



Araştırma Makalesi

<http://stgbd.selcuk.edu.tr/stgbd>
Selçuk Üniversitesi
Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi
26 (4): (2012) 19-26
ISSN:1309-0550



Organik Tarımda Kullanılan Bazı Bitki Aktivatörlerinin Domateste Verim ve Kalite Üzerine Etkileri

Semih KİRACI^{1,2}, Adem KARATAŞ³

¹Tarım İl Müdürlüğü, Konya/Türkiye

³Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu/Türkiye

(Geliş Tarihi: 23.02.2012, Kabul Tarihi: 06.07.2012)

Özet

Bu araştırma, 2006 yılında organik tarımda kullanılan bazı bitki aktivatörlerinin domateste verim ve kaliteye etkilerinin tespit edilmesi amacıyla Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Baghera F1 oturak domates çeşidiyle yapılan denemede; bitki aktivatörü olarak Manda 31, Messenger, Bionur, Cropset ve ISR 2000 ticari preparatları kullanılmıştır. Bitki aktivatörlerinin etkilerini belirlemede verim, meyve sayısı, meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, pH, likopen, vitamin A, brix ve meyve eti sertliği kriterleri incelenmiştir. Bitki aktivatörü kullanılan organik üretim metodunda en yüksek verim (7301 kg/da) Manda 31'den alınmış, bunu sırasıyla Cropset (7261 kg/da), Bionur (7187 kg/da), Messenger (7013 kg/da) ve ISR 2000 (6389 kg/da) takip etmiştir. Denemede en düşük verim kontrolden (6202 kg/da), en yüksek verim ise konvansiyonel üretim metodundan (7602 kg/da) alınmıştır. Verim yönünden her ne kadar konvansiyonel üretim metodu ilk sırada yer almakla birlikte; Manda 31, Cropset ve Bionur uygulamalarıyla istatistikî olarak aynı grupta yer almıştır. Bitki basına en yüksek meyve sayısı Manda 31 ve Bionur uygulamalarından (18 adet/bitki) elde edilmiştir. Manda 31 ve Bionur bitki aktivatörleri meyve sayısını kontrole göre %12,5 oranında artırmıştır. Uygulamalarda pH 4,37-4,58; likopen 66-137 µg/g; vitamin A 14,7-38,9 µg/g; brix %3,90-4,46 arasında değişmiştir. ISR 2000 ve Bionur uygulamaları meyve asitliğini düşürücü etki yapmıştır. Meyve eti sertliği 1,35-1,60 kg/cm² arasında değişmiş; bitki aktivatörleri domateste meyve eti sertliğini artırıcı rol oynamıştır.

Anahtar kelimeler: Domates, organik tarım, bitki aktivatörü, Manda 31, Messenger, Bionur, Cropset, ISR 2000

Effects of Some Plant Activators Used on Yield and Quality of Tomato

Abstract

This study was carried out in Suleyman Demirel University, Faculty of Agriculture, Research and Experimental Station in 2006, an effort to determine the effects of some plant activators used in organic farming to the yield and quality of tomatoes. In the study conducted with the tomato cultivar Baghera F1; such commercial preparations as Manda 31, Messenger, Bionur, Cropset, and ISR 2000 were used as the plant activators. 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, pH, lycopene, vitamin A, brix, flesh firmness were studied. Within the organic production method used as the plant activator, the highest yield was obtained from Manda 31 (7301 kg/da), and this followed by Cropset (7261 kg/da), Bionur (7187 kg/da), Messenger (7013 kg/da), and ISR 2000 (6389 kg/da), respectively. During the experiment, the lowest yield was obtained from the control method (6202 kg/da), whereas the highest one was achieved from the conventional production method (7602 kg/da). Although the conventional production method ranked first in yield, it was statistically in the same group with Manda 31, Cropset, and Bionur. The highest fruit number per plant was obtained using Manda 31 and Bionur (18 fruits per plant). The plant activators Manda 31 and Bionur has increased the number of fruits by 12,5 %. According to the study, pH ranged between 4,37 and 4,58; lycopene 66 and 137 µg/g; vitamin A 14,7 and 38,9 µg/g; brix 3,90 and 4,46. % ISR 2000 and Bionur had an effect which led the fruit acidity to decrease. Flesh firmness ranged between 1,35 and 1,60 kg/cm², and the plant activators have played a remarkable role in increasing the flesh firmness.

Key Words: Tomato, organic farming, plant activator, Manda 31, Messenger, Bionur, Cropset, ISR 2000

Giriş

İnsanın varoluşu sağlıklı çevre ve gıda maddesine bağlıdır (Hossain ve ark., 2000). Dünya nüfusunun artmasına rağmen tarımsal alanlar artmamaktadır (Ishimine ve ark., 1999). Bu nüfus artışına paralel gıda maddesi üretmek amacıyla bilinçsizce ve aşırı kimyasal gübre, hormon, ilaç kullanımı (İlter ve Altundışli, 1998), su ve havanın kirlenmesine, toprak verimliliği-

nin 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 başla-

²Sorumlu Yazar: semihkiraci@hotmail.com

mışlardır. Bu amaçla, modern tarımsal tekniklerin dışında yeni bir tarım tekniği ortaya çıkmıştır. Bu yeni üretim tarzı “Organik, Biyolojik, Ekolojik Tarım” isimleriyle adlandırılmıştır (İlter ve Altındaşlı, 2002).

Organik tarım, ekstansif tarım sonucu hatalı uygulamalar ile kaybolan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik, insan ve çevreye dost üretim sistemlerini kapsayan, toprağın verimliliğinde devamlılık sağlayan, biyolojik mücadele ile hastalık ve zararlıları kontrol altına alarak insana ve çevreye dost üretim sistemlerini içeren, sentetik kimyasal gübre ve ilaçların kullanımını yasaklayan, organik ve yeşil gübreleme, ekim nöbeti ve toprak muhafazasını tavsiye eden, her aşaması kontrol altında olan, elde edilen ürünün sertifikası ile belgelendiği, üretimde sadece miktar artışının değil aynı zamanda ürün kalitesinin yükselmesini amaçlayan alternatif bir üretim şeklidir (Çakmakçı ve Erdoğan, 2005; Kurtar ve Ayan, 2004; Taşbaşı ve Zeytin, 2003).

Bugün dünyada kontrollü ve sertifikalı olarak 37 milyon hektar üretim alanında organik üretim yapılmaktadır (Anonim, 2011). Yıllık %20-30'luk büyüme hızı ile önümüzdeki on yıl içinde dünya ticaret hacminin, 25 milyar dolardan 100 milyar dolara yükseleceği tahmin edilmektedir (Hekimoğlu ve Altındaş, 2006). Organik ürünler en fazla Avrupa, ABD ve Japonya'da tüketilmektedir (Erdem, 2006; Demiryürek ve Bozoğlu, 2007).

Türkiye'de üretilen organik ürün grupları incelendiğinde %66'sını meyveler, %16'sını tarla bitkileri, %9'unu ise sebzeler oluşturmaktadır (Taşbaşı ve Zeytin, 2003). Sebzeler içerisinde organik domates yetiştiriciliği miktarı ise 2007 yılında 21.902 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2009).

Organik domates yetiştiriciliğinde, üretim aşamasında karşılaşılan biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı mümkün olduğu ölçüde dayanıklı çeşit kullanılması tercih edilmelidir (Diver ve ark., 1999). Organik tarımda, geleneksel tarıma eşdeğer veya daha iyi sonuçlar veren preparatların hazırlanması ve kullanılması organik tarımın gelişmesini destekleyecektir. Bu talebe uygun olarak yeni çevre dostu ürünler geliştirilmesi çalışmaları ağırlıklı olarak devam etmektedir. Bu çalışmalar sonucunda bitki koruma ve yetiştirmede yeni bir yaklaşım olan “**Bitki Aktivatörü / Bitki Stimulanti**” olarak adlandırılan ürünler sayesinde, 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, çeşitli bakteri ve fungusların meydana getirdiği hastalıklar sonucu oluşan ürün kayıplarının önüne

geçilebilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca kullanılan pestisitlerin zararlı etkileri göz önüne alındığında, pestisit kullanımının ve bunların zararlı etkilerinin en aza indirilmesi gibi pek çok avantaj sağladığı da kaçınılmaz bir gerçektir. 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

Deneme 2006 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği organik tarım arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada bitkisel materyal olarak meyveleri düzgün, yuvarlak, dilimsiz meyve şekilli ve koyu kırmızı renkte olan Baghera F₁ oturak domates çeşidi kullanılmıştır.

23 Martta Baghera F₁ oturak domates çeşidi fide-leri Efe Fide Ltd. Şti'ne sipariş edilerek tohum ekimleri sağlanmış, bölgede son don tarihi geçtikten sonra 100x40 cm sıra arası ve üzeri mesafelerde, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 4 tekerrürlü ve kenar tesirlerinden sonra 16 bitki bulunacak şekilde kurulmuştur. Sulama damla sulama metoduyla yapılmıştır. Farklı bitki aktivatörü uygulamalarının birbirini etkilememesi amacıyla her uygulama arasında izolasyon sıraları bırakılmıştır.

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. Denemede kullanılan bitki aktivatörlerinin uygulama dozları, sıklığı ve yerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Deneme süresince toplam altı hasat (04.08.2006, 12.08.2006, 24.08.2006, 09.09.2006, 28.09.2006, 14.10.2006) yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada; toplam verim parselden elde edilen (g/parsel) verim miktarı ve dekarda (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) belirlenmiş, meyve eni ve boyu 24.08.2006 ve 09.09.2006 tarihlerinde her tekerrürden rastgele 5'er meyve alınarak her bir domatesin en geniş çapı dijital kumpas ile ± 1 mm hassasiyetinde ölçülerek meyve eni, her bir domatesin sap çuku-

ru ile çiçek burnu arası dijital kumpas ile ± 1 mm hassasiyetinde ölçülerek meyve boyu (mm) belirlenmiştir.

Tablo 1. Denemede kullanılan bitki aktivatörlerinin uygulama dozları, sıklığı ve yerleri

Bitki Aktivatörü	Dozlar 30 m ²	Uygulama Sıklığı	Uygulama Yeri
Manda 31	0.9 ml	7 gün	Kök ve Yaprak
Messenger	0.9 g	14 gün	Yaprak
Microfer	210 cc	7 gün	Kök ve Yaprak
Cropset	1.8 cc	21 gün	Yaprak
ISR 2000	3 ml	14 gün	Yaprak
Scotts (Konvansiyonel)	1 g/bitki	7 gün	Kök

Meyve sertliği (delinme direnci) ise uygulamalardaki her bir tekrardan 3'er örneğin meyve sertliği (kg/cm²) el penetrometresi ile ölçülerek tespit edilmiştir. Meyvelerde pH ve titre edilebilir asitlik 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 karşılaştır-

maları CoStat İstatistiki Paket Programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada kullanılan bitki aktivatörlerinin domates verimi üzerine etkisi istatistiki olarak %0,1 hata seviyesinde çok önemli bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Bitki aktivatörlerinin domatestede verim ve verim artış oranı üzerine etkileri

Bitki Aktivatörleri	Verim (kg/da)***	Verim artışı %
Kontrol	6202 c	-
Manda 31	7301 ab	17,7
Messenger	7013 b	13,1
Microfer	7187 ab	15,9
Cropset	7261 ab	17,1
ISR 2000	6389 c	3,0
Konvansiyonel	7602 a	22,6

***: %0,1 hata seviyesinde önemlidir. Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar aynı gruptadır.

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 istatistiki 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 patatestede %26 (Koca 2003), hıyarda %34 (Dereboylu 2005), biberde %10 (Karavaş 2002) verim artışları elde edilen araştırmalar sonuçlarımızı destekler nite-

liktedir. ISR 2000 uygulamalarıyla domatestede %6,2 (Ünlü ve Padem 2009), patatestede %26 (Koca 2003), biberde %18 (Karavaş 2002) verim artışı sağlandığını bildiren araştırmalarla kıyaslandığında bu çalışmada artış oranı daha düşük çıkmıştır. Bu çalışma, Cropset ve ISR 2000 uygulamalarının sebzelerde verim artışı sağlandığını fakat sebze türlerine göre verime etki oranlarının farklı olabileceğini göstermektedir. Messenger uygulaması verimi %13,1 yükseltmiş olup; İspanya'da yapılan bir araştırmada, domatestede Messenger uygulaması da benzer şekilde toplam verimi %12 oranında artırmıştır (Anonim, 2006b). Bitki aktivatörlerinin domatestede verim ve hastalıklara dayanıklılığının araştırıldığı bir araştırmada Messenger uygulaması verimi kontrol grubuna göre artırmıştır (Bishnoi ve Payyavula, 2004). Bu bildirişler bizim bulgularımızı destekler niteliktedir.

Uygulamaların bitki başına meyve sayısı üzerine etkisi %1 hata seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3).

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.

Tablo 3. Bitki aktivatörlerinin meyve sayısı ve meyve sayısı artış oranı üzerine etkileri

Bitki Aktivatörleri	Meyve sayısı (adet/bitki)**	Meyve sayısı artışı (%)
Kontrol	16 bc	-
Manda 31	18 a	12,5
Messenger	17 ab	6,3
Microfer	18 a	12,5
Cropset	17 ab	6,3
ISR 2000	15 c	- 6,2
Konvansiyonel	17 ab	6,3

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

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 hıyarda uygulanmasıyla 100 bitkide 4550

adet, kontrol parselinde ise 3390 adet meyve alınmıştır (Dereboylu, 2005). 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 (Tablo 4).

Tablo 4. Bitki aktivatörlerinin meyve ağırlığı ve meyve ağırlığı artış oranına etkileri

Bitki Aktivatörleri	Meyve ağırlığı (g/meyve)**	Meyve ağırlığı artışı %
Kontrol	157 c	-
Manda 31	165 bc	5,1
Messenger	170 ab	8,3
Microfer	164 bc	4,5
Cropset	168 ab	7,0
ISR 2000	173 ab	10,2
Konvansiyonel	176 a	12,1

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

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. Tüm bu literatür bildirişleri bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Meyve eni üzerine bitki aktivatörlerinin etkileri önemsiz bulunmuş olup; meyve enleri 72,2-76,6 mm arasında değişmiştir (Tablo 5). Beşirli ve ark. (2001) değişik organik ve sentetik bitki besin elementleri ile yeşil gübreleme uygulanan ve uygulanmayan parsellerden elde edilen sonuçlarda meyve enini 58-63 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Demir ve Polat (2001) geleneksel ve organik yetiştiricilikte saptanan ortalama meyve eninin 59,5-63 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar organik ve geleneksel yetiştiriciliğin istatistikî açıdan meyve enine etkisini önemsiz bulmuşlardır. Bu bildirişler bizim bulgularımızla paralellik arz etmektedir.

Tablo 5 incelendiğinde domateste meyve boyu üzerine uygulamaların etkileri önemsiz bulunmuş olup; meyve boyları 69,1-72,4 mm arasında değişmiştir. Beşirli ve ark., (2001) H 2274 domates çeşidinin meyve boyu 49-56 mm arasında değişmiş, Demir ve

Polat (2001), ise M-74 F₁ domates çeşidinde meyve boyunun 52,7-52,4 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Denemeden elde edilen sonuçlar, diğer literatür sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Tablo 5. Bitki aktivatörlerinin meyve eni ve meyve boyu üzerine etkileri

Bitki Aktivatörleri	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)
Kontrol	75,1	72,1
Manda 31	76,6	72,3
Messenger	75,5	72,4
Microfer	75,2	71,3
Cropset	75,8	71,9
ISR 2000	73,7	72,0
Konvansiyonel	72,2	69,1

Bitki aktivatörlerinin domates meyvesinin pH'sı üzerine etkileri %1 hata seviyesinde önemli tespit edilmiştir (Tablo 6). 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 gübrelili parsellerde 4,42-4,53 arasında değişmiş, yeşil gübresiz parsellerde 4,39-4,47 arasında değiştiğini bildirmiştir. Toor ve ark. (2006) domateste 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 ile çalışmamızda elde edilen sonuçlar uyum içindedir.

Domateste likopen miktarı üzerine uygulamaların etkileri sayısal olarak farklı olmasına rağmen, istatis-

tiki olarak fark bulunmamıştır (Tablo 6). En yüksek likopen içeriği Konvansiyonel metotta 137 µg/g olarak bulunurken, bunu sırasıyla Manda 31 127 µg/g, Kontrol 118 µg/g, Microfer 114 µg/g, Messenger 107 µg/g, ISR 2000 98 µg/g, Cropset 66 µg/g olarak belirlenmiştir. Domateste likopen konsantrasyonu yetiştirme mevsimi, yer, çeşit ve olgunluğa bağlı olarak değişmektedir (Garcia ve Barrett, 2006). Raffo ve ark. (2006) Naomi F₁ domates çeşidinde likopen içeriği 86,7-138,1 mg/100 g arasında değişmiş, Bramley (2000) ise domateste likopen içeriğini 50-116 µg/g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu bildirişler bizim bulgularımızla paralellik arz etmektedir.

Uygulanan bitki aktivatörlerinin domatesin vitamin A içeriğine etkileri istatistiki açıdan %5 hata seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 6). En yüksek vitamin A içeriği Konvansiyonel metotta 38,9 µg/g olarak bulunurken, bunu sırasıyla Microfer 32 µg/g, Manda 31 30,5 µg/g, Kontrol 30 µg/g, ISR 2000 29,6 µg/g, Messenger 24,1 µg/g, Cropset 14,7 µg/g olarak bulunmuştur.

Tablo 6. Bitki aktivatörlerinin domates meyvesinde pH, likopen, vitamin A içeriğine etkileri

Bitki Aktivatörleri	pH **	Likopen (µg/g)	Vitamin A (µg/g) *
Kontrol	4,37 c	118	30,0 ab
Manda 31	4,43 bc	127	30,5 ab
Messenger	4,47 b	107	24,1 bc
Microfer	4,54 a	114	32,0 ab
Cropset	4,42 bc	66	14,7 c
ISR 2000	4,58 a	98	29,6 ab
Konvansiyonel	4,47 b	137	38,9 a

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

** :%1 hata seviyesinde önemlidir.

Bitki aktivatörü uygulamalarında meyve eti sertliği kontrolden daha yüksek bulunmuş ve istatistiki olarak meyve eti sertliği %5 hata seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 7). 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).

Tablo 7. Bitki aktivatörlerinin meyve eti sertliği, brix içeriğine etkileri

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

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

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 (Tablo 7). Farklı organik materyallerle organik domates yetiştiriciliğinde Elif 190 F₁ çeşidinin kullanıldığı çalışmada, suda çözünebilir kuru madde miktarı yeşil gübrelili 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 sızık 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.

Sonuç

Bu çalışmanın sonucunda Isparta'da organik domates yetiştiriciliğinde, bitki aktivatörlerinin başarılı bir şekilde kullanılabileceği ortaya konmuştur. 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 sonuçlar bitki aktivatörlerinin hastalık ve zararlılara, sıcaklığa ve soğuga 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 yiyeceklerin üretilmesi mümkün olacaktır.

Kaynaklar

- Anonim, 2006a., Discover The Secret of Manda 31. http://www.manda.co.jp/eng_web/discover/discover_scr_t_M31_e.html, Erişim: Ocak 2006.
- Anonim, 2006b., Fresh Market Tomatoes. http://www.edenbio.com/usa/agriproducts/documents/mess_sts/freshtomato.pdf, Erişim: Eylül 2006.
- Anonim, 1998., Imrocrop Ltd. News. Second Edition Vol:2, June, Erişim: Eylül 2006.
- Anonim, 2009., http://www.tarim.gov.tr/arayuz/10/icerik.asp?efl=uretim/organiktarim/organik_tarim.htm&curdir=\uretim\organiktarim&fl=istatistikler/organikistatistik.htm Erişim: Mart 2009
- Anonim, 2011., <http://www.organic-world.net/statistics-data-tables-excel.html#c6167> Erişim: Eylül 2011.
- 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_bishnoiur.htm](http://www.cropsscience.org.au/icsc2004/2/4/2/416_bishnoiur.htm), Erişim: Nisan 2009

- Bramley, P.M., 2000. Molecules of Interest is Lycopen Beneficial to Human Health? *Phytochemistry* 54 (2000) 233-236.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. *Biltav Üniversite Kitapları Serisi*, No: 02-2, Ankara.
- Çakmakçı, R., Erdoğan, Ü., 2005. Organik Tarım. *Atatürk. U. İspir Hamza Polat Meslek Yüksek Okulu Ders Yayınları No:2*, 233s. Erzurum.
- 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., 2005. Bazı Biostimülant ve Fungisit Uygulamalarının *Cucumis sativus* L. (Hıyar) Bitkisinde Neden Olduğu Anatomik ve Fizyolojik Değişikliklerin Belirlenmesi, Verim-Kalite Üzerine Etkileri. *E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 272s, İzmir.
- Demiryürek, K., Bozoğlu, M., 2007. Türkiye'nin Avrupa Birliği Organik Tarım Politikasına Uyumu. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 22(3):316-321.
- Diver, S., Kuepper, G., Born, H., 1999. Organic Tomato Production Horticulture Production Guide. <http://www.attra.ncat.org/attra-pub/PDF/tomato.pdf> Erişim: Ekim 2006
- Erdem, P., 2006. Organik Tarım İhracat Seminer Raporu. *Ticaret Odası*, İzmir. http://www.izto.org.tr/NR/rdonlyres/19059040-7969-4E4B-B58FED-692DB229ED/6071/organik_tarim.pdf Erişim: Kasım 2006.
- Garcia, E., Barrett, D.M., 2006. Assessing Lycopene Content in California Processing Tomatoes. *Journal of Food Processing and Preservation*, 30(1): 56-70.
- Hekimoğlu, B., Altındeğer, M., 2006. Organik Tarım ve Bitki Koruma Açısından Organik Tarımda Kullanılacak Yöntemler. *Tarım İl Müdürlüğü*, Sam-sun.
- Hossain, M.A., Matsuura, S., Nakamura, I., Mitsuhiro, D., Ishimine, Y., 2000. Studies on Application Methods of Manda 31 for Turmeric (*Curcuma* spp) 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 (*Zea mays*). *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 (*Curcuma* spp.). *Sci. Bull. Fac. Agr. Univ. Ryukyus*, 46:161-168.
- İlter, E., Altındışli, A., 1998. Ekolojik Tarım ve İlkelere. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. (Aksoy, U., Altındışli, A., -eds), 1-6s, *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 (*Capsicum annuum* L.) Anatomik ve Morfolojik Yapısı Üzerine Etkileri. *E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi*, 129s, İzmir.
- Koca, Y.O., 2003. İki Bitki Aktivatörünün Patateste Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri. *E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi*, 36s, İzmir.
- Kurtar, E.S., Ayan, A.K., 2004. Organik Tarım ve Türkiye'deki Durumu. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 19(1):-56-64.
- Öztemiz, S., 2008. Organik Tarımda Biyolojik Mücadele. *GOÜ. Zir. Fak. Der.*, 25(2), 19-27.
- Taşbaşı, H., Zeytin, B., 2003. Organik Tarımın Genel İlkeleri. *T.K.B. Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu Bşk Yayınları*. 118s. Ankara.
- 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 (*Capsicum annuum* L.) 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: 20-27.
- Raffoa, A., Malfab, G.L., Foglianoc, V., Maiania, G., Quagliaa G., 2006. Seasonal Variations in Antioxidant Components of Cherry Tomatoes (*Lycopersicon esculentum* cv. Naomi F1). *Journal of Food Composition and Analysis*, 19: 11-19.
- Uysal, F., 2005. Farklı Organik Materyallerin Organik Domates Yetiştiriciliğinde Kullanılabilirliği. *Gazi-*

- osmanpaşa 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): 1-9.
- Zengin, M., 2007. Organik Tarım. *Hasad Yayıncılık Ltd. Şti.*, 136s. İstanbul.