

Organik Sera Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Gübre Dozlarının Kalite ve Verim Üzerine Etkisi

Aylin ÖZDEMİR, Harun ÖZER*

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun
*Sorumlu yazar: haruno@omu.edu.tr

Geliş tarihi:11.01.2016, Yayına kabul tarihi: 22.04.2016

Özet: Bu çalışma serada organik olarak yetiştirilen Bandita F₁ salkım domates çeşidinin verim ve kalitesi üzerine Izorph7 organik gübresinin farklı dozlarının (100 g/m², 300 g/m² ve 500 g/m²) etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Farklı gübre dozu uygulamaları ile domates salkım sayısı, meyve şekil indeksi ve meyve eti sertliği (N) değerleri 300 g/m² seviyelerine kadar artarken 500 g/m² gübre dozunda azalmıştır. Verim ise gübre dozlarının artması ile azalmıştır. Çalışmada meyve kuru madde içeriği (%) ve suda çözünabilir kuru maddenin (%) gübre dozlarına göre önemli (P<0.05) derece arttığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak 300 g/m² organik gübre dozunun domatesin verim ve kalitesi üzerine önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Domates, kalite, organik gübreleme, verim

Effect of Different Doses of Fertilizer on Yield and Quality of Organically Grown Tomato

Abstract: This study was carried out to determine the effects of Izorph7 organic fertilizer different doses (100 g/m², 300 g/m² and 500 g/m²) on yield and quality of organic grown Bandita F₁ (*Solanum lycopersicum* L.) tomato varieties in greenhouse condition. The plant growth in the different fertilizer doses with, the number of clusters, fruit shape index and firmness (N) of 300 g/m² level was increased by up to 500 g/m² dose of fertilizer after that it has declined. The yield was decreased with increasing doses of fertilizer. In this study, fruit dry matter (%) and soluble solids content (%) has been found to greatly increased significant (P<0.05) with fertilizer doses. As a result of this research, 300 g/m² application of organic fertilizer dose had a significant effect on yield and quality of tomatoes.

Key words: Tomato, quality, organic fertilizer, yield

Giriş

Günümüzde Dünya sebze üretimi 1.087 milyar ton seviyesindedir. Türkiye 28.4 milyon ton sebze üretimi ile, dünyada sebze üretiminde 4. sırada yer almaktadır (Yanmaz ve ark., 2015). Sebze üretimimizin yaklaşık % 87'si açıkta ve % 13'lük kısmı ise örtüaltında (61.000 ha) gerçekleştirilmektedir. Türkiye'de üretilen sebzeler arasında domates 11.8 milyon ton üretim miktarı ile birinci sırada yer almaktadır (TUİK, 2015). Üretim ve tüketim miktarı olarak öne çıkan domates insan beslenmesi için öneme sahip

karbonhidratlar, organik asitler, aminoasitler, vitaminler, pigmentler, fenolik bileşikler ve çeşitli mineral maddelerce zengindir. Domates meyvesi zengin fenolik içeriği ve yüksek antioksidan aktivitesinden dolayı bağışıklık sisteminin güçlenmesine büyük katkı sağlamaktadır (Raffo ve ark., 2006; Toor ve ark., 2006; Singh ve ark., 2007; George ve ark., 2011; Sönmez ve Ellialtıoğlu, 2014). Domates yetiştiriciliği hem organik hem de konvansiyonel olarak yapılabilir. Genel olarak organik sebze yetiştiriciliği üzerine yapılan

çalışmalarda inorganik yetiştiricilikten daha yüksek seviyede mineral, antioksidan, fenolik ve C vitamini içeriğinin olduğu tespit edilmiştir (Ceylan ve ark., 2000; Weibel ve ark., 2000; Asami ve ark., 2003; Demir ve ark., 2003; Toor ve ark., 2006; Özer, 2012; Queralt ve ark., 2012; Riahi ve Hdidier 2013). Sebzelerin neredeyse tamamı, içerdikleri maddeler nedeniyle insan sağlığını koruyucu ve iyileştirici etkilere sahip olmakla birlikte bu etkilerinin artması organik yollarla yetiştirilmelerine bağlıdır (Özer, 2012). Organik yollarla bitki yetiştiriciliği zor ve ekstra bilgi ve beceri gerektirmektedir (Beşirli ve ark., 2001; Çalışkan ve ark., 2007; Duyar ve ark., 2008). Sera içerisindeki nem içeriğinin genellikle yüksek olması örtüaltı da organik sebze yetiştiriciliğini, organik tarımın en zor kolu haline getirmektedir. Çünkü hastalıklara sebep olan organizmaların çoğu, nemin yüksek olduğu ortamlarda yaşamayı seven canlı etmenlerdir. Organik seracılıkta öncelikle koruyuculuk ön plana çıkmalıdır. Bu bakımdan organik seracılıkta bitki yetiştiriciliğinin her safhası kontrol altında tutulmalı ve en uygun çevre şartlarının sağlanması yoluna gidilmelidir. Bu uygulamalar tohum ekiminden önce başlamalı ve hasada kadar devam etmelidir. Seralarda çevre şartları ile bitki ilişkilerini kontrol ederken seranın; iskelet malzemesi tipi, örtü malzemesi tipi, yön ve yöneyi, havalandırılması, ısıtma ve soğutma sisteminin bulunup bulunmaması ve tipleri, gölgeleme yapılıp yapılmadığı ve gölgeleme materyali tipleri, yetiştirme yerlerinin hazırlanması ve tipleri, malç kullanılıp kullanılmaması ve malç tipleri, sulama sisteminin seçimi ve kullanılmasında bilinçli olunup olunmadığına da dikkat edilmelidir (Stephens, 2003; Uzun ve ark., 2013; Özer ve Uzun, 2013). Bütün bu işlemlerin yapılabilmesi için ekstra bilgi ve beceri gerekmektedir. Bu yüzden Türkiye'nin dünya pazarında organik sebze yetiştiriciliğinde aldığı payın artırılmasının yolu özellikle organik örtüaltı sebze yetiştiriciliği ile ilgili tekniklerin araştırmada yer almasına bağlıdır. Geleneksel tarım yöntemlerine göre, organik sebze yetiştiriciliğinde başlangıçta düşük

verim söz konusu olmaktadır. Tarımda yoğun kimyasal gübre kullanımı ile toprağın doğal yapısı ve canlılığı (mikroorganizma faaliyetinin) bozulmaktadır. Toprak yapısının yenilenmesinin yavaş olaması başlangıçtaki verim kayıplarına neden olmaktadır. Toprak yapısının yenilenmesinin en uygun yolu ise 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 arttırmaktadır (Marschner ve ark., 2004; Böhme ve Böhme 2006; Saha ve ark., 2008; Özer, 2012; Tüzel ve ark., 2011; Zhang ve ark., 2012; Özer ve Uzun, 2013). Ancak organik gübrelerin maliyetlerinin de yüksek olması ve büyük miktarlarda kullanılmasının kalite ve verimi olumsuz olarak etkileyebileceği bilinmektedir. Bu nedenle çalışma ile organik domates yetiştiriciliğinde farklı organik gübre dozlarının kullanımının kalite ve verim üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, 23 Mart-09 Ekim 2013 tarihleri arasındaki dönemde Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü sera sitesinde yürütülmüştür. Çalışma, 6 m genişliğinde, 20 m uzunluğunda (120 m²), 3 m yan yüksekliğe sahip antifog, antivirüs, infrared ve ultraviyole katkılı plastik materyali ile örtülü, yarım yay şekilli, çatıdan ve yandan tek taraflı havalandırmaya sahip serada gerçekleştirilmiştir. Çalışmada örtüaltı yetiştiriciliğinde özellikle topraksız tarımda yaygın olarak kullanılan Bandita F₁ salkım domates çeşidine ait hazır fideler kullanılmıştır.

Serada 1 m eninde, 17 m uzunluğunda ve 30 cm yüksekliğinde hazırlanan masuralar parsellere bölünmüştür. Oluşturulan parsellere (4.25x1m) üç farklı dozda (m² ye 100, 300 ve 500 gr) ticari organik gübre

(Izorph7, doğal organik mineralli Kars toprağı) masuraların üst kısımlarına (5-10 cm toprak derinliğine) karıştırılmıştır. Domatesin topraktan kaldırdığı besin elementlerinin 20-30 kg/da N, 3-8 kg/da P₂O₅, 30-60 K₂O, 3-6 kg/da MgO ve 10-20 kg/da CaO olduğu aktarılmaktadır (Şalk ve ark., 2008). Araştırmanın yürütüleceği seradan alınan örneklerde analizler Blake (1965), Kacar (1984) ve Bayraklı (1987)'ya göre yapılmıştır. Analiz edildiğinde toprak yapısının killi tınlı yapıda, pH'sının nötre yakın (7.09) olduğu EC (1.06 dS.m⁻¹), Mg (6.17 meq 100g⁻¹), K (7.43 meq 100g⁻¹) P (50.33 ppm) ile organik madde miktarının (% 4.53) iyi seviyede ve az kireçli bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmada

kullanılan sertifika aşamasında olan ticari organik gübrenin toprak analiz raporu sonuçlarına göre pH (7.48), EC (0.72), organik madde (% 24.26), toplam fosfor (P₂O₅ % 0.55), toplam azot (N % 0.59), potasyum (K₂O % 0.12) ve kalsiyum (Ca % 0.79) içeriği aktarıldığı gibidir. Gübrenin uygulanması var olan toprak yapısı göz önüne alınarak belirlenmiştir. Bu nedenle toprağa verilmiş olan bitki besin elementlerinin miktarlarının yeterli olabilmesi için gübre dozlarının oranları (100 gr/m², 300 gr/m² ve 500 gr/m²) dikkate alınarak Çizelge 1'de verilmiştir. Çalışmada yetiştiricilik periyodu boyunca ilave hiçbir gübreleme yapılmamıştır.

Çizelge 1. Ticari organik gübrenin uygulama sonucu toprağa verilmiş olan besin elementi içerikleri

Table 1. The application result of commercial organic fertilizer given to soil nutrient content

Organik gübre <i>Commercial organic fertilizer</i>	Organik Madde (g) <i>Organic matter (g)</i>	P ₂ O ₅ (g)	N (g)	K ₂ O (g)	Ca (g)	CaCO ₃ (g)
100 g/m ²	322.06	7.01	7.52	1.53	10.07	4.33
300 g/m ²	966.19	21.03	22.56	4.59	30.21	13.01
500 g/m ²	1610.32	35.06	37.60	7.65	50.35	21.65

Hazırlanan masuralara çift sıra dikime uygun olacak şekilde, 25 cm de bir damlatıcı aralığı olan damlama sulama boruları yerleştirilmiştir. Yetiştirme periyodu boyunca günde 20-25 dakika sulama yapılmıştır. Daha sonra masuraların üst kısımlarını kaplamak amacıyla yaldızlı (1.30 m eninde, 0.03 mm kalınlığında, altı siyah üst yüzey gümüş renkli) malç materyali çekilmiştir. Hazırlanan masuralara Bandita domates çeşidine ait fideler 20.04.2013 tarihinde çift sıra dikim sistemine göre sıra arası 40 cm, sıra üzeri 40 cm ve uzun ara 90 cm olacak şekilde dikilmiştir. Araştırma, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 12 bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Araştırmada her tekerrürde tesadüfi olarak belirlenen 8 bitkide deneme periyodu boyunca ölçüm ve gözlemler yürütülmüştür. Çalışmanın başında ve yetiştiricilik periyodu boyunca koruyucu önlemler alındığı için önemli bir hastalık ve zararlı sorunu yaşanmamıştır. Bu nedenle hiçbir ilaçlama yapılmamıştır.

Araştırmada salkım domates yetiştiriciliği periyodu boyunca bitki üzerinde hasat edilen salkımdan sonraki yeşil meyve salkımının altında 2 yaprak bırakılarak budama uygulaması gerçekleştirilmiştir (Özdemir ve Özer 2015). Ayrıca bitkilerinin yaprak sürgünlerinden çıkan koltukları alınmış, salkımları budanarak salkım başına 5 adet meyve bırakılmıştır.

Dikimden itibaren serada sıcaklık (°C), ışık (lux) ve oransal nem (%) ölçümleri (30 dk/24) veri kaydedici (KT100, Kimo, Fransa) ile ölçülmüştür. Işık şiddetinin yoğun olduğu dönemde, ışık geçirgenliği % 50 olan koyu yeşil renkte ağ plastik, serada gölgelendirme materyali olarak kullanılmıştır. Gölgelendirme materyalinin serada yan yüzeyleri de gölgelendirilmesi düşünüldükçe yer seviyesinden 60-70 cm yükseklikte dikimden 5 gün sonra çekilmiştir. Serada dikimden itibaren saptanan sıcaklık, ışık ve oransal nem değeri (en yüksek, en düşük ve ortalama olarak) Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Çalışmanın yürütüldüğü seradaki ışık (lüx), sıcaklık (°C) ve oransal nem (%) değerleri

Seviyeler / Levels	Işık / Light (lux)	Sıcaklık / Temperature (°C)	Oransal nem / RH (%)
En düşük / Lowest	106.89	10.15	45.81
En yüksek / Highest	2852.14	26.48	89.69
Ortalama / Mean	1012.38	21.42	71.29

Çalışmada salkım sayısı adet olarak sayılmıştır. İlk hasattan son hasat tarihine kadar hasat edilen meyvelerde salkım ağırlığı 0,1 g'a duyarlı terazi ile tartılmıştır. Elde edilen salkımların yaş meyve ağırlıkları ile bitki başına verim hesaplanmıştır. Bitki başına verim metrekareye düşen bitki sayısı ile çarpılarak toplam verim kg/m^2 olarak elde edilmiştir. Meyve kabuk rengi, renk ölçüm aletiyle (Minolta, Tokyo, Japonya) dijital olarak saptanmıştır. Kabuk dış rengi meyvenin tam merkezinden (ekvator bölgesi) 2 yan kısımda okunmuştur. Meyve kabuk renk değerleri (L: parlaklık oranı,+a: kırmızı ve +b:sarı) ölçülmüştür. Elde edilen bu değerlerden khroma ve hue^0 (b/a) açısı McGuire (1992)'e göre hesaplanmıştır. Hue açısının değerlendirilmesinde; 0° =kırmızı-mor, 90° =sarı, 180° =mavimsi-yeşil ve 270° =mavi skalası kullanılmıştır. Hasat edilen her bir meyvede dijital kumpas yardımıyla meyve boyu cm olarak ve meyve çapı ise mm olarak meyvelerin orta kısmından ölçülerek belirlenmiştir. Elde edilen değerlerden meyve çapı (mm) meyve boyuna (mm) bölünerek meyve şekil indeksi belirlenmiştir. İlk hasattan son hasat tarihine kadar hasat edilen meyvelerde yaş salkım ağırlığı 0,1 g'a duyarlı terazi ile tartılmıştır. Hasat edilen meyveler (3 ila 4. salkımdaki) alüminyum folyo tabaklara yerleştirilerek 80°C sıcaklıktaki etüvde 72 saat süreyle kurutularak kuru ağırlıkları tartılmış ve meyvede kuru madde içeriği % olarak hesaplanmıştır.

Meyve eti sertliği (N), hasat edilen domateslerin her iki yüzünde yanak kısmında yaklaşık 1 cm çapında kabuk keskin bir bıçakla yüzlek olarak kesilmiş ve ölçümler bu kısımlarda yapılmıştır. Penetrometrenin (4301, Instron, ABD) 0.8 mm'lik ucunun kabuğu kaldırılan bölgeye yaklaşık 7.4 mm batırılmasına karşın meyve etinin göstermiş olduğu direnç meyve eti sertliği olarak belirlenmiştir (Kurnaz ve ark.,

1992). Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM), ölçüm bitkilerinden alınan olgun meyveden elde edilen meyve suyunda el refraktometresiyle (ATC-I, Atago, Japonya) okunarak % olarak saptanmıştır.

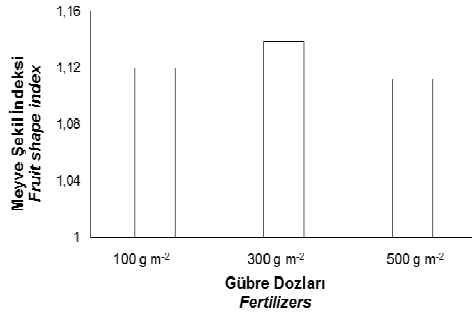
Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 17.0 istatistik analiz programı kullanılmıştır. Elde edilen ortalamalar arasındaki farklar Duncan çoklu karşılaştırma testiyle belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırma sonuçlarına göre farklı gübre dozlarının meyve şekil indeksine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur. Ancak, en yüksek meyve şekil indeksi (1.13) 300 g/m^2 gübre dozu uygulamasındaki bitkilerden, en düşük meyve şekil indeksi değeri ise 1.11 ile 500 g/m^2 gübre dozu uygulamasındaki bitkilerden elde edilmiştir (Şekil 1). Meyve şekil indeksi domateste önemli hasat kriterlerindedir. Meyve büyüklüğü ve rengi hasat edilme düzeyine geldiğinde meyveler hasat edilir. Böylece meyvelerde daha fazla kuru madde birikimi sağlanarak verimde artış elde edilebilir. Sonuç olarak meyve şekil indeksi değerlerinde gübreleme uygulamaları açısından önemli derecede farklılıklar gözlemlenmemiştir.

Ölçülen meyve kabuk rengi değerlerinden L, parlaklığı ifade etmektedir (McGuire, 1992). Parlaklık, özellikle tüketici açısından aranan önemli kalite özelliklerinden birisidir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda L değerlerinin, gübreleme uygulamaları arasında önemli düzeyde farklılık gösterdiği ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 3). Renk ölçüm sonuçlarına göre hasat edilen domates meyveleri içerisinde en fazla parlaklık (54.12) 300g/m^2 gübre dozu uygulamasından elde edilmiştir. En düşük

parlaklık değeri ise 52.12 ve 52.82 sırası ile 100 ve 500 g/m² gübre dozu uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek Khroma (36.74) değeri 500g/m² gübre dozu uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 3). Meyve kabuk renk değerlerinden kroma rengin doygunluğunu ifade etmektedir (McGuire, 1992). Meyve kabuk renk değerlerinden hue⁰ açısı rengi ifade etmektedir. Burada domates için 0'a en yakın olan değer kırmızı rengi ifade etmektedir (McGuire, 1992). Bu nedenle kırmızıya en yakın değer olan en düşük hue⁰ açısı değeri ise (0.431) 300g/m² gübre dozu uygulamasından elde edilmiştir.



Şekil 1. Farklı gübre dozlarının domates meyve şekil indeksi üzerine etkisi
Figure 1. The effects of different fertilizers doses on tomato fruit shape index

Çizelge 3. Farklı gübreleme uygulamalarına göre belirlenen meyve rengi (L; Khroma ve Hue⁰) değerleri
Table 3. Fruit color values (L; Chroma ve Hue⁰) according to different shading applications

Gübre dozu (Fertilizers)	L	Khroma	Hue ⁰
100 g/m ²	52.82 b	33.05 c	0.488 ab
300 g/m ²	54.12 a*	35.05 b	0.431 c
500 g/m ²	52.12 b	36.74 a	0.490 a

*P<0.01

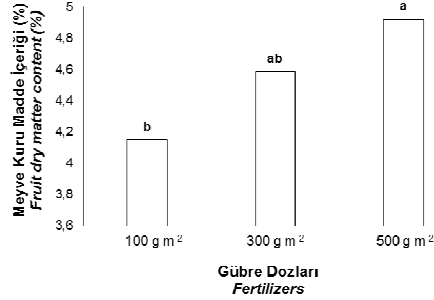
Elde edilen sonuçlara göre gübre uygulamasının meyve renk oluşumuna P<0.01'e göre önemli etkisinin olduğu görülmektedir. Çalışma, sonuçlarına göre 100 g/m² ve 500 g/m² gübreleme meyvelerde kırmızı renk ve parlaklık değerlerini önemli derecede artırırken 300 g/m² gübrelemenin bu değerleri azalttığı belirlenmiştir. Domates insan beslenmesi

açısından önemli lycopene, fenolik ve C vitamini gibi antioksidan maddeler içermektedir (Kaur ve ark., 2002; Toor ve ark., 2006). Domatese kırmızı rengi veren lycopene, domatesin karotenoit içeriğinin %90'ını oluşturmaktadır (Shi ve LeMaguer 2000; Toor ve ark., 2006). Bu çalışmaların ışığında, organik domates yetiştiriciliğinde gübre dozunun ayarlanması ile domates meyvelerinin renginin ve lycopene içeriğinin önemli derecede etkilenebileceği öngörülmektedir. Yapılan çalışmalarda L değerlerinin 46.62 ile 47.44, kroma değerinin 30.98 ile 39.34 ve hue⁰ açısının ise 0.60 ile 0.64 değerleri arasında değiştiği aktarılmıştır (Toprak ve Gül, 2013). Çalışmada ise en yüksek parlaklık (54.12) 300 g/m², kroma (36.74) değerlerinin 500 g/m² gübre dozu uygulamasından elde edilirken en iyi kırmızı rengin (0.431) 300 g/m² gübre dozu uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir.

Farklı gübre dozlarının domatesteki meyve kuru madde içeriği (%) üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). En yüksek meyve kuru madde içeriği (% 4.92) 500 g/m² gübre dozu uygulamasındaki bitkilerden, en düşük meyve kuru madde içeriği ise % 4.15 ile 100 g/m² gübre dozu uygulamasındaki bitkilerden elde edilmiştir (Şekil 2). Bitkilerde verimi etkileyen en önemli faktörlerden, maruz kaldıkları ışık şiddeti ve sıcaklık gelmesine rağmen sulama ve gübreleme gibi işlemlerin zamanında ve tekniğine uygun yapılması gerekmektedir. Özellikle ışığın etkisi göz önüne alındığında diğer faktörler sabitken, fotosentezin artırılması ve solunumun azaltılması yani net asimilasyonun yükseltilmesi kuru madde üretimini arttıracaktır (Uzun, 2000).

Topraksız domates yetiştiriciliğinde meyve kuru madde içeriğinin % 5.16 ile 6.3 değerleri arasında değiştiği ve en yüksek meyve kuru madde değerlerinin % 6.3 ile hindistan cevizi lifi kullanılan ortamdaki bitkilerin meyvelerinden elde edildiği belirlenmiştir (Toprak ve Gül, 2013). Danneh ve ark., (2005) ise en yüksek meyve kuru ağırlığının % 6.3 ile koyun yünü ortamından elde edildiğini aktarmışlardır. Çalışmada, meyve kuru madde içeriği % 4.15 ile 4.92 arasında değişim göstermiştir.

Gübre dozlarının artması ile hasat edilecek kısımlarda daha fazla kuru madde birikimi sağlanmış olduğu belirlenmiştir.

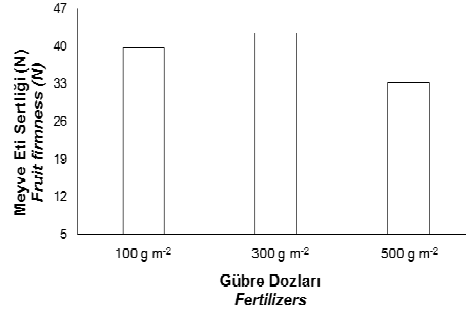


Şekil 2. Farklı gübre dozlarının meyve kuru madde içeriği (%) üzerine etkisi (P<0.05)

Figure 2. The effects of different fertilizers doses on fruit dry matter content (%) (P<0.05)

Farklı gübre dozlarının domatestede meyve eti sertliği (N) üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Ancak Sonuçlara göre en yüksek meyve eti sertliği (42.51 N) 300 g/m² gübre dozu uygulamasından, en düşük meyve eti sertliği (33.19 N) ise 100 g/m² uygulamasındaki bitkilerin meyvelerinde ölçülmüştür (Şekil 3). Meyve eti sertliği ile ilgili çalışmalarda, organik gübrelerin dozlarının artması ile domates de meyve eti sertliğinin azaldığı belirtilmiştir. Bu azalmanın nedeni olarak da organik madde uygulamaları ile topraktaki su tutma kapasitesinde meydana gelen artış gösterilmektedir. Çünkü bitki su alımı arttıkça epidermal dokularda da hücre büyüklüğü artışından kaynaklanan meyve eti sertliği azalması gözlenmektedir. Ayrıca meyve direncinin de azaldığı bildirilmektedir (Tüzel ve ark., 1993; Karadoğan ve ark., 1997; Ünlü ve Padem, 2009).

Bu çalışmada ise meyve eti sertliği 300 g/m² gübre dozu ile artmış, ancak 500g/m² gübre dozu ile azalış göstermiştir. Bu yönüyle yapılan önceki çalışmalarla farklılık göstermiştir. Çalışmamıza göre organik gübre dozlarının bir eşik değere (300 g/m²) kadar artışı meyve eti sertliğini artırırken artan organik gübre dozu (500g/m²) ile azaldığı tespit edilmiştir.



Şekil 3. Farklı gübre dozlarının meyve eti sertliği (N) üzerine etkisi

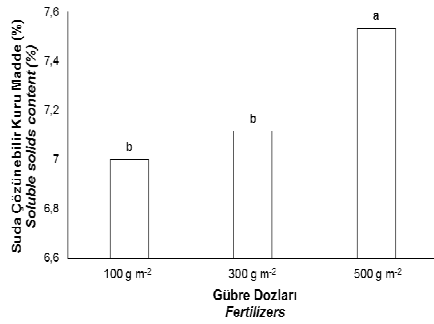
Figure 3. The effects of different fertilizers doses on fruit firmness (N)

Farklı gübre dozlarının domatestede SÇKM (%) üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Çalışmada, domates meyvelerindeki SÇKM (%) değerlerinin % 7.00 ile %7.53 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek suda çözünebilir kuru madde içeriği %7.53 500 g/m² gübre dozu uygulamasındaki bitkilerden elde edilmiştir. En düşük suda çözünebilir kuru madde içeriği (% 7.00) ise 100 g/m² gübre dozu uygulamasındaki bitkilerden elde edilmiştir (Şekil 4). Yapılan çalışmalarda genellikle domates meyvelerinin %SÇKM içeriği %2.9-4.7 arasında değişmektedir (Bargefurd ve Harker, 1998; Karataş ve ark., 2005; Ünlü ve Padem 2009).

Ünlü ve Padem (2009), çiftlik gübresi dozları dikkate alındığında çiftlik gübresi dozunun artışına paralel olarak suda çözünebilir kuru madde değerlerinin azaldığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise bu bulgularla örtüşmemektedir. Elde edilen değerler ışığında organik gübre dozunun artışının suda çözünebilir kuru maddeyi önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (P<0.05).

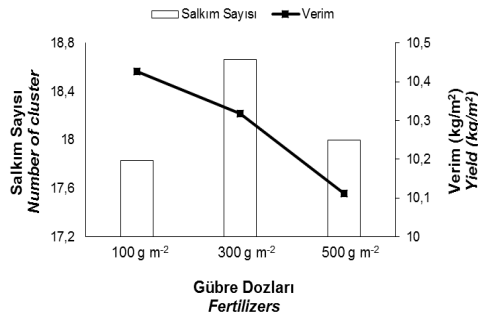
Farklı gübre dozlarının domatestede salkım sayısı ve verim üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ölçüm sonuçlarına göre en fazla salkım sayısı 18.6 adet ile 300 g/m² gübre dozu uygulamasında belirlenirken, en az salkım sayısı ise 17.8 adet ile 100 g/m² gübre dozu uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek verim 10.4 kg/m² ile 100 g/m² gübre dozu uygulamasında elde edilirken metre kareye düşen en düşük verim ise 10.1

kg/m² ile 500 g/m² gübre dozu uygulamasındaki bitkilerden elde edilmiştir (Şekil 5). Organik gübrelemenin toprak organik madde miktarını artırması verimi doğrudan etkilemektedir ancak gübrelemenin miktarının ayarlanması önemli bir konudur. Bulgular gübre dozunun artışı salkım sayısını ve verimi sürekli arttırmadığını göstermektedir. Gübrelemede bir eşik noktasının var olduğu ve gübre miktarının sürekli bir artışının verimi arttırmayacağı yapılan çalışmalarda aktarılmıştır (Özyazıcı ve ark., 2007).



Şekil 4. Farklı gübre dozlarının suda çözünebilir kuru madde (%) üzerine etkisi (P<0.05)

Figure 4. The effects of different fertilizers doses on soluble solids content (%) (P<0.05)



Şekil 5. Farklı gübre dozlarının salkım sayısı ve verim (kg/m²) üzerine etkisi

Figure 5. The effects of different fertilizers doses on number of cluster and yield (kg/m²)

Domateste salkım sayısının toplam verime önemli derecede etkileri olduğunu belirten araştırmacıların (Sağlam ve Yazgan, 1995; Uzun, 1996) bulgularıyla benzer sonuçlar elde edilmemiştir. Ancak salkım

sayısının artması her zaman verim artışıyla sonuçlanmamaktadır. Domateste salkım sayısı arttıkça meyve ağırlığının azalabileceği yapılan çalışmada aktarılmıştır (Özer, 2012). Yanlış gübreleme (eksik veya aşırı), yetersiz kültürel işlemler ve stres koşullarının oluşması domateste çiçeklenme ve meyve oluşumunu sayısal olarak arttırmaktadır. Ancak dengeli bir büyüme gerçekleştiremeyen bu bitkilerin besleyebileceğinden fazla meyve yükünün olması kalite ve verimi düşürebilmektedir (Özer, 2012; Özdemir ve Özer, 2015). Benzer sonuçlar bizim çalışmamızda da belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre salkım sayısı en az olan 100 g/m² gübre dozu uygulamasında verim en yüksek olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak salkım sayısının artışı meyvelerin iriliğini olumsuz yönde etkileyerek verimi azaltmıştır (Şekil 5). Elde ettiğimiz bu bulgular domateste verimin artırılabilmesi için vejetatif ve generatif aksamlar arasında dengeli bir büyüme gerektiğini bildiren görüşle benzerlik göstermektedir (Uzun, 1996). Özer (2012) yapmış olduğu çalışmada artan ışık şiddeti ile salkım ve salkımdaki meyve sayısının arttığını bildirilirken, meyve kalitesi ve verimin önemli derecede azaldığını aktarmıştır. Benzer sonuçlar bizim çalışmamızda da tespit edilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Sebze yetiştiriciliğinde gübreleme girdi maliyetlerinin artmasına katkı sağlayan en önemli aktörlerden bir tanesidir. Üreticilerde, gübrelemenin miktarının artması ile verim ve kalitenin sürekli artacağı düşüncesi yaygın bir anlayış olarak yerini almaktadır. Bu çalışma ile en ideal organik gübre dozu belirlenmeye çalışılmış ve organik sebze yetiştiriciliğinde farklı organik gübre dozlarının verim ve kaliteye önemli etkilerinin olduğu ortaya konmuştur. Sebze yetiştiriciliğinde en önemli parametrelerin başında gelen verimi ele aldığımızda gübre dozunun artması verimi azaltmıştır. Aynı şekilde gübre dozunun artması muhafaza süresini önemli derecede etkileyen meyve eti sertliğini azaltmıştır. Sonuç olarak organik sebze yetiştiriciliğinde toprağa organik madde kazandırmak önemli bir konudur.

Ancak gübreleme bir maliyettir bu yüzden organik bitki besleme iyi bir toprak analizi ile birlikte uygulanır ise en yüksek faydanın sağlanabileceği düşünülmektedir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, organik gübre dozlarının toprağın mikroorganizma içeriğine etkisinin belirlenmesi sonuçların daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Açıklamalar

Bu makale “Sera Şartlarında Farklı Gübreleme ile Yaprak Budamasının Organik Yetiştirilen Salkım Domatesin (*Solanum lycopersicum* L.) Büyüme, Verim ve Kalitesine Etkileri” isimli Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

Kaynaklar

- Asami, D.K., Hong, Y.J., Barrett, D.M., Mitchell, A.E., 2003. Comparison of the Total Phenolic and Ascorbic Acid Content of Freeze-Dried and Air-Dried Marionberry, Strawberry and Corn Using Conventional, Organic, and Sustainable Agricultural Practices. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51: 1237-1241.
- Bargefurd, B.R., Harker, T.C., 1998. Fresh Market Tomato Cultivar Evaluation. Centers at Picketon, Exploring Economic Opportunities, Ohio State University Extension Enterprise
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 17, Samsun.
- Beşirli, G., Sürmeli, N., Sönmez, İ., Kasım, M. U., Başay, S., Karık, Ü., Şarlar, G., Çetin, K., Erdoğan, S., Çelikel F. G., Pezikoğlu, F., Efe, E., Hantaş, C., Uzunoğulları, N., Cebel, N., Güçdemir, İ. H., Keçeci, M., Güçlü, D., Tuncer. A. N., 2001. Domatesin Organik Tarım Koşullarında Yetiştirilebilirliğinin Araştırılması. Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 256-265, Antalya.
- Blake, G.R., 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.
- Çalışkan, S., Yetişir, H., Çalışkan, M.E., Arslan, M., 2007. Farklı Organik Üretim Sistemlerinin Domates Bitkisinin Büyüme ve Verimi Üzerine Etkileri. Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt:2, 232-235.
- Ceylan, Ş., Yoldaş, F., Mordoğan, N., Çakıcı, H., 2000. Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Hayvansal Gübrelerin Verim ve Kaliteye Etkisi, 3. Sebze Tarımı Sempozyumu, 11-13 Eylül, 2000, Isparta, 51-55.
- Danneh D., Suhl J., Ulrichs C., Schmidt U., 2005. Evaluation of Substitutes for Rock Wool as Growing Substrate for Hydroponic Tomato Production. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 88: 68-77.
- Demir, H., Topuz, A., Gölükcü, M., Polat, E., Özdemir, F., Şahin, H., 2003. Ekolojik Üretimde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Domatesin Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (1), 19-25.
- Duyar, H., Tüzel Y., Gürbüz, Ö.K., Anaç, D., 2008. Yeşil Gübrelemenin Baş Salata ve Domates Üretimine Etkileri. VII. Sebze Tarımı Sempozyumu s: 393, 26-29 Ağustos, Yalova.
- 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.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın: Ders Kitabı: 900, Ankara.
- Karadoğan, T., Özer, H., Oral, E., 1997. Çiftlik Gübresi ve Mineral Gübrelemenin Patates Yumrusunun Direncine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28 (2): 227-234.

- Karataş, A., Padem, H., Ünlü, H., 2005. Sera ve Tarla Koşullarında Yetiştirilen Bazı Sırk Domates Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerini Karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9 (2): 42-49.
- Kaur, R., Savage, G.P., Dutta, P.C., 2002. Antioxidant Vitamins in Four Commercially Grown Tomato Cultivars. Proceedings of the Nutrition Society of New Zealand, 27: 69-74.
- Kurnaz, Ş., Özcan, M., Kopuzoğlu, N., Demirsoy, H., 1992. Samsun'da Yetiştirilen Deveci Armutları Üzerine NAA, NAD, Carbaryl ve Elle Seyreltme Uygulamalarının Etkileri. Bahçe, 21 (1): 3-8.
- Marschner, P., Crowley, D., Yang, C.H., 2004. Development of Specific Rhizosphere Bacterial Communities in Relation to Plant Species, Nutrition and Soil Type. Plant Soil, 261: 199-208.
- McGuire, R.G., 1992. Reporting of Objective Color Measurements, HortScience, 27: 1254-1255.
- Özdemir, A., Özer, H., 2015. Organik Olarak Yetiştirilen Salkım Domatesin (*Solanum lycopersicum* L.) Verim ve Kalitesi Üzerine Yaprak Budamasının Etkisi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 30 (1): 1-6.
- Özer, H., 2012. Organik Domates (*Solanum lycopersicum* L.) Yetiştiriciliğinde Değişik Masura, Malç Tipi Ve Organik Gübrelerin Büyüme, Gelişme, Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 158 sayfa, Atakum-Samsun.
- Özer, H., Uzun, S., 2013. Açıkta Organik Domates (*Solanum lycopersicum* L.) Yetiştiriciliğinde Farklı Organik Gübrelerin Bazı Verim ve Kalite Parametrelerine Etkisi. Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül, 2013, Samsun, Bildiri Kitabı-1. 1-8.
- Özyazıcı, M.A., Özdemir, O., Özyazıcı, G., Alpay, S., 2007. Çarşamba ve Bafra Ovalarında Seralarda Yetiştirilen Hıyar Bitkisinin Demir, Bakır, Çinko ve Mangan Beslenme Durumunun Belirlenmesi. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 22 (2):162-170.
- Queralt, A.V., Remón, A.M., Ribes, I.C., Raventos, R.M.L., 2012. Is There Any Difference Between the Phenolic Content of Organic and Conventional Tomato Juices. Food Chemistry, 130: 222-227.
- Raffo, A., LaMalfa, 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.
- 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.
- Sağlam, N., Yazgan, A., 1995. The Effects of Planting Density and the Number of Trusses Per Plant on Earliness, Yield and Quality of Tomato Grown Under Unheated High Plastic Tunnel. Acta Horticulturae, 412: 258-267.
- Saha, S., Gopinath, K.A., Mina, B.L., Gupta, H.S., 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.
- Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat, S., 2008. Özel Sebzeçilik. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 488s, Tekirdağ.
- Shi, J., LeMaguer, M., 2000. Lycopene in Tomatoes; Chemical and Physical Properties Affected by Food Processing, Critical Reviews in Biotechnology, 20: 293-334.
- Singh, J., Upadhyay, A.K., 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, Ş.Ş., 2014. Domates, Karotenoidler ve Bunları Etkileyen Faktörler Üzerine Bir İnceleme. *Derim*, 31 (2): 107-130.
- Stephens, J.M., 2003. *Organic Vegetable Gardening*. University of Florida, IFAS Extention.
- Toor, R.K., Savage, G.P., Heeb, A., 2006. Influence of Different Types of Fertilizers on the Major Antioxidant Components of Tomatoes. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19: 20-27.
- Toprak, E., Gül A., 2013. Topraksız Tarımda Kullanılan Ortam Domates Verimi ve Kalitesini Etkiliyor mu? *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6 (2): 41-47.
- TUİK, 2015. *Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri*, Ankara. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (erişim tarihi:11.05.2015)
- Tüzel, Y., Ul, M.A., Tüzel, İ.H., 1993. Effects of Different Irrigation Intervals and Rates on Spring Season Glasshouse Tomato Production: II. Fruit Quality, *Acta Horticulturae* 366: 389-396.
- Tüzel, Y., Öztekin, G.B., Duyar, H., Eşiyok, D., Kılıç, Ö.G., Anaç, D., Kayıkçıoğlu, H.H., 2011. Organik Salata-Marul Yetiştiriciliğinde Agryl Örtü ve Bazı gübrelerin Verim, Kalite, Yaprak Besin Madde İçeriği ve Toprak Verimliliđi 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.
- Uzun, S., 1996. *The Quantative Effect of Temperature and Light Environment on the Growth, Development and Yield of Tomato and Aubergine*. Phd Thesis, The University of Reading, Reading-England.
- Uzun, S., 2000. Sıcaklık ve Işığın Bitki Büyüme, Gelişme ve Verimine Etkisi (III. Verim). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15 (1): 105-108.
- Uzun, S., Kandemir, D., Özkaraman, F., Özer, H., 2013. Açıkta ve Serada Organik Sebze Yetiştiriciliği. *Dođu Karadeniz 1. Organik Tarım Kongresi*, 85-93, 26-28 Haziran, Kelkit, Gümüşhane.
- Weibel, F.P., Bickel, R., Leuthold, S., Alfoldi, T., 2000. Are Organically Grown Apples Tastier and Healthier? A Comparative Field Study Using Conventional and Alternative Methods to Measure Fruit Quality. *Acta Horticulturae*, 517: 417-426.
- Yanmaz, R., Duman, İ., Yarılı, F., Demir, K., Sarıkamış, G., Sarı, N., Balkaya, A., Kaymak, H.Ç., Akan, S., Özalp, R., 2015. Sebze Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar. *Türkiye Ziraat Mühendisliđi VIII. Teknik kongresi, Bildiriler Kitabı-I*, 12-16 Ocak, Ankara, 579-605.
- Zhang, X., Ma, L., Gilliam, F.S., 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.