

ORGANİK DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE BİTKİ AKTİVATÖRÜ UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİSİ*

Semih KIRACI¹, Adem KARATAŞ²

ÖZET

Bu araştırma, organik tarımda kullanımına izin verilmiş bazı bitki aktivatörlerinin domatesin verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği organik tarım arazisinde yürütülmüştür. Denemede domates çeşidi olarak Baghera F₁; bitki aktivatörü olarak Manda 31, Messenger, Microfer, Cropset ve ISR 2000 ticari preparatları; konvansiyonel uygulamasında ise Scotts ticari isimli kimyevi gübre kullanılmıştır. Bitki aktivatörlerinin etkilerini belirlemede verim, meyve sayısı, meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve eti sertliği, pH, suda çözünebilir kuru madde, likopen ve vitamin A kriterleri incelenmiştir.

Denemede verim 6202-7602 kg/da arasında değişmiş, en yüksek verim ise konvansiyonel üretim metodundan tespit edilmiştir. Verim yönünden konvansiyonel üretim metodu ilk sırada yer alsa da; Manda 31, Cropset ve Microfer uygulamalarıyla istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Bitki başına meyve sayısı 15-18 adet/bitki; meyve ağırlığı 157-176 g; meyve eni 72.2-76.6 mm; meyve boyu 69.1-72.4 mm; meyve eti sertliği 1.35-1.60 kg/cm²; pH 4.37-4.58; suda çözünebilir kuru madde %3.90-4.46; likopen içeriği 66-137 µg/g ve vitamin A 14.7-38.9 µg/g arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bitki aktivatörü, domates, organik yetiştiricilik, meyve kalitesi

Organic Tomato Growing Plant Activator Applications Effects on Yield and Quality

ABSTRACT

This study was carried out in Suleyman Demirel University Faculty of Agricultural Research and Experimental Station, to investigate the effects of some plant activators permitted for use in organic farming on the yield and fruit quality of tomatoes. In the study as the tomato cultivar Baghera F₁; Manda 31, Messenger, Microfer, Cropset, and ISR 2000 as the plant activators; in conventional practise Scotts fertilizer were used. To determine the effects of the plant activators, the criteria which can be defined as the yield, number of fruit, weight of fruit, fruit width, fruit length, flesh firmness, pH, soluble solid content, lycopene and vitamin A were studied.

At the end of the experiments it was observed that yield ranged from 6202-7602 kg/da and the highest yield was determined from the conventional production method. Although the conventional production method ranked first in yield, it was statistically in the same group with Manda 31, Cropset and Microfer. The applications resulted considerable variations number of fruit 15-18 unit/plant, fruit weight 157-176 g, fruit width 72.2-76.6 mm, fruit length 69.1-72.4 mm, flesh firmness 1.35-1.60 kg/cm², pH 4.37-4.58, soluble solid content 3.90-4.46%, lycopene 66-137 µg/g, vitamin A 14.7-38.9 µg/g.

Key Words: Plant activator, tomato, organic growing, fruit quality

GİRİŞ

İnsanın varoluşu sağlıklı çevre ve gıda maddesine bağlıdır (Hossain ve ark. 2000). Dünya nüfusunun artmasına rağmen tarımsal alanlar artmamakta ve dolayısıyla birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılmasını zorunlu kılmaktadır (Midmore, 1993; Ishimine ve ark. 1999). Bu nüfus artışına paralel gıda maddesi üretmek amacıyla bilinçsizce ve aşırı kimyasal gübre, hormon, ilaç kullanımı (İlter ve Altındışli 1998), su ve havanın kirlenmesine, toprak verimliliğinin azalmasına, sağlığımızın zarar görmesine neden olmaktadır (Hossain ve ark. 2003; Öztemiz, 2008). Bugün uygulanan yanlış tarım yöntemlerinden vazgeçmek, çevre için gerekli önlemleri almak zorunlu hale gelmiştir (Zengin, 2007). Zamanla insan, hayvan,

bitki sağlığı ve çevreyi koruma bilinciyle örgütlenen üretici ve tüketiciler, doğayı tahrip etmeyen yöntemlerle üretilen, insanlarda toksik etki yapmayan tarımsal ürünleri üretmeyi ve tüketmeyi tercih etmeye başlamışlardır. Bu amaçla, modern tarımsal tekniklerin dışında yeni bir tarım tekniği ortaya çıkmıştır. Bu yeni üretim tarzı “Organik, Biyolojik, Ekolojik Tarım” isimleriyle adlandırılmıştır (İlter ve Altındışli, 2002).

Organik tarım bir ürünün ekim veya dikiminden sonra hiçbir uygulama yapmadan kendi haline terk edilmesi veya eskimiş bir işletmecilik şekline dönüşü değil, geleceğin ihtiyaçlarına yönelik görüşlere dayanan dikkat, bilgi ve özveri gerektiren bir tarım biçimidir (Aksoy ve Altındışli, 1998). Organik tarım, doğanın dengesini bozmadan sağlıklı gıdalar üretmek amacıyla bitkisel ve hayvansal üretimin uygun

*: Yüksek lisans tezi, SDU BAP tarafından desteklenmiştir. VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresinde sunulmuştur.

¹TKDK, İl Koordinatörlüğü, Karaman

²Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bolu, TÜRKİYE

ekolojilerde, kültürel tedbirler, biyolojik mücadele ve doğal gübreleme yolu ile gerçekleştirilmesini öneren; üretimde sadece miktar artışı değil aynı zamanda ürün kalitesinin de yükselmesini amaçlayan alternatif bir üretim şekli olarak tanımlanmaktadır (Merdan ve Kaya, 2013).

Tüketiciler organik olarak üretilen ürünlerin konvansiyonel olarak üretilen ürünlere göre daha sağlıklı, kaliteli ve daha yüksek besin içeriğine sahip olduğuna inanmaktadırlar. Bu nedenle pek çok gelişmiş ülkede organik üretim teşvik edilmekte ve buna paralel olarak organik üretim miktarı da artmaktadır (Watanabe ve ark. 2015). Bu artış organik tarımda kullanılacak geleneksel tarıma eşdeğer veya daha iyi sonuçlar veren preparatların hazırlanması için teşvik olmuştur. Bu talebe uygun olarak yeni çevre dostu ürünler geliştirilmesi çalışmaları ağırlıklı olarak devam etmiş ve bu çalışmalar sonucunda bitki koruma ve yetiştirmede yeni bir yaklaşım olan "Bitki Aktivatörü" olarak adlandırılan ürünler üreticilere sunulmuştur. Bitkide mevcut olan doğal savunma sisteminin harekete geçirilmesiyle gerçekleşen sistemik kazanılmış dayanıklılığın devreye girmesi, ürünü uzun süreli korurken, bitkinin temel fonksiyonlarını optimize ederek yüksek verimlilik sağlamaktadır.

Tamamı doğal olan bu preparatların kullanımı sayesinde ekonomik öneme sahip olan bitkilerin çoğunda ürün kayıplarının önüne geçilebilmesine olanak sağlamıştır. Çalışmada organik tarımda kullanılan bazı bitki aktivatörlerinin domates yetiştiriciliğinde verim, kalite üzerine etkilerini araştırmak, sonuçları organik tarımsal üretim yöntemine yansıtarak organik tarımın gelişimine katkı sağlamak amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, 2006 yılı üretim sezonunda Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre, 4 tekerrürlü ve her parselde kenar tesirlerinden sonra 16 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Sulama damla sulama metoduyla yapılmıştır. Farklı bitki aktivatörü uygulamalarının birbirini etkilememesi amacıyla her uygulama arasında izolasyon sıraları bırakılmıştır.

Konvansiyonel uygulamasında ise N:20, P₂O₅:20, K₂O:20, B:0,01, Cu:0,002, Fe:0,04, Mn:0,01, Mo:0,002, Zn:0,002 içerikli Scotts gübresi kullanılmış ve Scotts gübresi 75 gr/bitki oranında dokuz kez uygulanmıştır. Bitki aktivatörleri sırt pompası ile bitkiye püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Püskürtme sabahın erken saatlerinde veya akşam serinliğinde yapılmış olup, parseller arasında kesin bir izolasyon sağlanmasına da özen gösterilmiştir. 28 Haziran tarihinden itibaren bitki aktivatörleri Manda 31, Messenger, Microfer, Cropset, ISR 2000 ticari isimli preparatlar üretici firmaların tavsiye edilen

dozlarında (Manda 31, 30 ml/da; Messenger, 30 g/da; Microfer, 7 lt/da; Cropset, 60 cc/da; ISR 2000, 100 ml/da) kullanılmıştır. Cropset ve ISR 2000 Lactobacillus acidophilus; Manda 31 amino asit, Microfer organik asit; Messenger harpin proteini içermektedir.

Yapılan bu çalışmada; toplam verim parselden elde edilen (g/parsel) verim miktarı ve dekada (2500 bitki) olması gerekli olan bitki sayısından kg/da olarak hesaplanmıştır. Bitki başına meyve sayısı parseldeki toplam meyve sayısı, parseldeki bitki sayısına bölünerek bitki başına meyve sayısı (adet/bitki) tespit edilmiştir. Ortalama meyve ağırlığı parsellerin her bir tekerrüründeki toplam meyve ağırlığı, tekerrürdeki toplam meyve sayısına bölünerek ortalama meyve ağırlığı (g/meyve) belirlenmiştir. Meyve eni (mm) her bir domatesin en geniş çapı dijital kumpas ile 1mm hassasiyetinde ölçülerek; meyve boyu (mm) ise her bir domatesin sap çukuru ile çiçek burnu arası dijital kumpas ile 1mm hassasiyetinde ölçülerek tespit edilmiştir. Meyve sertliği (delinme direnci) ise uygulamalardaki her bir tekerrürden 3'er örneğin meyve sertliği (kg/cm²) el penetrometresi ile ölçülerek tespit edilmiştir. Meyvelerde pH ve suda çözünebilir kuru madde tayini Cemeroglu (1992)'na göre, A vitamini ve likopen tayini ise Barba ve ark. (2006)'ya göre yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri ve ortalamaların Duncan'a göre çoklu karşılaştırmaları CoStat İstatistikî Paket Programı kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Domates verimi üzerine araştırmada kullandığımız bitki aktivatörlerinin etkisi istatistikî olarak %1 hata seviyesinde çok önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Bitki aktivatörlerinin domatesin verimini artırıcı rol oynadığı, bitki aktivatörü uygulanan parsellerdeki verimin kontrolden daha yüksek çıkmasıyla anlaşılmaktadır. Kontrole göre en yüksek yüzde verim artışı konvansiyonel üretim metodunda %22.6 oranında gerçekleşmiş, bitki aktivatörlerinden Manda 31 %17.7, Cropset %17.1, Microfer %15.9, Messenger %13.1 ve ISR 2000 %3.0 oranında verimi artırmıştır. Verim yönünden her ne kadar konvansiyonel üretim metodu ilk sırada yer almakla birlikte; Manda 31, Cropset ve Microfer uygulamalarıyla istatistikî olarak aynı grupta yer almıştır. Messenger ve ISR 2000 uygulamaları kontrole göre verimi artırmış, fakat konvansiyonel ve diğer bitki aktivatörlerinden geri kalmışlardır. Manda 31'in kullanıldığı bir araştırmada biberde (Anonim 2006a) ve hint safranında (Ishimine ve ark. 1999) kontrol grubuna kıyasla istikrarlı bir verim artışı sağlandığını bildiren literatürle sonuçlarımız paralellik göstermektedir. Cropset uygulamalarıyla patatesten %26 (Koca 2003), hıyarda %34 (Dereboylu ve Tort, 2005), biberde %10 (Karavaş 2002) verim

artışları elde edilen araştırmalar sonuçlarımızı destekler niteliktedir. ISR 2000 uygulamalarıyla domateste %6.2 (Ünlü ve Padem 2009), patateste %26 (Koca 2003), biberde %18 (Karavaş 2002) verim artışı sağladığını bildiren araştırmalarla kıyaslandığında bu çalışmada artış oranı daha düşük çıkmıştır. Bu çalışma, Cropset ve ISR 2000 uygulamalarının sebzelerde verim artışı sağladığını fakat sebze türlerine göre verime etki oranlarının farklı olabileceğini göstermektedir. Messenger uygulaması verimi %13.1 yükseltmiş olup; İspanya'da yapılan bir araştırmada, domateste Messenger uygulaması da benzer şekilde toplam verimi %12 oranında artırmıştır (Anonim, 2006b). Bitki aktivatörlerinin domateste verim ve hastalıklara dayanıklılığının araştırıldığı bir araştırmada Messenger uygulaması verimi kontrol grubuna göre artırmıştır (Bishnoi ve Payyavula, 2004). Çalışma sonuçları bulgularımızla paralellik arz etmektedir.

Uygulamaların bitki başına meyve sayısı üzerine etkisi %1 hata seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Bitki başına en yüksek meyve sayısı Manda 31 ve Microfer bitki aktivatörü uygulamalarından (18 adet/bitki) elde edilmiştir. Manda 31 ve Microfer bitki aktivatörü uygulamaları meyve sayısını kontrole göre %12.5 oranında artırmıştır. Bu artış Cropset, Messenger ve Konvansiyonel'de %6.3 olarak gerçekleşmiş; ISR 2000'de ise %6.2 oranında meyve sayısı azalmıştır. Bitki aktivatörlerinin yumru ve meyve sayısını artırıcı rol oynadığını bildiren kaynaklar, sonuçlarımızı doğrulayıcı niteliktedir. İsviçre'de değişik patates çeşitleriyle yapılan bir araştırmada, Cropset uygulanan parsellerde hasat edilen patates sayısında

%6 oranında artış gözlenmiştir (Anonim, 1998). Cropset'in önerilen dozunda hiyarda uygulanmasıyla 100 bitkide 4550 adet, kontrol parselinde ise 3390 adet meyve alınmıştır (Dereboylu ve Tort, 2005). Farklı organik materyallerle yapılan çalışmada bitki başına meyve sayısının %2 ile %45 arasında artış gösterdiği bildirilmiştir (Meena ve ark. 2014). Bu bulgular bizim elde ettiğimiz bulgularla örtüşmektedir.

Bitki aktivatörlerinin ortalama meyve ağırlığına etkisi %1 hata seviyesinde önemli bulunmuş, tüm uygulamaların meyve ağırlığı kontrolden daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 2). Uygulamalara göre meyve ağırlıkları 157-176 g arasında değişmiştir. Kontrole göre meyve ağırlığı konvansiyonel üretim metodunda %12.1; ISR 2000'de %10.2; Messenger'da %8.3; Cropset'de %7; Manda 31'de %5.1 ve Microfer'de %4.5 oranında artmıştır. Ünlü (2008) organik domates yetiştiriciliğinde Cropset ve ISR 2000 uygulamalarıyla meyve ağırlığında %2.14-3.86 oranında artış sağladığını tespit etmiştir. Topal (2003) biberde California Wonder çeşidinde Humiforte N-6+Mancozeb uygulamasıyla 209.87 g, Cropmax+Mancozeb uygulamasıyla 200.97 g meyve ağırlığı elde etmiş, çiftçi koşullarında ise meyve ağırlığını 132.97 g olarak bildirmiştir. Demir ve Polat (2001) organik olarak yetiştirilen domateste bazı verim ve kalite özelliklerini inceledikleri çalışmalarında 1. sınıf meyvelerin ortalama meyve ağırlıklarını geleneksel yetiştiricilikte 118.4 g/meyve, organik yetiştiricilikte ise 114.9 g/meyve olarak belirlemişlerdir. Bulgularımızın bu literatür bildirişleri ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Meyve eni üzerine bitki aktivatörlerinin etkileri önemsiz bulunmuş olup; meyve eni 72.2-76.6 mm

Çizelge 1. Bitki aktivatörlerinin verim, meyve sayısı, verim ve meyve sayısı artış oranına etkileri

Bitki Aktivatörleri	Verim (kg/da)**	Verim artışı %	Meyve sayısı (adet/bitki)**	Meyve sayısı artışı (%)
Kontrol	6202 c	-	16 bc	-
Manda 31	7301 ab	17.7	18 a	12.5
Messenger	7013 b	13.1	17 ab	6.3
Microfer	7187 ab	15.9	18 a	12.5
Cropset	7261 ab	17.1	17 ab	6.3
ISR 2000	6389 c	3.0	15 c	- 6.2
Konvansiyonel	7602 a	22.6	17 ab	6.3

** :%1 hata seviyesinde önemlidir. Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar aynı gruptadır

Çizelge 2. Bitki aktivatörlerinin meyve ağırlığı, eni, boyu ve meyve ağırlığı artış oranına etkileri

Bitki Aktivatörleri	Meyve ağırlığı (g/meyve)**	Meyve ağırlığı artışı %	Meyve eni (mm) ^{öd}	Meyve boyu (mm) ^{öd}
Kontrol	157 c	-	75.1	72.1
Manda 31	165 bc	5.1	76.6	72.3
Messenger	170 ab	8.3	75.5	72.4
Microfer	164 bc	4.5	75.2	71.3
Cropset	168 ab	7.0	75.8	71.9
ISR 2000	173 ab	10.2	73.7	72.0
Konvansiyonel	176 a	12.1	72.2	69.1

** :%1 hata seviyesinde önemlidir. Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar aynı gruptadır.

* : öd (önemli değil)

arasında değişmiştir (Çizelge 2). Beşirli ve ark. (2001) farklı organik ve kimyasal besin elementleri ile yeşil gübreleme uygulanan ve uygulanmayan parsellerden elde edilen sonuçlarda meyve enini 58.0-63.0 mm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Demir ve Polat (2001) geleneksel ve organik yetiştiricilikte saptanan ortalama meyve eninin 59.5-63.0 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar organik ve geleneksel yetiştiriciliğin istatistiki açıdan meyve enine etkisini önemsiz bulmuşlardır. Literatürlerle bulgularımız paralellik arz etmektedir.

Farklı bitki aktivatörü uygulamalarının domatesin meyve boyu üzerine etkileri önemsiz bulunmuş ve meyve boyu 69.1-72.4 mm arasında değişmiştir (Çizelge 2). Beşirli ve ark. (2001) H 2274 domates çeşidinin meyve boyu 49.0-56.0 mm arasında; Demir ve Polat (2001) ise M-74 F₁ domates çeşidinde meyve boyunun 52.4-52.7 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Denemeden elde edilen sonuçlar, diğer literatür sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Bitki aktivatörü uygulamalarında meyve eti sertliği kontrolden daha yüksek bulunmuş ve istatistiki olarak meyve eti sertliği %5 hata seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). Meyve eti sertliği yönünden en yüksek değer Cropset ve Messenger uygulamalarında 1.60 kg/cm², en düşük değer ise Kontrol uygulamasından 1.35 kg/cm² elde edilmiştir. Bitki aktivatörlerinin domatesin meyve eti sertliğini artırıcı rol oynadığı, bitki aktivatörü uygulanan parsellerdeki meyve eti sertliğinin kontrolden daha yüksek çıkmasıyla anlaşılmaktadır. İspanyada 2001-2002 yıllarında serada yapılan denemelerde domates bitkisinde Messenger uygulaması kontrole göre meyve sertliğinde %10 artış sağlamıştır (Anonim, 2006b).

Bitki aktivatörlerinin domates meyvesinin pH'sı üzerine etkileri %1 hata seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Uygulamalara göre pH değerleri 4.37-4.58 arasında değişmiştir. Ünlü (2008) organik domates yetiştiriciliğinde mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü uygulamalarının pH üzerine etkisini 4.29-4.39 arasında tespit etmiştir. Uysal (2005) farklı organik materyallerle organik domates yetiştiriciliğinde Elif 190 F₁ çeşidinin kullanıldığı çalışmada, pH değerleri yeşil gübreli parsellerde 4.42-

4.53 arasında değişmiş, yeşil gübresiz parsellerde 4.39-4.47 arasında değiştiğini bildirmiştir. Toor ve ark. (2006) domatesteki farklı gübre uygulamalarının pH üzerine etkisini 3.98-4.40 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Thybo ve ark. (2006) organik yetiştiriciliğin domatesin kimyasal bileşimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada 2002 yılında pH değeri 3.58-4.32, 2003 yılında ise 4.16-4.19 arasında değiştiğini bildiren literatürle çalışmamızda elde edilen sonuçlar uyum içindedir.

Elde edilen sonuçlarda suda çözünebilir kuru madde miktarı %3.90-4.46 arasında değişmiş ve uygulamaların suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Farklı organik materyallerle organik domates yetiştiriciliğinde Elif 190 F₁ çeşidinin kullanıldığı çalışmada, suda çözünebilir kuru madde miktarı yeşil gübreli parsellerde %3.00-4.75 arasında değişmiş, yeşil gübresiz parsellerde %3.42-4.17 arasında değişmiştir (Uysal, 2005). Beşirli ve ark. (2001) organik ve inorganik tarım koşullarında domates yetiştiriciliğinin verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada suda çözünebilir kuru madde üzerine uygulamaların etkisinin elde edilen bulgulara benzer şekilde istatistiki anlamda önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Karataş ve ark. (2005) sera ve tarla koşullarında yetiştirilen bazı sırık domates çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini karşılaştırılması amacıyla yaptıkları çalışmada tarla koşullarında yapılan yetiştiricilikte suda çözünebilir kuru madde değerlerinin çeşitlere göre %3.50-4.50 arasında tespit etmişlerdir. Denemeden elde edilen sonuçlar yukarıda bildirilen literatürler ile uyum göstermektedir.

Uygulanan bitki aktivatörlerinin domatesin vitamin A içeriğine etkileri istatistiki açıdan %5 hata seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4). En yüksek vitamin A içeriği Konvansiyonel metotta 38.9 µg/g olarak bulunurken, bunu sırasıyla Microfer 32.0 µg/g, Manda 31 30.5 µg/g, Kontrol 30.0 µg/g, ISR 2000 29.6 µg/g, Messenger 24.1 µg/g, Cropset 14.7 µg/g olarak bulunmuştur. Konvansiyonel domates üretiminde vitamin A içeriğinin 26.7-65.1 µg/g arasında değiştiğini bildirilmişlerdir (Klein ve Perry, 2006).

Domatesteki likopen miktarı üzerine

Çizelge 3. Bitki aktivatörlerinin meyve eti sertliği, pH ve SÇKM içeriğine etkileri

Bitki Aktivatörleri	Meyve Eti Sertliği (kg/cm ²)*	pH **	SÇKM (%)
Kontrol	1,35 b	4,37 c	4,24
Manda 31	1,48 ab	4,43 bc	3,90
Messenger	1,60 a	4,47 b	3,93
Microfer	1,55 a	4,54 a	3,95
Cropset	1,60 a	4,42 bc	4,42
ISR 2000	1,53 a	4,58 a	4,46
Konvansiyonel	1,56 a	4,47 b	4,15

* : %5 hata seviyesinde önemlidir. Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar aynı gruptadır.

** : %1 hata seviyesinde önemlidir.

Çizelge 4.Bitki aktivatörlerinin likopen, vitamin A içeriğine etkileri

Bitki Aktivatörleri	Likopen ($\mu\text{g/g}$) ^ö d	Vitamin A ($\mu\text{g/g}$) *
Kontrol	118	30,0 ab
Manda 31	127	30,5 ab
Messenger	107	24,1 bc
Microfer	114	32,0 ab
Cropset	66	14,7 c
ISR 2000	98	29,6 ab
Konvansiyonel	137	38,9 a

* : %5 hata seviyesinde önemlidir. Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar aynı gruptadır.

* : öd (önemli değil)

uygulamaların etkileri sayısal olarak farklı olmasına rağmen, istatistiki olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 4). En yüksek likopen içeriği Konvansiyonel metotta 137 $\mu\text{g/g}$ olarak bulunurken, bunu sırasıyla Manda 31 127 $\mu\text{g/g}$, Kontrol 118 $\mu\text{g/g}$, Microfer 114 $\mu\text{g/g}$, Messenger 107 $\mu\text{g/g}$, ISR 2000 98 $\mu\text{g/g}$, Cropset 66 $\mu\text{g/g}$ uygulamaları takip etmiştir. Domateste likopen konsantrasyonu yetiştirme mevsimi, yer, çeşit ve olgunluğa bağlı olarak değişmektedir (Garcia ve Barrett, 2006). Raffoa ve ark. (2006) Naomi F₁ domates çeşidinde likopen içeriği 86.7-138.1 mg/100 g arasında; Bramley (2000) ise domateste likopen içeriğini 50-116 $\mu\text{g/g}$ arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu bildirişler bizim bulgularımızla paralellik arz etmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada yer verdiğimiz doğal preparatlarla, toplam verim en yüksek konvansiyonel uygulamasından 7602 kg/da, en düşük verim ise kontrol uygulamasından 6202 kg/da olarak elde edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda Isparta'da organik domates yetiştiriciliğinde, bitki aktivatörlerinin başarılı bir şekilde kullanılabileceği ortaya konmuştur. Bu sonuçlar bitki aktivatörlerinin hastalık ve zararlılara, sıcağa ve soğuğa dayanıklılık kazandırmasının yanında verim artışında da önemli rol oynadıklarını göstermektedir. İnsan ve çevre sağlığı için organik tarımsal üretimin benimsetilerek yaygınlaştırılması geleceğimizin sigortası olacaktır. Bu tip ürünlerin tanınması, tanıtılması ve kullanılması sayesinde verim kaybına uğramadan, ilaçsız ve hormonsuz gıda ve giyeceklerin üretilmesi mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

- Aksoy, U., Altındışli, A., 1998. Ekolojik (Organik-Biyolojik) Tarım ETO, İzmir.
- Anonim, 2006a. Discover The Secret of Manda 31. http://www.manda.co.jp/eng_web/discover/discover_scr_t_M31_e.html. Erişim: 01.01.2006
- Anonim, 2006b. Fresh Market Tomatoes. http://www.edenbio.com/usa/agriproducts/documents/mes_s_sts/freshtomato.pdf. Erişim:01.09.2006

- Anonim, 1998. Imrocrop Ltd. News. Second Edition Vol:2, June. Erişim: 01.09.2006
- Barba, A.I.O., Hurtado, M.C., Mata, M.C.S., Ruiz, V.F., Tejada, M.L.S., 2006. Application of a UV-vis Detection-HPLC Method for a Rapid Determination of Lycopene and β Carotene in Vegetables. Food Chemistry 95, 328-336.
- Beşirli, G., Sürmeli, N., Sönmez, İ., Kasım, M.U., Başay, S., Karik, U., Şarlar, G., Çetin, K., Erdoğan, S., Çelikel, G.F., 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. 256-265s, Antalya.
- Bishnoi, U.R., Payyavula, R.S., 2004. Effect of Plant Activators on Disease Resistance and Yield in Tomato and Canola. http://www.cropscience.org.au/icsc2004/2/4/2/416_bishnoi_ur.htm. Erişim: 01.04.2009
- Bramley, P.M., 2000. Molecules of Interest is Lycopene Beneficial to Human Health? Phytochemistry, 54, 233-236.
- Cemeroglu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Üniversite Kitapları Serisi, No: 02-2, Ankara.
- Demir, H., Polat, E., 2001. Organik Olarak Yetiştirilen Domateste Bazı Verim ve Kalite Özellikleri. Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, 266-275s, Antalya.
- Dereboylu, A.E. Tort, N., 2010. Bazı Aktivatör ve Fungisit Uygulamalarının Cucumis sativus L. (Hıyar) Bitkisinde Verim-Kalite Üzerine Etkisi. C.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi, Fen Bilimleri Derisi 31-1, 30-42.
- Garcia, E., Barrett, D.M., 2006. Assessing Lycopene Content in California Processing Tomatoes. Journal of Food Processing and Preservation, Volume 30, Issue 1, Page 56-70.
- Hossain, M.A., Matsuura, S., Nakamura, I., Mitsuhiro, D., Ishimine, Y., 2000. Studies on Application Methods of Manda 31 for Turmeric Cultivation. Sci. Bull. Fac. Agr. Univ. Ryukyus, 47:137-144.
- Hossain, M.A., Matsuura, S., Mitsuhiro, D., Ishimine, Y., 2003. Effects of Manda 31 on Growth of Corn. Sci. Bull. Fac. Agr. Univ. Ryukyus, 50:171-175.
- Ishimine, Y., Matsuura, S., Hossain, M.A., Nakamura, I., 1999. Influence of Fermented Natural Plant Concentrate (Manda 31) on Growth and Yield of Turmeric. Sci. Bull. Fac. Agr. Univ. Ryukyus, 46:161-168.
- İlter, E., Altındışli, A., 1998. Ekolojik Tarım ve İlkeleri.

- Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. (Aksoy, U., Altındışli, A., -eds), 1-6 s, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği, Bornova, İzmir.
- İlter, E., Altındışli, A., 2002. Ekolojik Tarımda İlke ve Kavramlar. Organik (Ekolojik) Tarım Eğitimi Ders Notları. ETO, 263s, İzmir.
- Karataş, A., Padem, H., Ünlü, H., Ünlü, H., 2005. Sera ve Tarla Koşullarında Yetiştirilen Bazı Sırik Domates Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerini Karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 9, 2, 42-49.
- Karavaş, B., 2002. Fungisit, Bitki Aktivatörü ve Bitki Stimulantının Biber Bitkisinin Anatomik ve Morfolojik Yapısı Üzerine Etkileri. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 129s, İzmir.
- Klein, B.P, Perry, A.K., 2006. Ascorbic Acid and Vitamin A Activity in Selected Vegetables From Different Geographical Areas of the United States. J. Food Sci., 47-3.
- Koca, Y.O., 2003. İki Bitki Aktivatörünün Patateste Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 36s, İzmir.
- Meena, R.K, Kumar, S, Maji, S, Kumarand, D, Kumar, M., 2014. Effect of Organic Manures and Biofertilizers on Growth, Flowering, Yield and Quality of Tomato cv. Pusa Sheetal. Int. J. Agricultural Sci., 10-1, 329-332.
- Merdan, K., Kaya, V., 2013. Türkiye'deki Organik Tarımın Ekonomik Analizi. Atatürk Ü. Sosyal Bilimler Ens. Dergisi, 17(3), 239-252.
- Midmore, D.J., 1993. Agronomic Modification of Resource Use and Intercrop Productivity. Field Crops Research 34, 357-380.
- Öztemiz, S., 2008. Organik Tarımda Biyolojik Mücadele. GOÜ. Zir. Fak. Der., 25(2), 19-27.
- Raffoa, A., Malfab, G.L., Foglianoc, V., Maiania, G., Quagliaa G., 2006. Seasonal Variations in Antioxidant Components of Cherry Tomatoes. Journal of Food Composition and Analysis, 19, 11-19.
- Thybo, A.K., Edelenbos. M., Christensen, L.P., Sørensen, J.N., Thorup-Kristensen, K., 2006. Effect of Organic Growing Systems on Sensory Quality and Chemical Composition of Tomatoes. LWT, 39, p 835-843.
- Topal, C., 2003. Biber Serasında Bazı Fungisitlerin ve Bitki Aktivatörünün Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 111s, İzmir.
- Toor, R. K., Savage, G. P., Heeb, A., 2006. Influence of Different Types of Fertilisers on The Major Antioxidant Components of Tomatoes. Journal of Food Composition and Analysis, 19, p 20-27.
- Uysal, F., 2005. Farklı Organik Materyallerin Organik Domates Yetiştiriciliğinde Kullanılabilirliği. Gaziosmanpaşa Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 48s, Tokat.
- Ünlü, H., 2008. Organik Domates Yetiştiriciliğinde Çiftlik Gübresi, Mikrobiyal Gübre ve Bitki Aktivatörü Kullanımının Verim, Kalite ve Bitki Besin Maddeleri Alımına Etkileri. S.D.Ü. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 153s, Isparta.
- 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, 1-9s.
- Watanabe, M., Ohta, Y., Licang, S., Motoyama, N., Kikuchi, J., 2015. Profiling Contents of Water-Soluble Metabolites and Mineral Nutrients to Evaluate The Effects of Pesticides and Organic and Chemical Fertilizers on Tomato Fruit Quality. Food Chem. 169; 387-395.
- Zengin, M., 2007. Organik Tarım. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., 136s. İstanbul.

Sorumlu Yazar
Semih KİRACI
semihkiraci@hotmail.com

TKDK, İl Koordinatörlüğü, Karaman

Geliş Tarihi : 01.09.2014

Kabul Tarihi : 13.03.2015