

## Organik Domates Yetiştiriciliğinde *Alternaria* Yaprak Yanıklığı ile Mücadele Olanakları

Bahadır ÜNSAL<sup>1\*</sup>

Seher BENLİOĞLU<sup>2</sup>

Rapunzel Organik Tarım Ürünleri ve Gıda Tic. Ltd. Şir. Kemalpaşa / İZMİR

[bahadir.unsal@rapunzel.com.tr](mailto:bahadir.unsal@rapunzel.com.tr)

ADÜ, Ziraat Fak., Bitki Koruma Böl., 009100/AYDIN [sbenlioglu@adu.edu.tr](mailto:sbenlioglu@adu.edu.tr)

**Özet:** Bu çalışma, organik tarla domatesi yetiştiriciliğinde *Alternaria* Yaprak Yanıklığı [*Alternaria alternata* (Fr.) Keissler]’na karşı klasik mücadele ve tahmin-uyarı yönteminden yararlanarak biyolojik ve kimyasal bazı preparatların etkinliklerini saptamak amacıyla ele alınmıştır. Çalışma Manisa ilinde, 2009 üretim sezonunda Rapunzel firması ile sözleşmeli organik domates yetiştiriciliği yapan iki üretici tarlasında yürütülmüştür. Denemelerde bakır hidroksit (Champion WP), *Bacillus subtilis* (Serenade SC), potasyum bikarbonat (Armicarb) ve *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı (Regalia) kullanılmıştır. Denemeler doğal enfeksiyon koşullarında, tesadüf blokları deneme desenine göre tahmin- uyarı ve klasik olmak üzere iki faktörlü, beş karakterli (4 uygulama+kontrol) ve dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Tahmin-uyarı yönteminde Tom-Cast modeli kullanılmıştır. Değerlendirmeler her parselde işaretlenmiş 10 bitkinin alt ve üst kısımlarından 4 farklı yönde tesadüfen seçilen 8 bileşik yaprakta Horsfall-Barratt skalasına göre yapılmıştır. Ayrıca her 10 bitkideki domates meyveleri tartılarak bitki başına düşen pazarlanabilir verim değerleri kaydedilmiştir. Klasik ilaçlama programına göre her iki deneme tarlasında toplam 7 ilaçlama yapılırken Tom-Cast tahmin ve uyarı sistemine göre toplam 2 ve 3 ilaçlama yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonunda, her iki üreticide de klasik ile Tom-Cast ilaçlama programları arasında hastalık şiddeti indeksi açısından bir fark bulunmamış ve uygulamalar ile program arasında herhangi bir interaksiyon saptanmamıştır. Uygulamalar yüzde etki açısından değerlendirildiğinde, birinci ve ikinci üreticide uygulamaların etkisi kontrole göre istatistiki olarak farklı bulunmuş ve en yüksek etki bakır hidroksit uygulamasından elde edilmiş (birinci üreticide % 27,5 ; ikinci üreticide % 39,4 ) ve bunu *Bacillus subtilis* ve *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı izlemiştir. Domates meyve verimi açısından sadece bir üreticide Klasik ile Tom-Cast programları arasında istatistiki olarak fark saptanmış, diğer üretici tarlasında ise uygulamalar arasında verim açısından farklılık bulunmuştur. Bu üretici tarlasında bakır hidroksit, *Bacillus subtilis* ve *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı en yüksek verim değerlerine sahip uygulamalar olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** organik domates, bakır hidroksit, *Bacillus subtilis*, potasyum bikarbonat, *Reynoutria sachalinensis*, Tom- Cast

### Control Options of *Alternaria* Leaf Blight in Organic Tomato Production

**Abstract:** This study was undertaken to determine the efficacy of some biological and chemical preparations against *Alternaria* leaf blight of tomato [*Alternaria alternata* (Fr.) Keissler] by using conventional and Tom-Cast programmes in field-grown organic tomatoes. The study has been carried out in two commercial fields growing organic tomatoes under contract with Rapunzel Company in Manisa province during the crop season 2009. Copper hydroxide (Champion WP), *Bacillus subtilis* (Serenade SC), potassium bicarbonate (Armicarb) and *Reynoutria sachalinensis* extract (Regalia) were used in the trials. The experiments were conducted in two factor-randomized block design (conventional, Tom-Cast) with five treatments (four fungicide + control) and four replicates under natural infection conditions. Tom-Cast model has been used for prediction and warning systems. Evaluations were made by scoring 8 true leaves that were selected from four different directions of each of the 10 tomato plants randomly marked in each experimental plot. Horsfall-Barratt scale was used to

\* (Sorumlu Yazar) Bahadır ÜNSAL, Rapunzel Organik Tarım Ürünleri ve Gıda Tic. Ltd. Şir. Kemalpaşa / İZMİR ([bahadir.unsal@rapunzel.com.tr](mailto:bahadir.unsal@rapunzel.com.tr))

estimate the disease severity. At harvest tomato fruits from pre-marked plants in each plots were weighed for the determination of marketable yield. According to the conventional application, seven treatments were done in both farmers' field while only two and three treatments were done in Tom-Cast programme. At the end of evaluations, there was no significant difference in disease severity index between conventional and Tom-Cast programmes and no interaction between fungicide applications and programmes in both farmers. When the treatments were evaluated, the effectiveness of fungicide applications were found to be statistically different compared to control in both farmers' field, and the highest effectiveness were obtained from copper hydroxide applications (first farmer 27,5%, second farmer 39,4%) and this were followed by *Bacillus subtilis* and *Reynoutria sachalinensis* extract. Marketable fruit yield between conventional and Tom-Cast programmes differed only in one field while fungicide applications were found to be statistically different in the other experimental field. Treatments of copper hydroxide, *Bacillus subtilis* and *Reynoutria sachalinensis* extract gave the highest yield in the second field.

**Keywords:** Organic tomatoes, copper hydroxide, *Bacillus subtilis*, potassium bicarbonate, *Reynoutria sachalinensis*, Tom –Cast

## GİRİŞ

Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill. ), dünyanın birçok ülkesinde farklı ekolojilerde en çok yetiştirilen ve tüketilen, adaptasyon yeteneği oldukça fazla olan bir sebze türüdür.

Avrupa Birliği ülkeleri (AB), Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Türkiye dünya domates üretiminin % 55'ini karşılamaktadır. Çin 2005 yılında dünya domates üretiminin % 25'ini, 27 AB ülkesi toplam % 14'ünü, ABD %8'ini ve Türkiye % 8' ini oluşturmuştur (Anonim, 2007). Ülkemizde 2000 yılında 15 532 t olan organik domates üretim miktarı 2001 ve 2002 yıllarında 5 kattan fazla artış göstermiş ancak 2003–2005 yıllarında bu artış 2000 yılına göre ancak 1,5 kat olmuştur (Koç ve Babadoğan, 2007).

Ülkemizde geleneksel domates yetiştiriciliğinde *Alternaria* spp. ile ilgili birçok çalışma olmasına rağmen organik domates üretimiyle ilgili çalışmalar daha çok yetiştiricilik açısından ele alınmış yada yapılan çalışmalar hastalıklar açısından çok sınırlı kalmıştır. Ankara'da 2001-2003 yılları arasında örtü altı organik domates yetiştiriciliğinde seradaki toprak zararlılarına karşı solarizasyon uygulaması yapılmış, yabancı otlara karşı buğday samanı ile organik malç uygulaması gerçekleştirilmiş ve tozlanmayı sağlamak için *Bombus* arıları kullanılmıştır. Ayrıca ergin ve larva dönemindeki predatörler toplanmış, seradaki yaprak bitlerine karşı salımlar yapılmış ve sarı yapışkan tuzaklar seradaki beyaz sineklere karşı kitlesel yakalama amaçlı kullanılmıştır. Yaprak biti, beyaz sinek, kırmızı örümcek ve pas akarına karşı Neem Azal, kükürt, arap sabunu, tütün, sarımsak ve acı biber ekstraktları kullanılmıştır. Serada *Phytophthora infestans* ve *Alternaria solani*'e karşı bakırlı preparat uygulamaları yapılmıştır (Özkan vd., 2004).

İzmir ve Manisa'da 2001 yılında organik domates yetiştiriciliğinde bitki koruma sorunlarının araştırıldığı bir çalışmada, domateslerde görülen önemli hastalık ve zararlılara karşı ürün rotasyonu ve çeşit dayanıklılığı, biyolojik mücadele (*Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*), bitki ekstraktları (*Chrysanthemum cinerariaefolium*, *Allium sativum* L., *Nicotiana tabacum*, *Urtica dioica/urens* L.) ve bazı kimyasallar (arap sabunu, kükürt, sodyum bikarbonat ve bakırlı preparatlar) denenmiştir (Baysal and Çınar, 2004).

Bu çalışma organik tarla domatesi yetiştiriciliğinde *Alternaria* Yaprak Yanıklığı [*Alternaria alternata* (Fr.) Keissler]'na karşı tahmin ve uyarı yönteminden de yararlanarak bazı biyolojik ve kimyasal preparatların etkinliklerini belirlemek amacıyla ele alınmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çalışma, 2009 üretim sezonunda Rapunzel firması ile sözleşmeli kurutulmuş organik domates (cv. Rio Grande) yetiştiriciliği yapan iki üretici tarlasında (Salihli-Manisa) yürütülmüştür. Denemelerde bakır hidroksit (Champion WP, 250g / 100 l su), *Bacillus subtilis* strain QST 713 (Serenade SC, 1400 cc/da), potasyum bikarbonat (Armicarb 100, 400 g / 100 l su) ve *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı (Regalia, 200cc/100l su) kullanılmıştır.

## Metot

Denemeler her iki üretici tarlasında da klasik ve tahmin-uyarı sisteminden yararlanılarak iki farklı ilaçlama programına göre yürütülmüştür. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre tahmin-uyarı ve klasik olmak üzere iki faktörlü, beş karakterli (4 uygulama+ kontrol) ve dört tekerrürlü olarak planlanmıştır. Parsel büyüklüğü 10m uzunluğunda sıralardan oluşmuş ve bloklar arasında 1.5 m emniyet şeridi bırakılmıştır. Klasik ilaçlama programında ilaçlamalar ilk hastalık belirtileri yapraklarda görülmeye başladığından itibaren 7-10 gün aralıklarla sırt pülverizatörü ile yapılmıştır. Tahmin-uyarı sisteminde yurtdışında yaygın olarak kullanıldığı belirtilen Tom-Cast modelinden yararlanılmıştır (Boudreau, 2005). Bunun için uygulama parsellerinin olduğu alana yaprak ıslaklığı, hava sıcaklığı ve nemini kaydetmek üzere veri kaydedici yerleştirilmiştir. Günlük olarak izlenen veriler, bilgisayar programında (Tom-Cast) analiz edilerek ilaçlama zamanları belirlenmiş ve yukarıda belirtilen fungusitler sırt pülverizatörü yardımı ile uygulanmıştır.

Değerlendirmeler bitkilerde doğal enfeksiyonlar sonucu ortaya çıkan hastalık şiddeti esas alınarak yapılmıştır. Bunun için her parselde 10 bitki işaretlenmiş ve sayımlar her bitkinin alt ve üst kısımlarından 4 farklı yönde tesadüfen seçilen 8 bileşik yaprakta yüzde nekrotik veya klorotik alan dikkate alınarak Horsfall-Barratt skalasına (Skala değeri: 1 = %0, 2 = %1-3, 3 = %4-6, 4 = %7-12, 5 = %13-25, 6 = %26-50, 7 = %51-75, 8 = %76-87, 9 = %88-94, 10 = %95-97, 11 = %98-99, 12 = %100) göre (Abbasi et al., 2002, Wszelaki and Miller, 2005) yapılmıştır. Sayım sonucu elde edilen değerlerin hastalık şiddeti indeksi (DSI) değerleri [(ortalama indeks x % bulunma oranı) /10] hesaplanarak analiz yapılmıştır. Yüzde etki değerleri de [(Kontroldeki DSI-Uygulamadaki DSI) / Kontroldeki DSI] x 100 formülü ile belirlenmiştir (Karman, 1971). Ayrıca meyveler olgunlaşmaya başladığında daha önce belirlenen her parseldeki 10 bitkide hasat edilen tüm meyveler tartılmış, bitki başına düşen pazarlanabilir verim değerleri kaydedilmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Manisa'nın Salihli İlçesi'nde iki üretici tarlasında Alternaria Yaprak Yanıklığı'na karşı klasik ve Tom-Cast programından yararlanılarak yapılan ilaçlamalarda denemeye alınan her bir preparat için Çizelge 1'de belirtilen tarihlerde uygulamalar yapılmıştır. Buna göre her iki üreticide de klasik programda 7 ilaçlama yapılırken, tahmin-uyarı programında ilaçlamalar birinci üreticide 3, ikinci üreticide ise 2 ile sınırlı kalmıştır. Ayrıca tahmin-uyarı programında son ilaçlama tarihi 16.07.2009 iken, klasikde bu tarihten sonra iki ilaçlama daha yapılmıştır.

Çizelge 1. Kurutmalık organik domates yetiştiriciliği yapılan iki üretici tarlasında klasik ve Tom-Cast programına göre yapılan ilaçlama tarih ve sayıları

İlaçlama Tarihleri	I. Üretici		II. Üretici	
	Klasik	Tom-Cast	Klasik	Tom-Cast
1.ilaçlama	10.06.2009	13.06.2009	10.06.2009	01.07.2009
2.ilaçlama	21.06.2009	01.07.2009	21.06.2009	16.07.2009
3.ilaçlama	28.06.2009	16.07.2009	28.06.2009	
4.ilaçlama	08.07.2009		08.07.2009	
5.ilaçlama	19.07.2009		19.07.2009	
6. ilaçlama	31.07.2009		31.07.2009	
7. ilaçlama	11.08.2009		11.08.2009	

Uygulamaların hastalık şiddetine etkisi değerlendirildiğinde, hem birinci hem de ikinci üreticide klasik ile Tom-Cast ilaçlama programları arasında bir fark bulunmamış ve uygulamalar ile program arasında herhangi bir interaksiyon saptanmamıştır. Ancak uygulamaların etkisi her iki üreticide de kontrole göre istatistiki olarak farklılık göstermiştir (Çizelge 2 ve 3). Bu açıdan değerlendirildiğinde, en yüksek etki bakır hidroksit uygulamasından elde edilmiştir (birinci üreticide % 27,5 ; ikinci üreticide % 39,4).

Birinci üreticide kullanılan fungusitler hastalık şiddeti indeksi açısından değerlendirildiğinde, fungusit uygulamaları istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (Çizelge 2). Denemede kullanılan

biyolojik ve kimyasal preparatlar yüzde etki açısından değerlendirildiğinde en yüksek etki bakır hidroksit (%27,5) uygulamalarından alınmış, bunu *Bacillus subtilis* (%24,1) ve *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı (%21,7) izlemiştir.

Çizelge 2. 2009 domates üretim sezonunda birinci üreticinin tarlasında kullanılan fungusitlerin *Alternaria* Yaprak Yanıklığı'na ve verime etkileri

Program / Uygulamalar	Hastalık şiddeti indeksi <sup>1</sup>	Yüzde etki	Verim (kg/bitki) <sup>1</sup>
Tom-Cast	32,75		1,49 B
Klasik	34,45		1,74 A
Potasyum bikarbonat	34,50 B	15,6	1,62
<i>Bacillus subtilis</i>	31,00 B	24,1	1,76
<i>Reynoutria sachalinensis</i>	32,00 B	21,7	1,60
Bakır hidroksit	29,62 B	27,5	1,71
Kontrol	40,87 A		1,39
İki faktörlü ANOVA F değerleri			
Program	0,86 NS		6,36 *
Uygulamalar	4,72 ***		1,77 NS
Program x Uygulamalar	0,34 NS		0,29 NS

<sup>1</sup> Sütun içinde aynı harfle ifade edilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur (LSD testi \* 0.05 düzeyinde, \*\*\* 0.001 düzeyinde önemli, NS: önemsiz)

İkinci üreticide ise hastalığa karşı kullanılan fungusitler hastalık şiddeti indeksi açısından farklı grupta yer almıştır. Buna göre en düşük hastalık şiddeti bakır hidroksit (%16,75), *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı (%19,87), *Bacillus subtilis* (%21,00) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 3). Uygulamalar yüzde etki açısından değerlendirildiğinde ise en yüksek etki bakır hidroksit'den elde edilmiş (%39,4), bunu *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı (%28,1) ve *Bacillus subtilis* (%24,00) izlemiştir.

2009 domates üretim sezonunda birinci üreticide, klasik ve Tom-Cast programları verim açısından istatistiki olarak farklı bulunmuş ve en yüksek verim bitki başına 1.74 kg ile klasik programdan elde edilmiştir (Çizelge 2). Verim açısından fungusit uygulamaları ve fungusit x program interaksiyonu ise önemsiz bulunmuştur. İkinci üreticide ise hem programlar hem de fungusitler ile program arasında herhangi bir interaksiyon saptanmamıştır (Çizelge 3). Ancak uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmuştur (p=0,009). İkinci üreticide klasik programda bakır hidroksit, *Bacillus subtilis* ve *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı uygulamalarında bitki başına verim değerlerinin en yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. 2009 domates üretim sezonunda ikinci üreticinin tarlasında kullanılan fungusitlerin *Alternaria* Yaprak Yanıklığı'na ve verime etkileri

Program / Uygulamalar	Hastalık şiddeti indeksi <sup>1</sup>	Yüzde etki	Verim (kg/bitki) <sup>1</sup>
Tom-Cast	22,80		1,60
Klasik	20,20		1,79
Potasyum bikarbonat	22,25 AB	19,4	1,63 AB
<i>Bacillus subtilis</i>	21,00 B	24,0	1,88 A
<i>Reynoutria sachalinensis</i>	19,87 B	28,1	1,78 A
Bakır hidroksit	16,75 B	39,4	1,86 A
Kontrol	27,62 A		1,34 B
İki faktörlü ANOVA F değerleri			
Program	2,30 NS		3,79 NS
Uygulamalar	4,33 ***		4,19 ***
Program x Uygulamalar	1,38 NS		0,41NS

<sup>1</sup> Sütun içinde aynı harfle ifade edilen değerler arasında istatistiki olarak fark yoktur (LSD testi \*\*\* 0.001 düzeyinde önemli, NS: önemsiz)

Manisa’da organik domates yetiştiriciliğinin yapıldığı iki farklı tarlada *Alternaria* Yaprak Yanıklığı’na karşı yürütülen denemeler, Tom-Cast tahmin ve uyarı programının uygulanabilirliği ve ilaçlama sayısının düşürülmesi konusunda ümitvar sonuçlar vermiştir. Bu konuda tarla denemelerinin hastalığın daha yoğun olarak görüldüğü koşullarda tekrarlanarak, sonuçların değerlendirilmesi ve pratiğe verilmesinin yararlı olacağı kanısındayız.

#### **KAYNAKLAR**

- Abbasi, P.A., Al-Dahmani, J., Sahin, F., Hoitink, H.A.J., Miller, S.A., 2002. Effects on compost amendments on disease severity and yield of tomato in organic and conventional production system. *Plant Dis.* 86: 156-161.
- Anonim,2007. Pazarlama Araştırmaları, Domates-TRA2 Iğdır. ([http://www.dpt.gov.tr/bgyu/abbp/akkm/Igdir\\_Domates.pdf](http://www.dpt.gov.tr/bgyu/abbp/akkm/Igdir_Domates.pdf)) (10. 9.2008) .
- Baysal, F., Çınar, A., 2004. Determination of phytopathological and entomological problems and using plant protection methods in organic tomato growing in Turkey. III Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes,6-10September2004,Bursa-Türkiye.([http://www.actahort.org/members/showpdf?booknrarnr=729\\_77](http://www.actahort.org/members/showpdf?booknrarnr=729_77))
- Boudreau, M.A., 2005. Notes on organic control of Early and Late Blight of tomatoes in the southern appalachians. (<http://www.greenagroecology.com/Dostoevsky/NFU1/blightnotes.doc>) (25.9.2008).
- Karman, M., 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler, Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. Bölge Ziraî Mücadele Araştırma Enst., Bornova-İzmir, 279s.
- Koç, D., Babadoğan, G., 2007. Organik Tarım Ürünleri. T.C.Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi, İGEME. (<http://kobi.mynet.com/pdf/Organik.pdf>) (27.9.2008)
- Wszelaki, A. L., Miller, S. A., 2005. Determining the efficacy of disease management products in organically-produced tomatoes. *Plant Health Progress* doi:10.1094/PHP-2005-0713-01-RS. (<http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/research/2005/tomato/>) (3.10.2008)