel tarıma

oranla ortalama % 77 oranında daha fazla olduğu bildirilmektedir (Okur ve ark., 2007). Bu sebeple değişik canlılara ait (bitki, hayvan vb.) atıklardan veya yan ürünlerinden elde edilen organik gübrelerin kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Organik gübreleme yapılmaksızın uygulanan kimyasal gübrelerin kullanımı ile toprağın kalitesi zamanla bozulacağından, sebze yetiştiriciliğinde verim ve kalite artışı sağlanması için organik gübrelerin tek başlarına veya kimyasal gübrelerle kombine edilerek uygulanması gerekmektedir (Asri ve ark., 2011; Demirtaş ve ark., 2012; Özkan ve ark., 2013).

Mikroorganizma faaliyetlerinin artırılması organik madde miktarının yanı sıra iyi bir toprak işlemeyle sağlanmaktadır. Toprak işleme ile toprağın havalanabilir yapıda olması önem arz etmektedir. Bu yüzden toprağın özellikle dikimden sonra gözeneklerinin su ile dolmaması gerekmektedir. Nemli bölgeler başta olmak üzere sebze yetiştiriciliğinde dikim yeri hazırlığında toprağın kabartılıp yükseltilecek drenajının sağlanması ve özellikle yöneyinin ayarlanması ile toprak sıcaklığı ve toprak mikroorganizma faaliyetleri artırılmaktadır. Açıkta yetiştirilen domateslerde eğimli masuraların normal masuralara göre günlük ortalama toprak sıcaklığını 1.3°C artırdığı ortaya konmuştur (Özer, 2012). Masura sisteminde yetiştiricilik yapıldığında bitki köklerinin yoğunluğunun, ağırlığının ve çaplarının arttığı bildirilmektedir (Hossain et al., 2008). Bu çalışma ile açıkta organik domates yetiştiriciliğinde farklı dikim sistemlerinin büyüme, gelişme, erkencilik ve hasat süresi üzerine etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, 2009-2010 yılları arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü (41° 22’ 3.7272” ve 36° 11’ 53.9448” ve yükselti 137 m) araştırma ve uygulama alanında açık arazide yürütülmüştür. Çalışmada örtüaltı yetiştiriciliğinde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan, ilkbahar sera ve açıkta yetiştiricilik için uygun, erkenci ve sırik Sümela F₁ domates çeşidi kullanılmıştır. Çeşidin meyvesi üniform, kırmızı renkli, 3-4 loplu, yuvarlak, sert, raf ömrü uzun ve nakliyyeye dayanıklıdır. Toprağın besin elementi içeriğini organik olarak artırabilmek için çeltik kavuzu kompostu kullanılmıştır. Yetiştiricilik dönemi boyunca bitkilere ilave başka gübre uygulaması yapılmamıştır. Araştırmada, masuraların üst kısımlarını kaplamak amacıyla, siyah polietilen (1.30 m eninde ve 0.03 mm kalınlığında) malç materyali kullanılmıştır.

Tohum ekimi her iki yılda da Nisan ayı ortasında, torf doldurulan viyollere yapılmıştır. Çıkıştan sonra, ilk gerçek yaprakları görülen fideler, 2:1 oranında yanmış hayvan gübresi ve bahçe toprağından hazırlanan karışım doldurulmuş viyollere (7x5cm) şaşırtılmıştır.

Çeltik kavuzu kompostu yığın metoduna göre hazırlanmıştır (Inckel et al., 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.

Açıkta yetiştiricilikte 1 metre eninde hazırlanan masuralara çeltik kavuzu kompostu 20 cm toprak derinliğine 9 kg m⁻² olarak karıştırılmıştır. Çeltik kavuzu kompostu atığının besin elementi içeriği Çizelge 1'de verilmiştir. Araştırmada ayrıca her iki yılda ve her uygulama parselinde domates bitkilerinin ilk çiçeklenme döneminde ve çalışmanın sonunda alınan toprak örneklerinde besin elementleri, organik madde miktarları, pH ve EC değerleri belirlenmiştir (Blake, 1965; Kacar, 1984; Bayraklı, 1987) (Çizelge 2).

Çizelge 1. Çeltik kavuzu kompostu atığının besin elementi içeriği

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			

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)	O.M (%)	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

Açıkta yetiştiricilikte 1 m eninde hazırlanan masuralara 25 cm aralıklı damlatıcılı damlama sulama boruları çift sıra dikime uygun şekilde çekilmiştir. Masuraların üzerine siyah polietilen (PE) malç materyali toprağına sıkıca temas edecek şekilde serilmiştir. Dikim yerleri; sıra arası 45 cm, sıra üzeri 50 cm ve geniş sıralar arası 90 cm (2962 bitki da⁻¹) olacak şekilde ayarlanmıştır. Domates fidelerinin dikimi ilk yıl 5 Haziran 2009 ve ikinci yıl 20 Mayıs 2010 tarihlerinde yapılmıştır.

Açıkta sıcaklık değerleri düzenli olarak (30 da gün⁻¹) veri kaydedicilerle (KT100, Kimo, Fransa) °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 (TTX 100, Ebro, Almanya) ile yapılmıştır. Elde edilen veriler günlük ortalama olarak Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Toprak sıcaklığı (standart masura, beşik masura ve düze dikim) (°C) ve hava sıcaklığı değerleri (°C)

	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	162

Bitkilerde büyüme ve gelişme parametreleri aşağıda belirtildiği şekilde değerlendirilmiştir:

Bitki boyu (cm): Dikimin 89. gününde şerit metre yardımı ile kök boğazından büyüme ucuna kadar olan kısım ölçülmüştür.

Gövde çapı (mm): Dikimin 89. gününde dijital kumpas ile kök boğazı ölçülmüştür.

Yapraklanma hızı (adet gün⁻¹), salkım oluşma hızı (salkım gün⁻¹) ve çiçeklenme hızı (çiçek gün⁻¹): Yaprak, salkım ve çiçek sayısının belirli aralıklarla ölçülmesi ile elde edilen ortalama değerlerin güne bölünmesinden elde edilmiştir (Uzun ve Demir 1996).

İlk meyve tutumu, ilk hasat ve son hasat: Tarihler gözleme dayalı olarak kaydedilmiştir. **Hasat süresi (gün):** İlk hasat ve son hasat tarihi arasındaki fark gün 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.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Domateste gövde çapı değerleri istatistiki olarak önemsiz bulunmakla beraber farklı dikim sistemlerine göre 11.83 mm-12.90 mm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4).. Bitki boyu açısından ise dikim sistemleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuş, en yüksek bitki boyu (180 cm) beşik masura en düşük bitki boyu (126.5 cm) ise düze dikim uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4). Kandemir, (2005) bitki boyunun sıcaklıkla artış gösterdiğini ve biberde en yüksek bitki boyunun düşük ışık (70 Mmol m⁻²s⁻¹) yüksek sıcaklık (30°C) şartlarında, en düşük bitki boyunun ise yüksek ışık (1500 Mmol m⁻²s⁻¹) düşük sıcaklık (15°C) şartlarında oluştuğunu bildirmiştir. Bizim çalışmamıza benzer sonuçların elde edilmiş olması özellikle beşik masura uygulamasının ile toprak sıcaklığının artırılması ile bitki boyunun olumlu olarak etkilendiği düşünülmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 4. Farklı dikim sistemi (standart masura, beşik masura ve düze dikim) uygulamalarının gövde çapı (mm) ve bitki boyu (cm) üzerine etkisi

	Gövde Çapı (mm)	Bitki Boyu (cm)
Standart masura	11.83	167.4 b
Beşik masura	12.90	180.0 a*
Düze dikim	12.43	126.5 c

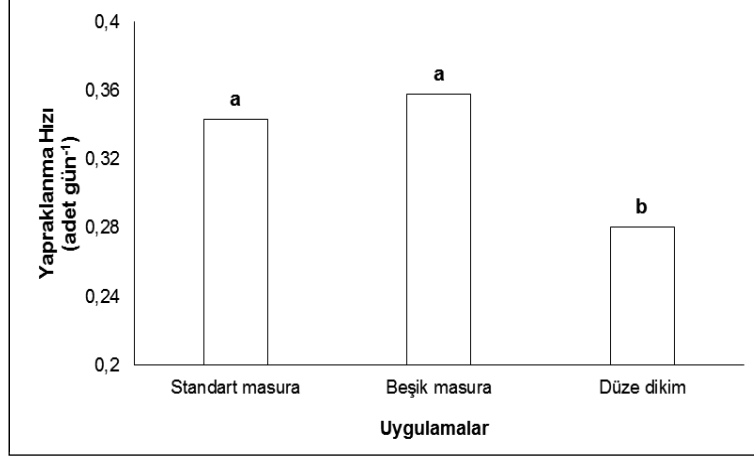
*P<0.01

Farklı dikim sistemi (standart masura, beşik masura ve düze dikim) uygulamalarının yapraklanma hızı etkisi Şekil 1'de sunulmuştur. Yapraklanma hızı bakımından masura tipleri arasında istatistiki fark önemli

bulunmamıştır. En yüksek yapraklanma hızı (0.35-0.34 adet gün⁻¹) beşik ve standart masura uygulamasından elde edilmiştir. Domateste yapraklanma hızının yaz aylarında yüksek ışık sebebiyle arttığı ve kış

aylarında düşük ışık miktarından dolayı engellendiği bildirilmektedir (Picken et al., 1986). Çalışma yaz aylarında ışık şiddetinin yüksek olduğu döneme rastlaması ile ışık şiddetinin yapraklanma hızını arttırdığı düşünülmektedir. Ancak yapraklanma hızının artması sıcaklık ve ışık arasındaki dengeye bağlı olduğu, yapraklanma oranının sıcaklık artışı

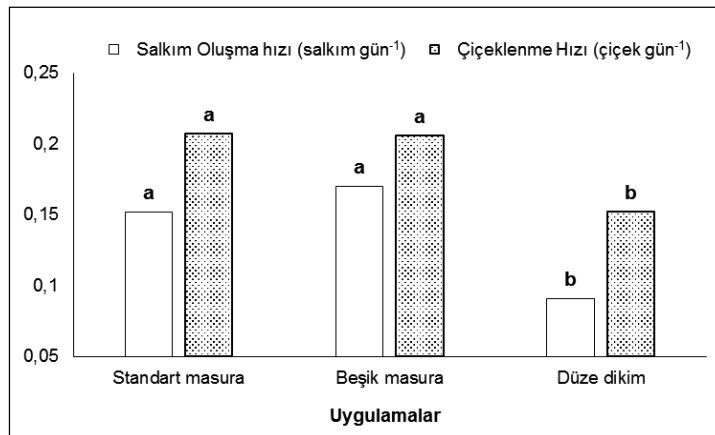
ile doğru orantılı olarak attığı bildirilmiştir (Uzun ve Demir, 1996). Masura sistemleri (standart ve beşik) ile toprak sıcaklığı değerlerinden özellikle ortalama sıcaklık değerleri düze dikim uygulamasına göre daha yüksek olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Bu bilgiler doğrultusunda sıcaklık artışının yapraklanma hızını artırdığı düşünülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Farklı dikim sistemi (standart masura, beşik masura ve düze dikim) uygulamalarının yapraklanma hızı (adet gün⁻¹) üzerine etkisi (P<0.01)

Farklı dikim sistemlerinin (standart masura, beşik masura ve düze dikim) salkım oluşma hızı ve çiçeklenme hızı üzerine (salkım gün⁻¹) etkisi istatistik olarak önemli bulunurken (P<0.01), masura tipleri arasında görülen farklılıklar istatistik açıdan önemli bulunmamıştır. En yüksek salkım oluşma hızı 0.17 ve 0.15 (salkım gün⁻¹) ile beşik ve standart masura uygulamalarından elde edilmiştir. Çiçeklenme hızı değerleri ise 0.15-0.21 arasında değişim gösterirken,

en yüksek çiçeklenme hızının ise 0.21 çiçek gün⁻¹ ile standart masura sisteminden elde edildiği belirlenmiştir (Şekil 2). Domateste çiçeklenme oranının sıcaklık artışı ile arttığı bildirilmektedir (Uzun, 1996). Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar sıcaklık değerleri yönünden önceki çalışmalarla benzerlik göstermiştir (Kandemir, 2005). Ancak bu sonuçları sadece sıcaklıkla açıklamak mümkün görülmemektedir.



Şekil 2. Farklı dikim sistemi (standart masura, beşik masura ve düze dikim) uygulamalarının salkım oluşma hızı (salkım gün⁻¹) ve çiçeklenme hızı (çiçek gün⁻¹) üzerine etkisi (P<0.01)

Bitki toprak verimliliği için bitkiyi çevreleyen rizosfer mikroorganizmalar yoluyla mineralizasyon ve azot fiksasyonu ile bitki büyümesini ve sağlığını etkileyebilmektedir (Badalucco et al., 1996; Gomes et al., 2001; Marschner et al., 2004; Altın ve Bora, 2005; Böhme and Böhme, 2006; Saha et al., 2008). Bitki beslenmesi yönünden birçok avantajları olan mikroorganizmalar masura sistemleri ile düze dikim uygulamaları karşılaştırıldığında masura ile mikroorganizma miktarları ve faaliyetlerinin arttığı aktarılmaktadır. Ayrıca mikroorganizmalar yetiştirilen kültür bitkilerinin verimliliklerini arttırmaktadır (Zhang et al., 2012). Elde ettiğimiz sonuçlar masura sistemi ile mikroorganizmalar için uygun şartların oluştuğu ve

mikroorganizma faaliyetlerinin artışı ise salkım oluşma hızı ve çiçeklenme hızının artışına katkı sağladığı düşünülmektedir.

Çalışmada en erken çiçeklenme düze dikim uygulamasından (17.4 gün) elde edilirken, ilk meyve tutumu 20.5 gün ile standart masura uygulamasından elde edilmiştir. Elde edilen değerler arasında ilk hasat tarihini incelediğimizde en erken hasat beşik masura (67.2 gün) dikim sisteminden elde edilmiştir Ancak hasat süresini incelediğimizde düze dikim uygulamasının 47.9 gün ile en düşük olduğu ve standart masura ile beşik masuraya göre (76.3-81.2 gün) önemli farklar oluştuğu görülmektedir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Farklı masura tiplerinin (standart masura ve beşik masura) ve düze dikim uygulamalarının İlk çiçeklenme, ilk meyve tutum, ilk hasat, son hasat ve hasat süresi üzerine etkisi

	Dikimden Sonra Geçen Gün Sayısı					
	İlk Çiçeklenme	İlk Tutumu	Meyve	İlk Hasat Süresi	Son Hasat Süresi	Hasat süresi
Standart masura	17.8 ab	20.5 c		71.3 a	147.7 a	76.3 b
Beşik masura	18.3 a*	22.5 b		67.2 b	148.4 a	81.2 a
Düze dikim	17.4 c	25.9 a		70.5 a	118.5 b	47.9 c

*P<0.01

Sonuçta sebze yetiştiriciliğinde hasat süresi verimlilik yönünden en önemli parametrelerden bir tanesidir. Bitkilerde stres koşullarının oluşması ile erken çiçeklenme gerçekleşmektedir. Ancak erken çiçeklenme bitkilerin yeşil kalma sürelerini azaltmaktadır (Özer, 2012). Bitkilerin yetiştirme sürelerinin uzun olması yani yeşil kalma sürelerinin uzaması bitkide kararlı bir büyüme sağlayarak stres koşullarından etkilenmeyi azaltmaktadır. Uzun ömürlü yaprakların meyveyi besleme süresi uzayacağından ortalama meyve ağırlığı da artmaktadır. Yeşil kalma süresinin uzaması ile verim artışları tespit edilmiştir (Uzun, 2000). Elde ettiğimiz sonuçlar çalışmada düze dikim uygulaması ile stres koşullarının ortaya çıktığını ve erken çiçeklenme olmasına rağmen hasat süresinin kısaldığını göstermektedir.

SONUÇ

Toprak çok sayıda ve çeşitlilikte mikroorganizma topluluklarını barındırmaktadır. Mikroorganizmalar yoluyla mineralizasyon ve azot fiksasyonu ile bitki büyümesini ve sağlığını etkileyebilmektedir. Ayrıca mikroorganizmalar bitki büyümesi için gerekli olan

organik maddelerin ayrışması ve enzim aktivitesinde de önemli rol oynamaktadırlar. Bitki mikroorganizma faaliyetlerinin artırabilmesi için toprağa organik madde verilmesi gerekmektedir. Ancak organik madde ilavesi tek başına bir şey ifade etmemektedir. Bunun yanında toprak işleme ile mikroorganizmaların artırılabilmesi için ideal toprak nemi, toprak havası ve toprak sıcaklığı sağlanmalıdır. Düze dikim ile toprak gözenekleri suyla dolarak, toprak sıcaklığı ve toprak havası azalmaktadır. Sonuç olarak gerek standart masura gerekse beşik masura düze dikim ile karşılaştırıldığında bitki büyüme ve gelişme parametreleri açısından en iyi değerler elde edildiği belirlenmiştir. Yapılacak çalışmalarda özellikle maliyeti düşük olan yeşil gübreleme ile topraktaki mikrobiyal biyokütle arasındaki ilişkilerinin belirlenmesi ile daha sağlıklı veriler elde edilebileceği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Desteklerinden dolayı Ondokuz Mayıs Üniversitesi Proje Yönetim Ofisi (Proje No: PYO. ZRT.1901.09.014) ve değerli katkılarından dolayı Prof. Dr. Sezgin UZUN'a teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Altın N, Bora T, 2005. Bitki gelişimini uyarıcı kök bakterilerinin genel özellikleri ve etkileri. *Anadolu*, 15(2): 87-103.
- Asri FÖ, Demirtaş EI, Özkan CF, Arı N, 2011. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(2): 139-143.
- Badalucco L, Kuikman PJ, Nannipieri P, 1996. Protease and deaminase activities in wheat rhizosphere and their relation to bacterial and protozoan populations. *Biol. Fert. Soils*, 23: 99-104.
- Bayraklı F, 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 17, Samsun.
- Blake GR, 1965. Bulk Density. In *Methods of Soils Analysis*. Part I. C.A. Black (Ed) ASA Madison Wisconsin, 381-389.
- Böhme L, Böhme F, 2006. Soil microbiological and biochemical properties affected by plant growth and different long-term fertilisation. *Eur. J. Soil Biol.*, 42: 1-12.
- Demirtaş EI, Asri ÖF, Özkan CF, Arı N, 2012. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde toprak verimliliği ve bitkinin beslenmesine etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 29(1): 9-22.
- FAO, 2014. Dünya sebze üretimi değerleri. <http://faostat3.fao.org/home/index.html#download>, (Erişim tarihi: 14 Eylül, 2015).
- 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.
- Gomes NCM, Heuer H, Schönfeld J, Costa R, Mendonca-Hagler L, Smalla K, 2001. Bacterial diversity of the rhizosphere of maize (*Zea mays*) grown in tropical soil studied by temperature gradient gel electrophoresis. *Plant Soil*, 232: 167-180.
- Hossain MI, Osaki M, Haque MS, Khan MMH, Rahmatullah NM, and 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. The Publisher Wageningen, Netherlands, ISBN: 90-8573-006-6, 835s.
- Kacar B, 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın: Ders Kitabı: 900, Ankara.
- Kandemir D, 2005. Sera şartlarında sıcaklık ve ışığın biberde (*Capsicum annum* L.) büyüme, gelişme ve verim üzerine kantitatif etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Doktora Tezi, 151s.
- 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 Çalışmayı, 14-20 Haziran.
- 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, (Basılmamış) Doktora Tezi, 158s.
- Özkan CF, Asri ÖF, Demirtaş EI, Arı N, 2013. Örtüaltı Biber Yetiştiriciliğinde Organik ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Bitkinin Beslenme Durumu ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri. *Toprak Su Dergisi*, 2(2): 96-101.
- Picken AJF, Stewart K, Klapwicjk 1986. Germination and Vegetative Development. In: J.G. Atherton And J. Rudich (Eds), *The Tomato Crop*. Chapman and Hall, London: 167-200.
- Raffo A, La Malfa G, Fogliano V, 2006. Seasonal variations in antioxidant components of cherry tomatoes (*Lycopersicon esculentum* cv. Naomi F1). *Journal of Food Composition and Analysis*, 19: 11-19.
- 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. *Eur. J. Soil Biol.*, 44: 521-531.
- Singh J, Upadhyay AK, Prasad K, Bahadur A, Rai M, 2007. Variability of carotenes, vitamin C, E and phenolics in Brassica vegetables. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20: 106-112.
- Sönmez K, Ellialtıoğlu ŞŞ, 2014. Domates, karotenoidler ve bunları etkileyen faktörler üzerine bir inceleme. *Derim*, 31(2): 107-130.
- 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.
- TUİK, 2014. Bitkisel üretim istatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim tarihi: 14 Eylül, 2015).
- Tüzel Y, Öztekin GB, Duyar H, Eşiyok D, Kılıç ÖG, Anaç D, Kayıkçıoğlu HH, 2011. Organik salata-marul yetiştiriciliğinde agril örtü ve bazı gübrelerin verim, kalite, yaprak besin madde içeriği ve toprak verimliliği özelliklerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 17: 190-203.
- Uzun S, 1996. The quantitative effects of temperature and light environment on the growth, development and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and aubergine (*Solanum melongena* L.). (Unpublused), Ph.D. Thesis, Reading University, England.
- Uzun S, 2000. Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (III. Verim). O.M.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 15(1): 105-108.
- Uzun S, Demir Y, 1996. Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi. (II. Gelişme). OMÜ Ziraat Fak. Dergisi, 11(3): 201-212.
- 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.

