

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI
ZBK-YL-2011-0001

ORGANİK DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler İLE MÜCADELE OLANAKLARI

Bahadır ÜNSAL

**Tez Danışmanı
Prof Dr. Seher BENLİOĞLU**

**2010
AYDIN**

ÖZET

ORGANİK DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ERKEN *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler İLE MÜCADELE OLANAKLARI

Bahadır ÜNSAL

Yüksek Lisans Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof Dr. H. Seher BENLİOĞLU

2010, 47 sayfa

Bu çalışma, organik tarla domatesi yetiştiriciliğinde sorun olan *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler'a karşı klasik mücadele ve tahmin-uyarı yönteminden yararlanarak biyolojik ve kimyasal bazı preparatların etkinliklerini saptamak amacıyla ele alınmıştır. Çalışma Manisa ilinde, 2009 ve 2010 üretim sezonunda Rapunzel firması ile sözleşmeli organik domates yetiştiriciliği yapan dört 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. Klasik ilaçlama programına göre deneme tarlalarında toplam 6 veya 7 ilaçlama yapılırken, Tom-Cast tahmin ve uyarı sistemine göre toplam 2 veya 3 ilaçlama yapılmıştır. 2009 ve 2010 yıllarına ait hastalık şiddeti indeksi değerlendirildiğinde, 2009 yılında her iki üreticide, 2010 yılında da ikinci üreticide klasik ile Tom-Cast ilaçlama programları arasında istatistiki bir fark olmadığı görülmüştür. Hastalık şiddeti indeksi açısından değerlendirildiğinde, her iki yılda da üretici tarlalarında fungusit uygulamaları hiç uygulama yapılmayan kontrole göre istatistiki olarak farklı bulunmuştur. En yüksek etki 2009 yılında bakır hidroksit uygulamalarından (% 27.5 ve %39.4) elde edilmiştir. 2010 yılında en yüksek etki bir üreticide *Reynoutria sachalinensis* (% 45.91) uygulamasından alınmış, bunu % 43.54 ile bakır hidroksit, %42.95 ile *Bacillus subtilis*, % 40.87 ile potasyum bikarbonat uygulamaları izlemiştir. Buna karşın ikinci üreticide 2010 yılında fungusit uygulamaları *Bacillus subtilis*, *Reynoutria sachalinensis*, bakır hidroksit ve potasyum bikarbonat için sırasıyla % 50.99, %50.59, % 47.02 ve %44.38 bulunmuştur. Verim değerleri açısından ise bir üretici hariç klasik ile Tom-Cast ilaçlama programları arasında istatistiki bir fark olmadığı görülmüştür. Her iki yılda da ikinci üreticilerde uygulamalara ait verim değerleri kontrolden farklı bulunmuştur.

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

ABSTRACT**CONTROL OPTIONS OF *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler IN ORGANIC TOMATO PRODUCTION**

Bahadır ÜNSAL

Master Thesis, Adnan Menderes University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof Dr. Seher BENLİOĞLU

This study was undertaken to determine the efficacy of some biological and chemical preparations against *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler by using conventional and Tom-Cast program in field-grown organic tomatoes. The study was carried out in four commercial organic tomatoes fields growing under contract with Rapunzel Company in Manisa province during the crop season 2009 and 2010. Copper hydroxide (Champion WP), *Bacillus subtilis* (Serenade SC), potassium bicarbonate (Armcarb) 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 was used for prediction and warning systems. According to the conventional application, six or seven treatments were done in farmers' field while only two or three treatments were done in Tom-Cast program. At the end of evaluations, there was no significant difference in disease severity index between conventional and Tom-Cast programs in both farmers in 2009 while significant difference was found in disease severity index between two application programs in the second farmer field in 2010. The disease severity index of fungicide applications were found to be statistically different compared to untreated control in both farmers' field in 2009 and 2010. The highest effectiveness (27.5% and 39.4%) was obtained from copper hydroxide applications in 2009. The highest effectiveness was obtained from *Reynoutria sachalinensis* applications (45,91%) and this was followed by copper hydroxide (43.54%), *Bacillus subtilis* (42,95%) and potassium bicarbonate (40.87%) in the first farmer in 2010. However, the effectiveness of *Bacillus subtilis*, *Reynoutria sachalinensis*, copper hydroxide, and potassium bicarbonate was found 50.99, 50.59, 47.02 and 44.38%, respectively in the second farmer's field in 2010. Marketable fruit yield between conventional and Tom-Cast program differed only in one field in both year while the yield in fungicide treated plots were found to be statistically different in compared to untreated control in both farmer's field in 2009 and 2010.

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

ÖNSÖZ

Bu çalışma, 2008 yılında Manisa İli Saruhanlı ilçelerinde Rapunzel firması ile sözleşmeli olarak organik domates yetiştiriciliği yapan üreticilerde *Alternaria* spp.'nin neden olduğu önemli verim kayıpları nedeniyle ele alınmıştır. Tez, Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü, Bilimsel Araştırma Projeleri FBE 09001 no' lu proje kapsamında desteklenmiştir. Çalışma 2009 ve 2010 yıllarında Manisa İli, Saruhanlı ilçesi'ne bağlı Büyükbelen köyünde Rapunzel Organik Tarım LTD. ŞTİ. ile sözleşmeli organik domates yetiştiren üreticilerin tarlalarında gerçekleştirilmiştir.

Ülkemizde örtü altında ve tarlada domates yetiştiriciliğindeki bitki koruma sorunları konusunda birçok çalışma yürütülmüş olmasına rağmen organik domates yetiştiriciliğinde karşılaşılan bitki koruma sorunları konusunda pek fazla çalışma yapılmadığı bilinmektedir. Manisa İli'nde organik tarla domates yetiştiriciliğinde önemli kayıplara neden olan etmenin *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler olduğu saptanmıştır. Çalışma, adı geçen hastalığa karşı tahmin ve uyarı yönteminden de yararlanarak bazı biyolojik ve kimyasal maddelerin etkinliklerini karşılaştırmak amacıyla ele alınmıştır. Manisa İli'nde 2009 ve 2010 üretim sezonunda toplam dört tarlada yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen sonuçların yapılacak çalışmalara ve üreticilerimize katkı sağlayacağını umuyoruz.

Çalışmayı yürüttüğüm her aşamada bana verdiği destek ve katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Seher Benlioğlu' na, Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü, Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'na teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca değerli katkılarından dolayı Prof. Dr. Kemal Benlioğlu' na, arazi çalışmasında gösterdikleri yardımlardan dolayı üreticimiz Ali Çelebi ve oğulları İbrahim Çelebi ile Bülent Çelebi' ye, Rapunzel Organik Tarım Şirketi Proje Müdürü Reşat Çakmak' a, denemelerdeki yardımlarından dolayı İsmet Erefe' ye teşekkür ederim.

Ayrıca bu çalışmalarım esnasında yanımda olarak bana her türlü desteği sağlayan eşim Gamze'ye sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASIiii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASIv
ÖZETvii
ABSTRACTix
ÖNSÖZxi
İÇİNDEKİLER	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
EKLER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	14
3.1 Materyal	14
3.2 Yöntem	15
3.2.1. İzolasyon, Tanılama ve Patojenisite Çalışmaları	15
3.2.2. İlaç Denemeleri ve İlaçlama Programları	16
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	20
4.1. Patojenisite ve Tanılama Çalışmaları	20
4.2. Klasik ve Tom-Cast Programlarına Göre Domates Tarlalarında Yapılan İlaçlamalar	24
4.3. Klasik ve Tom-Cast Programlarına Göre <i>Alternaria alternata</i>'a Karşı Yapılan Uygulamaların Hastalık Şiddetine ve Verime Etkisi	26
5. SONUÇ	33
KAYNAKLAR	34
EKLER	38
ÖZGEÇMİŞ	46

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Kurutmalık organik domatesin kesim işlemi (Saruhanlı /Manisa)	6
Şekil 1.2. Sergide kurutmaya bırakılan domateler (Saruhanlı /Manisa)	6
Şekil 3.1. 2009 ve 2010 yıllarında her bir üretici tarlasındaki deneme planı.....	18
Şekil 3.2. 2009 ve 2010 yıllarında Belen köyü (Saruhanlı /Manisa)'nde tahmin ve uyarı çalışmaları için deneme alanına yerleştirilen veri kaydedici (a), deneme parsellerindeki ilaçlama çalışmaları (b).....	19
Şekil 4.1. <i>Alternaria</i> spp. 'nin domates (cv. Rio Grande) bitkisine inokulasyonundan 7 gün sonraki belirtileri	22
Şekil 4.2. <i>Alternaria</i> spp. 'nin domates (cv. Rio Grande) bitkisine inokulasyonundan 7 gün sonraki yakından belirtileri	22
Şekil 4.3. <i>Alternaria</i> spp. 'nin olgun domates meyvesine inokulasyonundan 5 gün sonraki belirtileri.....	23
Şekil 4.4. <i>Alternaria alternata</i> 'nın domates bitkisinden reizolasyonu sonrasında mikroskopta (Leica, DFC 320) 40x0,50 büyütmede konidileri	23
Şekil 4.5. <i>Alternaria alternata</i> 'nın domates bitkisinden reizolasyonu sonrasında mikroskopta (Leica, DFC 320) 40x0,50 büyütmede zincir oluşumu.....	24
Şekil 4.6. Deneme tarlasında <i>Alternaria</i> spp.'nin belirtileri, a ve b. 2009 yılında Belen'de (Saruhanlı/Manisa) bir domates tarlasında <i>Alternaria</i> spp. nedeniyle görülen kurumalar, c. Domates yapraklarında hastalığın belirtileri	30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge1.1. Bazı önemli domates üreticisi ülkelerin 2005-2009 yılları arasındaki domates üretim miktarları	2
Çizelge1.2. Ülkemizde 2002–2009 yıllarına arasındaki organik domates üretim miktarları	3
Çizelge1.3. Ülkemizde 2006–20010 yıllarına arasındaki domates ihracat miktarları ve satış değerleri	4
Çizelge1.4. Ülkemizde 2005–2009 yıllarına arasındaki organik domates mamulleri ihracat miktarları ve satış değerleri	4
Çizelge1.5. Ülkemizde 2007–2009 yıllarına arasındaki organik kuru domates ihracat miktarları ve satış değerleri	4
Çizelge 3.1. Organik domates yetiştirilen deneme alanlarındaki fide dikimi ve hasat tarihleri ile sayıları	14
Çizelge 3.2. Denemede kullanılan fungusit ve biyofungisitler ile uygulama dozları	15
Çizelge 3.3. Tom-Cost erken uyarı sisteminde kullanılan hastalık şiddeti değerlendirme tablosu.....	17
Çizelge 4.1. 2009 ve 2010 yıllarında kurutmalık organik domates yetiştiriciliği yapılan dört üretici tarlasında klasik ve Tom-Cast programına göre yapılan ilaçlama tarih ve sayıları.....	25
Çizelge 4.2. 2009 yılı domates üretim sezonunda birinci ve ikinci üretici tarlasında kullanılan fungusitlerin <i>A. alternata</i> 'a ve verime etkileri	27
Çizelge 4.3. 2010 yılı domates üretim sezonunda birinci ve ikinci üretici tarlasında kullanılan fungusitlerin <i>A. alternata</i> 'a ve verime etkileri.....	29

EKLER DİZİNİ

EK-1. 2009 yılı domates üretim sezonunda birinci üretici tarlasında kullanılan fungusitlerin <i>A. alternata</i> 'nın hastalık şiddeti indeksi değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri.....	38
EK-2. 2009 yılı domates üretim sezonunda birinci üretici tarlasında karekterlere ait elde edilen verim değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri.....	39
EK-3. 2009 yılı domates üretim sezonunda ikinci üretici tarlasında kullanılan fungusitlerin <i>A. alternata</i> 'nın hastalık şiddeti indeksi değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri.....	40
EK-4. 2009 yılı domates üretim sezonunda ikinci üretici tarlasında karekterlere ait elde edilen verim değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri.....	41
EK-5. 2010 yılı domates üretim sezonunda birinci üretici tarlasında kullanılan fungusitlerin <i>A. alternata</i> 'nın hastalık şiddeti indeksi değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri.....	42
EK-6. 2010 yılı domates üretim sezonunda birinci üretici tarlasında karekterlere ait elde edilen verim değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri.....	43
EK-7. 2010 yılı domates üretim sezonunda ikinci üretici tarlasında kullanılan fungusitlerin <i>A. alternata</i> 'nın hastalık şiddeti indeksi değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri.....	44
EK-8. 2010 yılı domates üretim sezonunda ikinci üretici tarlasında karekterlere ait elde edilen verim değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri.....	45

1.GİRİŞ

Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.), dünyanın birçok ülkesinde farklı ekolojilerde en çok yetiştirilen ve tüketilen, adaptasyon yeteneği oldukça fazla olan bir sebze türüdür. Domates, Ekvatordan Alaska' ya kadar geniş bir iklim aralığında yetiştirilebilmektedir. Bu durum farklı çevre koşullarına adapte olabilen çeşitlerin geliştirilebilmesiyle mümkün olmuştur (Ercan vd., 2002).

Domatesin 100 gramında 0,55 mg vitamin B6, 1700 IU vitamin A, 0,10 mg vitamin B1 ile 21 mg vitamin C bulunmaktadır. Bu vitamin içeriklerine göre domates, 38 sebze türü arasında B6 vitaminince altıncı, A ve B1 vitaminlerince on üçüncü, C vitaminince yirmi üçüncü sırada yer almaktadır. Bu değerler bir yetişkinin günde 4–5 domates yemesi halinde günlük vitamin gereksinimini karşılayabileceği gerçeğini ortaya koymaktadır (Arıtürk, 1998).

Dünya'da önemli domates üreticileri; Çin, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Hindistan, Türkiye ve Avrupa Birliği (AB) ülkeleridir. 2009 yılında dünya domates üretiminin % 26,3'ünü Çin, %10,9'unu ABD % 8,6'sını Hindistan ve % 8,3'ünü Türkiye üretmektedir. Bu ülkeler dünya domates üretiminin % 54'ünü karşılamaktadır. Diğer önemli üretici ülkeler ise Mısır, İtalya, İran ve İspanya'dır (Çizelge1.1, Anonim, 2010a).

Türkiye'de ortalama 40 milyon ton yaş meyve sebze üretilmekte ve domates üretimi tek başına yaş meyve sebze üretiminin yaklaşık ¼'ünü oluşturmaktadır. Türkiye domates üretiminde dünyada üçüncü, ihracatta miktar olarak altıncı ve değer olarak onuncu sırada yer almaktadır (Anonim, 2008; Anonim, 2009). Ülkemiz domates salçası üretim kapasitesi bakımından dünyada dördüncü ve salça ihracatında yedinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2009, Sarısaçlı, 2009).

Ülkemizin iklim şartlarının domatesin yetiştirilmesi için çok uygun oluşu, domatesi işleyecek sanayinin 1970'li yıllardan itibaren hızla kurulmuş bulunması bu ürüne yönelmeyi hızlandırmış ve ülkemiz domates üretiminde dünya ülkeleri arasında alt sıralardan hızla üst sıralara tırmanarak üretim devlerinin arasına girmeyi başarmıştır. Ayrıca sadece üretimin miktarı arttırılmamış aynı zamanda domatesten elde edilen işlenmiş domates ürünleri de çeşitlendirilmiştir. Günümüzde domates taze olarak tüketildiği gibi, salça, domates suyu, ketçap, turşu, dondurularak, parça domates veya kurutulularak da tüketilebilmektedir.

Çizelge1.1. Bazı önemli domates üreticisi ülkelerin 2005-2009 yılları arasındaki domates üretim miktarları (Anonim, 2010a)

Ülke	Üretim miktarı (ton)					
	2005	2006	2007	2008	2009	% pay
Çin	31.618.462	32.519.315	33.596.881	33.911.702	34.120.040	26,3
ABD	11.918.268	12.257.172	14.185.180	13.718.171	14.141.850	10,9
Türkiye	10.050.000	9.854.877	9.945.043	10.985.355	10.745.572	8,3
Hindistan	8.825.400	9.820.400	10.055.000	10.303.000	11.149.000	8,6
Mısır	7.600.000	8.576.070	8.639.024	9.204.097	10.000.000	7,7
İtalya	7.187.014	6.351.202	6.530.162	5.976.912	6.382.700	4,9
İran	4.781.018	5.064.571	5.534.266	4.826.396	5.887.714	4,5
İspanya	4.810.301	3.800.552	4.081.477	3.922.500	4.749.200	3,7
Diğer	41.031.325	41.814.102	41.955.277	43.381.578	32.799.102	25,2
Dünya	127.821.788	130.058.261	134.522.310	136.229.711	129.975.178	100

Ülkemizde yılın on iki ayında domates yetiştirilmektedir. Seralarda yapılan mevsim dışı üretim, son yıllarda ülkenin birçok bölgesinde hatta yayla bölgelerde geç ilkbahar ve erken sonbahar döneminde yapılmaya başlanmıştır. Tarlada açıkta üretim sadece yaz aylarında yapılmaktadır. Salça üretimi ve diğer sanayi kullanım amaçlı domatesler de tarlada yetiştirilmektedir. Bu sektörde sözleşmeli üretim yaygın bir uygulamadır. Türkiye’de kişi başına taze ve işlenmiş domates tüketimi birçok ülkeye göre oldukça yüksektir. Domates sektörü sürekli büyümekte, üretim ve tüketim artmaktadır. Domates ekim alanındaki azalmaya rağmen alınan verimin artması ile Türkiye’de domates üretimi 2009 yılında yaklaşık 11 milyon tona yükselmiştir. (Çizelge 1.1, Anonim, 2010a).

TUİK tarafından yapılan bitkisel üretim istatistiklerinde sofralık ve sanayi domatesi ayrımı 2005 yılından itibaren yapılmaya başlanmıştır. Bu tarihe kadar toplam domates üretiminin yaklaşık 1,5–2 milyon tonunun (%15-%20) sanayide kullanıldığı kabul ediliyordu (Anonim, 2007). İstatistiklerdeki bu ayırımdan itibaren 2005 yılında Türkiye’nin sanayi domatesi üretimi 3 milyon ton civarında gerçekleşmiş ve 2008 yılında 3,5 milyon ton ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Anonim, 2008a).

Ülkemizde sanayi tipi domates üretimi daha çok Marmara ve Ege Bölgelerinde özellikle de Bursa, Manisa, İzmir, Balıkesir ve Çanakkale illerinde yoğunlaşmıştır. 2008 yılında sanayi domates üretiminin %82’si bu illerde gerçekleşmiştir.

Türkiye’de üretilen domatesin yaklaşık %20-30’u gıda sanayinde işlenmekte, kalan miktar taze tüketime gitmektedir. İşlenen toplam miktarın %80’i salça, %15’i konserve domates üretimi için, geri kalan kısmı ise ketçap, domates suyu vb. domates ürünlerinin imalatı için kullanılmaktadır (Sarısaçlı 2009).

Sentetik kimyasal ilaç kalıntılarının üründe ve özellikle azotlu mineral gübrelerin yeraltı sularına karışarak içme sularında meydana getirdiği kirlenmenin insan ve hayvan sağlığını ve yaşamını tehdit etmeye başladığı bilimsel olarak kanıtlanmaya başlamıştır. Tarımda kullanılan pestisitlerin insanlarda yarattığı birçok olumsuzluk söz konusudur. Bunlardan bazıları akut ve kronik zehirlenmeler, kanser, allerjik reaksiyonlar, sinir sisteminin tahribatı, öğrenme güçlüğü ve hafıza kaybı, enzim dengelerinin bozulması, hücre içi DNA moleküllerinde bozulmalar ve mutasyonlardır. Tarımda kullanılan kimyasalların bahsedilen bu zararları nedeniyle sağlık konusunda duyarlı tüketiciler organik tarıma yönelmektedir (Aksoy vd., 2005).

Türkiye’de üretilen organik ürün grupları incelendiğinde, organik ürünlerin %66’sını meyveler, %16’sını tarla bitkileri, %9’unu ise sebzeler oluşturmaktadır (Taşbaşlı ve Zeytin, 2003). Ülkemizde 2002 yılında organik domates üretim miktarı 82.809 ton iken 2003 yılından itibaren düşüş göstermiş ve 2008 ve 2009 yıllarında sırasıyla 19.757 ve 19. 077 ton olarak rapor edilmiştir (Çizelge 1.2, Anonim, 2010b).

Çizelge1.2. Ülkemizde 2002–2009 yıllarına arasındaki organik domates üretim miktarları (Anonim, 2010b)

Yıllar	Organik domates üretim miktarı (ton)
2002	82.809
2003	26.493
2004	22.897
2005	25.759
2006	15.513
2007	21.450
2008	19.757
2009	19.077

Ülkemizin 2006-2009 yılları arasındaki domates ihracatının 16.080,4-17.674,3 ton arasında değiştiği görülmektedir. Bunun satış değeri ise yıllara göre değişmekle

beraber yaklaşık 48-67 milyon ABD doları arasında olmuştur. Ancak 2010 yılında domates ihracat miktarında düşüş görülmüş ve ihracat 14.048,0 ton olarak gerçekleşmiştir (Çizelge1.3, Anonim, 2010c). Ülkemizdeki organik domates mamulleri ihracat miktarları değerlendirildiğinde ise 2007 yılında 108,8 ton olan ihracatımız 2009 yılında 62,8 ton'a düşmekle beraber ihracat değerinin 343,6 milyon ABD doları'dan 488 milyon ABD dolarına yükseldiği görülmektedir. Organik kuru domates ihracat miktarında ise organik domates mamüllerinin aksine 2009 yılında 2007 yılına göre artış kaydedilmiş ve 16,5 ton organik kuru domates ihraç edilerek 128,4 milyon ABD doları gelir elde edilmiştir (Çizelge1.4, Çizelge1.5, Anonim, 2010 c).

Çizelge1.3. Ülkemizde 2006–2010 yıllarına arasındaki domates ihracat miktarları ve satış değerleri (Anonim, 2010 c)

Yıl	Miktar (ton)	Tutar (milyon dolar)
2006	16.489,3	47.998,9
2007	17.674,3	61.359,0
2008	16.574,5	66.941,5
2009	16.080,4	56.074,0
2010	14.048,0	51.755,9

Çizelge1.4. Ülkemizde 2005–2009 yıllarına arasındaki organik domates mamulleri ihracat miktarları ve satış değerleri (Anonim, 2010 c)

Yıl	İhracat miktarı (ton)	Değer (Milyon dolar)
2005	54,2	163,3
2006	12,6	86,6
2007	108,8	343,6
2008	76,5	388,8
2009	62,8	488,0

Çizelge1.5. Ülkemizde 2007–2009 yıllarına arasındaki organik kuru domates ihracat miktarları ve satış değerleri (Anonim, 2010 c)

Yıl	Miktar (ton)	Değer (Milyon dolar)
2007	13,3	79,4
2008	12,5	82,5
2009	16,5	128,4

Manisa İli'ne bağlı Salihli ve Saruhanlı ilçeleri organik üretim açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Bölgede özellikle bağ ve zeytin yetiştiriciliğinin yanısıra kurutmalık amaçlı organik domates (şekil 1.1, şekil 1.2) de yetiştirilmektedir. Bölgedeki organik kurutmalık sanayi domatesi üretiminin (2010 yılı için 60 ton) yaklaşık %50'sini Rapunzel Organik Tarım Ürünleri Ltd. şti. yapmaktadır (şirket kayıtları). Bu üretim esnasında sulama ve gübreleme gibi teknik bilgi eksikliğinin yanı sıra 2008 yılından itibaren *Alternaria* spp.'den kaynaklanan çok fazla verim düşüklüğü görülmüştür. Firmanın sözleşmeli üreticileri bu hastalıkla mücadele için genel olarak, Mayıs ayından başlayarak hasada kadar 10 gün aralıklarla ortalama yedi defa bakırlı preparatlar kullanmaktadır. Bu ilaçlama disiplininden taviz verildiği anda özellikle hava koşullarının sıcak ve rutubetli olduğu zamanlarda % 50'lere varan verim kayıpları görülmektedir.

Bu alışma organik tarla domatesi yetiştiriciliğinde sorun olduğu düşünölen *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler' a karşı tahmin ve uyarı yönteminden de yararlanarak bazı biyolojik ve kimyasal preparatların etkinliklerini belirlemek amacıyla ele alınmıştır.



Şekil 1.1. Kurutmalık organik domatesin kesim işlemi (Saruhanlı /Manisa)



Şekil 1.2. Sergide kurutmaya bırakılan domatesler (Saruhanlı /Manisa)

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Alternaria Nees. Ex Fr. cinsi, Ascomycota şubesi ve Deuteromycetes sınıfında yer almaktadır (Agrios, 2005). Bu cins içinde birçok türü barındırmaktadır ve türleri hem saprofit hem de zayıflık paraziti olarak yaşamını sürdürebilmektedir (Ellis, 1971). Birçok kültür bitkisinde hastalık oluşturan *Alternaria* cinsi, domateslerde başlıca 4 farklı hastalığa neden olmaktadır. Bunlar *Alternaria solani*'nin neden olduğu 'Erken Yanıklık Hastalığı (early blight)', *Alternaria alternata*'nın neden olduğu 'Siyah Küf (black mold)', *Alternaria alternata* f. sp. *lycopersici*'nin neden olduğu 'Sap Kanseri (stem canker)' (Koike vd., 2010) ve son yıllarda rapor edilen *Alternaria alternata*'nın neden olduğu 'Alternaria Yaprak Yanıklığı (Alternaria leaf blight)'dir (Akhtar vd., 2004).

Alternaria solani (Ellis & Martin) Jones & Grount'nin neden olduğu 'Erken Yanıklık Hastalığı' tüm dünyada domates yetiştirilen alanlarda görülen ve önemli kayıplara neden olan bir hastalıktır. İlk belirtiler yaşlı yapraklar üzerinde küçük, dairesel, kahverengimsi siyah lezyonlar şeklinde başlar. Lezyonların etrafı klorotik bir hale ile çevrilidir. Hastalık ilerledikçe lekeler genişler ve 8-10 mm hatta daha geniş çaplara ulaşabilir. Hastalığın ileri döneminde yaprak lekeleri üzerinde hedef tahtası gibi görülen konsantrik halkalar tipiktir. Şiddetli enfeksiyonlarda yapraklar dökülebilir, meyveler açıkta kalarak güneş yanıklığına maruz kalabilir. Hastalığa adını veren yaprak yanıklığı evresi hastalık gelişiminde en önemli devre olup önlem alınmadığı zaman ciddi ürün kayıplarına neden olmaktadır (Foolad vd. 2000; Koike vd., 2010). Sap ve gövde enfeksiyonlarında başlangıçta küçük, kahverengi, dokuya batık lezyonlar oluşur. Lezyonlar zamanla genişler ve uzayarak oval, konsantrik halkalar içeren bir şekle dönüşür. Sap ve gövde lezyonları zamanla tüm sapı ve gövdeyi çepeçevre sararak bitki ölümüne neden olabilir. Hastalık 3 haftalıktan önceki fidelerde toprağa yakın kısımlarda gövde lezyonlarına neden olabilir. Meyve enfeksiyonları hem yeşil hem de olgunluk döneminde görülebilir. Lekeler dokuya batık, koyu kahverengimsi siyah, dairesel ve tipik konsantrik halkalar içerir. Erken yanıklığın meyve ve saplarda neden olduğu bu belirti, *Alternaria* Sap Kanseri'nin neden olduğu belirtiyeye benzemektedir. Etmenin konidileri zeytuni kahverengiden koyu kahverengine kadar değişmektedir. Konidilerin 7-8 enine, arasıra boyuna bölmeleri vardır. Konidiler genellikle kendi boyutunda veya daha uzun kuyruğa sahiptir. Genellikle tek tek veya ikili zincirler şeklinde oluşur. Sporlarının boyutları 150-300 x 15-19 µm 'dir. *A. solani* toprakta bir süre yaşamasına olanak sağlayan klamidospore

olarak adlandırılan yapılar oluşturmaktadır. Bu patojen domatestede tohum kaynaklıdır ve fidelerde de hastalık oluşturabilir. Etmen aynı zamanda diğer Solanaceae grubu bitkilerde de (özellikle patates ve patlıcanda) hastalık oluşturmaktadır. Hastalık ıslak koşullarda 24-29 °C sıcaklıklarda hızla gelişmektedir (Koike vd., 2010).

Alternaria alternata (Fr.) Keissler(=*A. tenuis* Auct.) olgun domates meyveleri üzerinde batık siyah lezyonlar şeklinde belirti oluşturan, özellikle hasat sonu ve depoda önemli kayıplara neden olan bir etmendirdir (Pearson ve Hall, 1975). Etmen sadece olgun domates meyvesinde hastalık oluşturmakta ve çevre koşulları uygun olduğunda önemli meyve kayıplarına neden olmaktadır. İlk belirtiler olgun meyvelerde meyve kabuğu üzerinde leke ve düzensiz benek şeklinde oluşmaktadır. Enfekteli alanlar açıktan koyu kahverengiye doğru değişmektedir. Bu lekeler daha sonra genişler ve meyve içerisine kadar derinlemesine işleyen dokuya batık dairesel veya oval şekilli lezyonlar oluşturur. Lezyonlar meyveyi çürütmektedir. Etmenin konidileri açık veya sarımsı kahverengi, 20–63 x 9–18 µm boyutunda, 3 veya 5 enine, arasıra boyuna bölmelere sahiptir. Kültürde uzun zincirler oluşturmaktadır. Hastalık meyve yaralandığında ve özellikle sıcaklığın 24-28 °C olduğu zamanlarda daha şiddetli olarak ortaya çıkmaktadır (Koike vd., 2010).

Alternaria alternata f. sp. *lycopersici* sadece domatestede patojen olup bitkinin saplarında ve gövde üzerinde koyu kahverengi ve siyah, geniş ve düzensiz kanserlere neden olmaktadır. Kanserlerin kenarlarında karakteristik olarak açık ve koyu kahverengi, konsantrik zonlar oluşur. Kanserler zamanla ilerler ve tüm gövdeyi çepeçevre sararak sapın veya tüm bitkinin ölümüne neden olurlar. Kanserlerin özellikle altındaki iletim demetleri ve öz dokuları kahverengi çizgiler şeklinde belirtiler gösterebilir. Enfekteli kısım kuruyup çatlayabilir. Enfekteli yapraklar üzerinde öncelikle damarlar arasında koyu kahverengi, siyahımsı düzensiz lekeler oluşur. Hastalıklı bitkiler bodurlaşabilir. Meyvelerdeki belirtiler daima yeşil, olgunlaşmamış meyvelerde başlar ve çevresinde konsantrik halkaları olan kahverengi, dairesel veya oval batık lezyonlar şeklinde görülür. Bu yeşil meyvedeki belirti sadece olgun meyveyi etkileyen *A. alternata*'nın oluşturduğu belirtiden farklıdır. Etmenin konidilerinin rengi açık zeytuni kahverengiden koyu kahverengiye kadar değişir. Konidileri 3 veya 5 enine, arasıra boyuna bölmelere sahiptir. Konidinin uç kısmında aynı zamanda kısa bir kuyruk bulunmaktadır. Konidiler 3–5 adetten oluşan kısa zincirler oluşturur ve 18–50 x 7–18 µm

boyutlarındadır. Ayrıca etmen konukçuya özgü olarak sistemik olarak kanserlerden yapraklara kadar ilerleyen ve damarlar arası nekrotik lezyonlara neden olan AAL adı verilen bir toksin oluşturmaktadır. Hastalık gelişimi için optimum sıcaklık 25 °C'dir (Koike vd., 2010).

Son yıllarda Pakistan'da bir domates tarlasında *Alternaria alternata*'nın neden olduğu 'Yaprak Yanıklığı' hastalığının varlığı rapor edilmiştir. Bu hastalığın belirtileri alt yapraklarda sararma ve kahverengileşme şeklinde başlayıp nem yüksek olduğunda üst yapraklara doğru ilerlemiştir. Belirtiler yaprak uçlarından gelişerek ilerlemektedir. Şiddetli enfeksiyonlarda lezyonlar giderek genişlemekte ve yaprak yanıklığına neden olmaktadır. Çok nemli koşullarda yanık yaprak kısımlarında koyu renkli sporlarla kaplı konsantrik halkalar oluşmaktadır. İklim koşulları uygun olduğunda etmen yaprak dökülmesine, hastalık çiçeklenmeden önce ortaya çıkarsa önemli verim kayıplarına yol açabildiği bildirilmektedir. Hastalıklı bitkilerden izole edilen fungusun morfolojik özelliklerine göre yapılan tanılama çalışmalarında etmenin *A. alternata* olduğu bildirilmiştir. Etmenin uzun konidi zincirleri oluşturduğu, ekseriya kısa konik veya silindirik, açık renkli kuyruğa sahip olduğu ve bu kuyruğun konidi uzunluğunun 1/3'ünden daha kısa olduğu, konidilerinin 3–7 enine ve birkaç boyuna bölmesinin olduğu belirtilmiştir. Ayrıca yapılan patojenisite çalışmasında yaprak yanıklığına neden olan *A.alternata*'nın farklı bir patotip olduğu da vurgulanmıştır (Akhtar vd., 2004).

Alternaria solani'nin neden olduğu Erken Yanıklık Hastalığı'nın ABD'de sanayi domates yetiştiriciliğinin yoğun olduğu New Jersey'de her yıl görüldüğü ve bu hastalıktan kaynaklanan verim kayıpları %5'den az olmasına rağmen gerekli önlemler alınmadığı takdirde %50'e varan verim kayıplarının olabileceği bildirilmektedir (Kline ve Walker, 2007). ABD'de sanayi domates yetiştiriciliğinde *A. solani* ve *Septoria lycopersici*'nin yaprak, yaprak sapı ve gövdede halkalı lekeler oluşturduğu ve her iki etmenin domates bitkilerinin olgunlaşması öncesi yaprak dökümüne neden olduğu ve bunun da verimi azalttığı bildirilmektedir. Hastalığa karşı ürün rotasyonu, ön bitki yetiştirilmesi ve temiz tohum kullanılması gibi kültürel önlemler hastalık gelişimini azaltmak için tavsiye edilmektedir. Sanayi domateslerinde fungal hastalıkların kontrolünde fungisit kullanımının yararlarını belirlemek amacıyla 1993 ve 1994'de New York ve New Jersey'de yapılan bir çalışmada, *Colletotrichum coccodes*'in neden olduğu Antraknoz, *A. solani*'nin neden olduğu Erken Yanıklık ve *S. lycopersici*'nin neden olduğu Septoria Yaprak Lekesi hastalıklarının kontrolü için 7, 10 ve 14 gün

aralıklarla fungusitler (chlorothalonil ve mancozeb) kullanılmıştır. New Jersey’de yürütülen çalışmada ise TOM-CAST tahmin ve uyarı sisteminden yararlanılmıştır. Tüm fungusit uygulamaları her iki yılda New York’da yeşil aksamda görülen hastalık şiddetini, New York ve New Jersey’de antraknozun varlığını azaltmıştır. Pazarlanabilir meyve verimi 1994’de New Jersey’de Brigade çeşidi hariç tüm fungusit uygulamalarında artmıştır (Dillard vd., 1997).

ABD’de Ohio’da 2002 ve 2003 yıllarında organik domatesin meyve ve yeşil aksam hastalığını kontrol etmek amacıyla onaylanmış ya da onaylanma olasılığı olan 16 ürün veya ürün kombinasyonunun etkililiğini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. 2002 üretim sezonunda deneme alanında sadece Erken Yanıklık Hastalığı görülmüş ve hastalık şiddeti maksimum %24 bulunmuştur. *Bacillus subtilis* ırk QST713 (Serenade)’in tek başına veya bakır hidroksit (Kocide 2000) ile karışımı, sarmısak ekstraktı (Garlic Barrier) veya hidrojen dioksit (Oxidate)’in kullanıldığı parsellerde kontrol parselden daha fazla Erken Yanıklık Hastalığı görülmüştür. *Bacillus pumilis* ırk QST2808 (Sonata) uygulanan parsellerde pazarlanabilir verim kontrol parsellerden daha yüksek bulunmuştur. Bordo Bulamacı uygulanan parsellerde diğer uygulamalardan ve uygulama yapılmamış kontrol parsellerden daha fazla yaprak kıvrılması gözlenmiştir. 2003 organik domates üretim sezonunda ise Erken Yanıklık ve Septoria Yaprak lekeli hastalıkları görülmüştür. *B. pumilis* + bakır hidroksit (Champion) kullanılanlar hariç bakır uygulanan domateslerde üretim sezonu sırasında ve sonunda kontrol parsellerden daha az yeşil aksam hastalığı (Bordo Bulamacı’nda %5.0; bakır hidroksit (Champion) kullanılanda %10.8) kaydedilmiştir. Bordo Bulamacı, bakır hidroksit (Champion), bakır hidroksit ile hidrojen dioksit (StorOx) dönüşümlü olarak ve bakır hidroksit (Champion)+ *B. subtilis* ırk QST713 önemli ölçüde Septoria Yaprak lekeli ve Erken Yanıklığı azaltmıştır. *B. subtilis* ırk QST713, deniz yosunu (SW-3), sarmısak ekstraktı ve neem (*Azadirachta indica*, Trilogy) uygulamalarında üretim sezonu sonundaki yaprak hastalıkları kontrole benzer sonuç vermiştir. Ayrıca hidrojen dioksit tek başına, *B. pumilis* tek başına veya bakır hidroksit (Champion), çay ağacı yağı (%66, Timorex), çay ağacı yağı (%50, Timor), *Equisetum arvense* (Biodynamic), potasyum bikarbonat (Kaligreen) ile birlikte nede humik asit (Humega) üretim sezonu boyunca yeşil aksam hastalıklarının şiddetini azaltmamıştır (Wszelaki ve Miller, 2005).

Regalia adıyla ruhsatlı bileşik, *Reynoutria sachalinensis* ekstraktından elde edilmiş olup süs bitkileri ve yenilen ürünlerde yaprak hastalıklarına karşı kullanılmaktadır.

Regalia belirli bitki hastalıklarında uygulandığında bitkinin doğal savunma sistemini harekete geçirerek fenolik bileşiklerin artmasına neden olmaktadır. Bu etkiden yararlanılarak Küllemeler, Kurşuni Küf, Pas, Bakteriyel Kanser, Bakteriyel Benek gibi hastalıklara karşı koruyucu olarak kullanılmaktadır. Regalia'nın bitkide yeni gelişen kısımların korunması amacıyla 7-10 gün aralıklarla kullanılması önerilmektedir. Bileşiğin uygulanmasından iki gün sonra bitkide dayanıklılık mekanizmasının harekete geçtiği ve bileşikten iyi sonuç alınabilmesi için ışığın gerekli olduğu belirtilmektedir (Anonymous, 2009).

Reynoutria sachalinensis bitkisi ekstraktlarının birçok bitkide lokal dayanıklılığa neden olduğu, hıyar, domates ve asmadaki külleme enfeksiyonlarının bu ekstraktın uygulanmasıyla önemli ölçüde azaldığı belirtilmiştir (Schmitt ve Mauch-Mani, 2002).

Hıyarda küllemeye dayanıklılığı teşvik ettiği bilinen Milsana adıyla ruhsatlı *Reynoutria sachalinensis*'in domates seralarında külleme hastalığı (*Leveillula taurica*)'na etkisini tespit etmek amacıyla 1999 ve 2000 yıllarında deneme yapılmıştır. Preparatın uygulama dozu ve hastalığın baskısına bağlı olarak beş deneme alanından dördünde hastalığı %42,2-64,6 azalttığı saptanmıştır. Milsana islanabilir toz kükürde eşit etki göstermiştir. Labotatuar çalışmaları Milsana'nın etmende doğrudan konidial çimlenmeye etki ettiğini göstermiştir (Konstantinidou-Doltsinis vd., 2006). Milsana'nın aynı zamanda bağda külleme hastalığı (*Uncinula necator*)'nı da kontrol ettiği belirtilmektedir (Walters ve Fountaine, 2009).

Ülkemizde yapılan bir çalışmada; bazı domates çeşitlerinin *Alternaria solani*' e duyarlılıklarını saptamak amacıyla 31 domates çeşidi biri sera diğeri tarladan elde edilmiş, virülensi yüksek iki *A. solani* izolatu ile testlenmiştir. Sera ve tarladan izole edilen iki *A. solani* izolatu, domates çeşitlerinde %30–100 arasında değişen oranlarda hastalık oluşturmuştur. Etiketinde *Alternaria*'ya dayanıklı olduğu bildirilen Sunny ve XPH 5074 domates çeşitlerinin, sera izolatu tarafından sırasıyla %100 ve %55 oranlarında, aynı çeşitlerin tarla izolatu ile ise, sırasıyla %40 ve %70 oranlarında hastalandırıldığı görülmüştür. *Alternaria* sap kanserine tolerant olduğu bildirilen Luxor ve Maxim PS domates çeşitlerinin her ikisinin de sera izolatu tarafından %60, tarla izolatu tarafından da sırasıyla %70 ve %55 oranında hastalandırıldığı saptanmıştır. Bu denemeler sonucunda, hastalığa az duyarlı bazı domates çeşitlerinin varlığı ortaya konmuştur. B-2274, C. Meorado, Eurovite

çeşitleri sera ve tarla domates yetiştiriciliği, XPH 5205 sera, SC2121, Marbi, Sunny çeşitleri de tarla domates yetiştiriciliğinde üreticiye önerilebilecek çeşitler olarak belirlenmiştir (Benlioğlu ve Delen, 1992).

Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgeleri'ndeki sera ve açık ekim alanlarından elde edilen 60 *Alternaria solani* izolatının 12 fungusitin (zineb, maneb, mancozeb, propineb, metiram, thiram, captan, dichlofluanid, chlorothalonil, vinclozolin, iprodione ve prochloraz) farklı dozlarına karşı laboratuvar koşullarında duyarlılık düzeyleri belirlenmiş ve yapılan değerlendirmeler sonucunda *A. solani*'e en etkili bulunan fungusitlerin (dichlofluanid, , iprodione, maneb, mancozeb) sakı koşullarında da *A. solani*'e etkili olduğu görülmüştür (Benlioğlu ve Delen, 1991).

Ülkemizde geleneksel domates yetiştiriciliğinde *A. solani* ile ilgili birçok çalışma olmasına rağmen organik domates üretimiyle ilgili çalışmalar daha çok yetiştiricilik açısından ele alınmış ya da yapılan çalışmalar hastalıklar açısından çok sınırlı kalmıştır. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yürütülen bir çalışmada organik ve geleneksel tarım yöntemleri ile yetiştirilen bazı sebzeler verim ve bazı kalite kriterleri açısından karşılaştırılmıştır. İlkbahar döneminde bitkisel materyal olarak M74 F1 domates çeşidi kullanılmıştır. 2000-2002 yılları arasında yürütülen çalışmada organik yetiştiricilikte dikim öncesi parsellere çiftlik gübresi, azot kaynağı olarak kan unu, potasyum kaynağı olarak Ormin K gübresi kullanılmıştır. Geleneksel yetiştiricilikte ise taban gübresi olarak triple süper fosfat, vejetasyon boyunca da amonyum sülfat, amonyum nitrat ve potasyum nitrat gübreleri uygulanmıştır. Yapılan uygulamalar sonucunda birinci yıl hasat edilen domateslerdeki renk ölçümlerinde en parlak meyveler ve en fazla sarı renk oluşumu, organik gübre uygulamasından elde edilmiştir. Domateste ilk yıl sonuçlarında meyve eti sertliği, C vitamini miktarı ve pH değerleri bakımından en yüksek değerler organik gübre uygulamalarından elde edilmiştir. İkinci yıl uygulamalarında ise meyve eti kalınlığı açısından en yüksek değerler yine organik gübre uygulamalarından elde edilmiştir. Farklı organik gübre uygulamalarının ve geleneksel yetiştiriciliğin M74 F1 domates çeşidinde birinci yıl verim üzerine etkisi değerlendirildiğinde, organik gübre uygulamalarından ortalama 7504 kg/da, geleneksel yetiştiricilikten ise 7417 kg/da ürün elde edilmiştir (Demir, 2002).

İzmir ili Menderes ilçesinde, Tahtalı Barajı koruma havzasındaki seralarda 2000–2002 yılları arasında organik tarım ilke ve usullerine uygun olarak üretim yapılabileceğini ortaya koymak amacıyla üretici serasında bir çalışma

yürütülmüştür. Çalışmada bitki besleme, sulama ve bitki koruma konuları ele alınmış ve üretimin ekonomik analizi yapılarak karlılığı belirlenmiştir. Sonbahar döneminde domates yetiştiriciliğinde farklı gübre uygulamaları [Ahır Gübresi (3t/da) + E 2001 + Allgrow Bioplazma (AG+2001+B), Ahır Gübresi (5t/da) (AG), Tavuk Gübresi (3t/da) + E 2001 + Allgrow Bioplazma (TG+2001+B), Tavuk Gübresi (5t/da)] denenmiştir. Toplam verim açısından en yüksek verim (7.86 kg/m²) S1 konusu altında sulanan AG+2001+B uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Bunu S2 altında sulanan TG+2001+B (7.44 kg/m²) uygulaması izlemiştir. S2 sulama konusunda AG, S1 konusu altında TG uygulamaları 7 kg/m²'nin üzerinde verimin elde edildiği uygulamalar olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü sera toprağında toplam-N ve alınabilir Ca bakımından fakir, alınabilir K yönünden ise sadece S1 konusu altında sulanan AG+2001+B uygulamasında düşük bulunmuştur. Diğer makro ve mikro besin elementlerinin ise yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır. Hastalıklar açısından bitkilerin alt yapraklarında külleme belirtileri görülmüş ve seraya %80 ıslanabilir kükürt içeren preparat uygulanmıştır. Bunun dışında serada verim ve kaliteyi etkileyebilecek herhangi bir hastalık çıkmamış ve serada organik tarım kurallarına uyularak sebze üretiminin ekonomik olabileceği ortaya konmuştur (Tüzel vd., 2002).

Ankara'da 2001–2003 yılları arasında örtü altı organik domates yetiştiriciliğinde seradaki toprak zararlılarına karşı solarizasyon uygulaması yapılmış, yabancı otlara karşı buğday samanyıla organik malç uygulaması gerçekleştirilmiş ve tozlanmayı sağlamak için *Bombus* arıları kullanılmıştır. Ayrıca ergin ve larva dönemindeki predatörler toplanmış ve seradaki yaprak bitlerine karşı salımlar yapılmış ve sarı yapışkan tuzaklar seradaki beyazsineklere karşı kitlesel yakalama amaçlı kullanılmıştır. Yaprak biti, beyazsinek, 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. *berliner* veya *kurstaki*), bitki ekstraktları (*Chrysanthemum cinerariaefolium*, *Allium sativum* L., *Nicotiana tabacum* ve *Urtica dioica/urens* L.) ve bazı kimyasallar (arap sabunu, kükürt, sodyum bikarbonat ve bakırlı preparatlar) denenmiştir (Baysal ve Çınar, 2004).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, 2009 ve 2010 üretim sezonunda Büyükbelen kasabasında (Saruhanlı - Manisa) Rapunzel firması ile sözleşmeli kurutmalık organik domates (cv. Rio Grande) yetiştiriciliği yapan dört üretici tarlasında yürütülmüştür. Deneme tarlalarına sonbaharda fiğ ekilmiş ve bitkiler fide dikimi (Çizelge 3.1) öncesi toprağa karıştırılmıştır. Domates bitkilerine çiçek tutumundan önce şerbet verilmiş ve çiçek tutumundan sonra kalsiyum ve potasyum içerikli şekerpancarı melası uygulanmıştır. Deneme alanında salma sulama uygulanmış ve hasada kadar (Çizelge 3.1) 12 defa sulama yapılmıştır. Deneme alanında görülen kırmızı örümceklere karşı 2009 ve 2010 yıllarında Haziran ayından itibaren 10 gün arayla toz kükürt atılmıştır. Ayrıca diğer zararlılara karşı da organik tarımda kullanılan biyolojik insektisitler (Spinosad SC ve *Bacillus thuringiensis Aizawai*) kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Organik domates yetiştirilen deneme alanlarındaki fide dikimi, hasat tarihleri ve sayıları

Yetiştiricilik işlemleri	2009	2010
Fide dikim tarihi	14.05.2009	17.04.2010
Hasat başlangıcı tarihi	22.08.2009	28.07.2010
Hasat sayısı	2	3
Son hasat tarihi	10.9.2009	11.08.2010

3.1. Materyal

Deneme alanlarındaki hastalıklı bitki örneklerinden elde edilen iki *Alternaria* spp. izolatu çalışmanın fungal materyalini oluşturmuştur.

Arazi çalışmalarında bakır hidroksit (Champion WP, 250g / 100 l su), *Bacillus subtilis* strain QST 713 (Serenade SC, 1400 cc / da), potasyum bikarbonat (Armcarb 100, 400 g / 100 l su) ve *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı (Regalia, 200cc/100l su) kullanılmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan fungusit ve biyofungisitler ile uygulama dozları

Etkili madde	Preparat	Firma	Uygulama dozu
Bakır hidroksit %50	Champion WP	Lances Link	250g/100 l su
<i>Bacillus subtilis</i> strain QST 713	Serenade SC	BASF	1400cc/da (serada)
Potasyum bikarbonat	Armicarb 100	Church & Dwight Co., Inc.	400 g/100 l su
<i>Reynoutria sacaliensis</i> ekstraktı	Regalia	Boyut Dış Ticaret LTD. ŞTİ.	200 cc/100 l su

3.2. Yöntem

3.2.1. İzolasyon, Tanılama ve Patojenisite Çalışmaları

Laboratuara getirilen hastalıklı yaprak örneklerinin hastalık belirtisi gösteren kısımlarından sağlıklı dokuları da içerecek şekilde küçük parçalar alınarak, bu parçalar yüzey dezenfeksiyonu için % 2'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) çözeltisinde 2 dakika bekletilmiştir. Daha sonra steril saf su ile durulanıp, steril kurutma kağıtları ile kurulanmıştır. Yüzey dezenfeksiyonu yapılan hastalıklı kısımlar Patates Dekstroz Agar (PDA, 200gr patates, 20gr. dextroze, 18gr agar, 11 damıtık su) besiyerine ekilerek inkubasyon için 24°C'deki inkubatöre konulmuştur. 48-72 saatlik inkubasyon sonrası petriyer mikroskop altında incelemeye alınmış ve PDA'ya saflaştırma yapılmıştır. Bu petriyer tekrar 24°C'deki inkubatöre konmuş ve 7 günlük bir inkubasyon sonrası kültürden alınan bir parça disk içerisinde PDA bulunan tüplere aktarılmıştır. Tüpler aynı sıcaklıkta inkubasyona bırakılmış ve gelişen etmen daha sonraki çalışmalarda kullanılmak üzere +4 °C'deki buzdolabına kaldırılmıştır.

Alternaria spp. izolatlarının patojenisite çalışmalarında hastalıklı bitki örneklerinin alındığı Rio Grande domates çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşide ait domates tohumları, içerisinde 1/3 kum, 1/3 toprak, 1/3 torf bulunan saksılarda, 24 ±2°C'de 16 saat aydınlık / 8 saat karanlık koşullarındaki iklim odasında 4 hafta geliştirilmiştir. Etmenin spor süspansiyonu (10⁶ spor/ml) domates bitkilerine el spreyi yardımıyla püskürtülmüştür. Kontrol olarak bırakılan bitkilere ise sadece steril saf su püskürtülmüş ve tüm saksılar içi nemlendirilmiş şeffaf plastik torba ile kapatılmış ve iklim odasına yerleştirilmiştir. Plastik torbalar 48 saat sonra çıkarılmış ve inokulasyondan 7 gün sonra bitkiler değerlendirilmiştir (Chellemi, 1995). Ayrıca *Alternaria* spp. izolatları olgun domates meyvelerine de inokule edilmiştir. Bu amaçla olgun meyveler % 1'lik NaOCl'de 2 dakika bekletilerek

yüzeyi dezenfekte edilmiş ve steril saf su ile durulanıp steril kurutma kağıdında kurumaya bırakılmıştır. Bu meyvelerin yüzeyinde açılan küçük bir yaranın üzerine *Alternaria* spp'nin bir haftalık kültüründen alınan 4 mm çapındaki disk ters çevrilerek yerleştirilmiştir. Kontrol meyvelere ise PDA diski yerleştirilmiştir. İnokulasyon işlemini takiben meyveler, içinde nemlendirilmiş kurutma kağıdı bulunan plastik bir kutunun içerisindeki ızgara üzerine yerleştirilmiş ve plastik kutunun kapağı kapatılarak $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'deki iklim odasına yerleştirilmiştir. Reizolasyon çalışmaları sonrası elde edilen *Alternaria* spp. izolatlarının morfolojik tanınması Ellis (1971)'e göre yapılmıştır.

3.2.2. İlaç Denemeleri ve İlaçlama Programları

Denemeler 2009 ve 2010 yıllarında her yıl için aynı yörede birbirine yaklaşık 1 km mesafede iki üretici tarlasında 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 (Şekil 3.1). Parsel büyüklüğü 10 m uzunluğunda sıralardan oluşmuş ve bloklar arasında 1,5 m emniyet şeridi bırakılmıştır. Klasik ilaçlama programında ilaçlamalar ilk hastalık belirtileri yapraklarda görüldüğü zaman başlamış ve 7–10 gün aralıklarla tekrarlanarak hastalık için uygun koşullar ortadan kalkığında ilaçlamalara son verilmiştir (Anonim, 2008b). Tüm ilaçlamalar 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 ve yaprak ıslaklığı süresince hava sıcaklığını kaydetmek üzere Watch Dog (Spectrum Technologies Inc. ABD) veri kaydedici yerleştirilmiştir. Yaprak ıslaklık sensörü tam gelişme döneminde domates bitkisinin alacağı yükseklik dikkate alınarak 45°C 'lik açıyla yerleştirilmiştir (Şekil 3.2.a). Veriler bir bilgisayar programı kullanılarak (SpecWare 9Pro-Spectrum Technologies, Inc.) dizüstü bilgisayara haftalık olarak yüklenmiştir. Program $0-100^{\circ}\text{C}$ arasındaki sıcaklıkları ve yaprak ıslaklık sensörü üzerinde oluşacak nemi kaydedecek şekilde ayarlanmıştır. Yaprak ıslaklığı ve ıslaklık süresi içerisindeki sıcaklık değerleri kullanılarak (Çizelge 3.3) DSV (Disease Severity Value) değerleri hesaplanmıştır. Aşağıda Çizelge 3.3'de TOM-CAST programında sıcaklıkla yaprak ıslaklığı arasındaki günlük DSV değerleri verilmiştir. Yaprak ıslaklık süresi ve bu süredeki sıcaklık arttıkça DSV'de hızlı bir şekilde birikmektedir (Pitblado,1992).

Bu çizelgede günlük DSV değeri esas alınarak haftalık olarak kaydedilen süre içerisindeki DSV'lerin birikimi bilgisayar programı ile hesaplanmış ve program kitabında *Alternaria solani* için belirtildiği gibi kümülatif DSV değeri 15 olduğunda hemen ilaçlama yapılmıştır. DSV için her 15 değerinden sonra program üzerinde sıfırlanarak, DSV'nin yeniden birikimi hesaplanarak diğer ilaçlamalara karar verilmiştir. Ayrıca ilaçlamalara karar verilirken ilacın etki süresi de dikkate alınmıştır.

İlaçlamalarda yukarıda belirtilen fungusitler sırt pülverizatörü yardımı ile uygulanmıştır (Şekil 3.2.b).

Çizelge 3.3. Tom-Cost erken uyarı sisteminde kullanılan hastalık şiddeti değerlendirme tablosu (Pitblado,1992)

Yaprak ıslaklık süresindeki ortalama sıcaklık	Günlük yaprak ıslaklık süresi (saat)				
	0-6	7-15	16-20	21+	
13-17 °C	0-3	4-8	9-15	16-22	23+
18-20 °C	0-2	3-5	6-12	13-20	21+
21-25 °C	0-3	4-8	9-15	16-22	23+
26-29 °C	0	1	2	3	4

Değerlendirmeler bitkilerde doğal enfeksiyonlar sonucu ortaya çıkan hastalık şiddeti esas alınarak yapılmıştır. Bunun için her parselde 10'ar 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 vd., 2002; Wszelaki ve Miller, 2005) yapılmıştır. Sayım sonucu elde edilen değerlerin hastalık şiddeti indeksi (DSI) değerleri [(ortalama indeks x % bulunma oranı) / en yüksek skala değeri] hesaplanarak analiz yapılmıştır. Yüzde etki değerleri de Abbott formülü yardımıyla [(Kontroldeki DSI-Uygulamadaki DSI) / Kontroldeki DSI] x 100 formülü ile belirlenmiştir (Karman, 1971). Ayrıca meyveler olgunlaşmaya başladığında her iki yılda ve her bir üretici tarlasında daha önce belirlenen her parseldeki 10 bitkide hasat edilen tüm meyveler tartılmış, bitki başına düşen pazarlanabilir verim değerleri kaydedilmiştir.

Tekerrürler	Klasik					Tom- Cast				
I. tekerrür	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
	Emniyet şeridi					Emniyet şeridi				
II. tekerrür	C	B	E	A	D	C	B	E	A	D
	Emniyet şeridi					Emniyet şeridi				
III. tekerrür	E	D	A	C	B	E	D	A	C	B
	Emniyet şeridi					Emniyet şeridi				
IV. tekerrür	D	C	E	B	A	D	C	E	B	A

Şekil 3.1. 2009 ve 2010 yıllarında her bir üretici tarlasındaki deneme planı (A: Bakır hidroksit, B: *Bacillus subtilis* strain QST 713, C: Potasyum bikarbonat, D: *Reynoutria sacaliensis* ekstraktı, E: Kontrol)



Şekil 3.2. 2009 ve 2010 yıllarında Belen köyü (Saruhanlı /Manisa)'nde tahmin ve uyarı çalışmaları için deneme alanına yerleştirilen veri kaydedici (a), deneme parsellerindeki ilaçlama çalışmaları (b)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Patojenisite ve Tanılama Çalışmaları

Deneme alanından izole edilen iki *Alternaria* spp. izolatının domates bitkilerinde yapılan patojenisite çalışmaları sonucunda ilk belirtiler 4 gün sonra yapraklarda genel olarak renk açılmaları, yaprak kenarlarında küçük ve düzensiz nekrotik lekeler şeklinde gözlenmiştir. Yaprak sapları ve gövdede herhangi bir lezyona rastlanmamıştır (Şekil 4.1, 4.2). Ayrıca doğal enfeksiyon koşullarında Büyükbelen’de deneme alanlarındaki bitkilerde görülen belirtiler de başlangıçta küçük lekeler olmakla beraber, bitkilerin sap ve gövdelerinde kesinlikle lezyon ya da kanser belirtisine rastlanmamıştır. 2009 yılında üçüncü deneme alanımızdan birinde (göl kenarında olması ve hastalığın çok şiddetli olması nedeniyle üretici tarafından bozuldu) söz konusu hastalık çok şiddetli olmasına rağmen sap ve gövde de lezyon görülmemiştir.

Olgun domates meyvelerinde yapmış olduğumuz patojenisite testlerinde *Alternaria* spp. izolatının inokulasyondan 5 gün sonra siyah, batık lekeler oluşturduğu görülmüştür (Şekil 4.3).

Hastalıklı domates bitkilerinden reizolasyon çalışmaları yapılmış ve elde edilen iki *Alternaria* spp. izolatu PDA’ya saflaştırıldıktan sonra spor süspansiyonları hazırlanmıştır. Hazırlanan spor süspansiyonu mikroskopda (Leica DFC 320) 40x0,50 objektif altında incelenmiş ve konidi büyüklüklerinin 20-48 x10-20 µm boyutları arasında değiştiği, kuyuksuz konidiler de bulunmakla birlikte 1.25-7.5µm arasında değişen kısa, küt kuyukların olduğu, 3 veya 6 enine, ara sıra boyuna bölmelere sahip olduğu (Şekil 4.4), konidilerinin kısa zincirler oluşturduğu saptanmıştır (Şekil 4.5).

A. solani’nin neden olduğu ‘Erken Yanıklık Hastalığı’nda oluşan lezyonlar klorotik bir hale ile çevrilidir ve hastalığın ileri döneminde yaprak lekelerinde hedef tahtası gibi görülen konsantrik halkalar oluşmaktadır. Ayrıca etmen sap ve gövde enfeksiyonlarına da neden olmaktadır. *A. solani*’nin konidileri 150-300 x 15-19 µm boyutlarında ve uzun bir kuyruğa sahiptir (Koike vd., 2010). Çalışmalarımızda elde edilen *Alternaria* spp. izolatının gerek tarla belirtileri gerek patojenisite sonuçları, gerekse konidi boyutları ve yapısı dikkate alındığında *A. solani*’den tamamen farklı olduğu görülmektedir.

Domateslerde görülen diğer bir *Alternaria* hastalığı ise *A. alternata* f. sp. *lycopersici*'nin neden olduğu Sap ve Gövde Kanseri'dir. ABD'de yapılan bir çalışmada *A. alternata* f. sp. *lycopersici*'nin taze domateslerde sap kanserine neden olan önemli bir hastalık etmeni olduğu belirlenmiş ve etmenin *A. alternata*'nın virulent bir patotipi olduğu belirtilmiştir (Grogan et al., 1975). Etmen sadece domateste patojen olup sap ve gövdedeki kanserlerin yanı sıra öz dokularında da kahverengi çizgiler şeklinde belirtiler göstermektedir. *A. alternata* f. sp. *lycopersici* hastalıklı yapraklarda öncelikle damarlar arasında koyu kahverengi, siyahımsı düzensiz lekeler oluşturmaktadır. Meyvelerdeki lezyonlar öncelikle yeşil meyvelerde ortaya çıkmaktadır. Etmenin konidileri 3-5 adetten oluşan kısa zincirler oluşturmakta ve boyutları 18-50 x 7-18 µm arasında değişmektedir. Konidilerde aynı zamanda kısa bir kuyruk bulunmaktadır (Koike vd., 2010).

Domateslerde özellikle hasat sonu ve depoda önemli kayıplara neden olan ve 'Siyah Küf' olarak bilinen hastalığa *A. alternata* neden olmaktadır. Etmen olgun meyveler üzerinde batık siyah lezyonlar oluşturmaktadır (Pearson ve Hall, 1975). Etmenin konidileri, 20-63 x 9-18 µm boyutunda, 3 veya 5 enine, ara sıra boyuna bölmelere sahip olup kültürde uzun zincirler oluşturmaktadır (Koike vd., 2010).

Yukarıdaki bilgiler dikkate alındığında gerek hastalığın tarladaki belirtileri gerek patojenisite sonuçları ve gerekse konidi boyut ve yapıları dikkate alındığında etmenin *A. alternata* olduğu sonucuna varılmıştır. Ülkemizde Orta Anadolu'da yapılan önceki bir çalışmada domateslerde *A. alternata*'nın yaprak yanıklığına neden olduğu bildirilmiştir (Karahana, 1965). Daha sonra Ankara ili Ayaş, Beypazarı ve Nallıhan ilçeleri domates ekim alanlarında yaprak hastalık etmenlerini, bulunuş oranlarını, yaygınlıklarını ve çıkış zamanlarını tespit etmek amacıyla yapılan bir çalışmada, Erken Yaprak Yanıklığı etmeni *A. solani*'nin ortalama % 20.7 bulunuş oranına sahip olduğu, *A. alternata*'nın ise her 3 ilçede de (ortalama % 6.42) bulunduğu bildirilmiştir (Ozan ve Maden, 2005). Pakistan'da yapılan bir çalışmada domates tarlasında *A. alternata*'nın neden olduğu 'Yaprak Yanıklığı' hastalığı bildirilmiş ve *Alternaria alternata*'nın farklı bir patotip olduğu da vurgulanmıştır (Akhtar vd., 2004).



Şekil 4.1. *Alternaria* spp. 'nin domates (cv. Rio Grande) bitkisine inokulasyonundan 7 gün sonraki belirtileri



Şekil 4.2. *Alternaria* spp.'nin domates (cv. Rio Grande) bitkisine inokulasyonundan 7 gün sonraki yakından belirtileri



Şekil 4.3. *Alternaria* spp. 'nin olgun domates meyvesinde inokulasyondan 5 gün sonraki belirtileri



Şekil 4.4. *Alternaria alternata*'nın domates bitkisinden reizolasyonu sonrasında oluşturduğu konidiler (Leica, DFC 320, 40x0,50)



Şekil 4.5. *Alternaria alternata*'nın domates bitkisinden reizolasyonu sonrasında konidial zincir oluşumu (Leica, DFC 320,40x0,50)

4.2. Klasik ve Tom-Cast Programlarına Göre Domates Tarlalarında Yapılan İlaçlamalar

Manisa'nın Saruhanlı İlçesi'nde 2009 yılında iki üretici tarlasında *A. alternata*'a (Şekil 4.6) karşı klasik ve Tom-Cast programından yararlanılarak yapılan ilaçlamalarda denemeye alınan her bir preparat için Çizelge 4.1'de belirtilen tarihlerde uygulamalar yapılmıştır. Buna göre 2009 yılında her iki üreticide de klasik programda 7 ilaçlama yapılırken, tahmin-uyarı programında birinci üreticide üç, ikinci üreticide ise iki ilaçlama yapılmıştır. Ayrıca tahmin-uyarı programında her iki üretici tarlasında da son ilaçlama tarihi 16.07.2009 iken, klasik de bu tarihten sonra iki ilaçlama daha yapılmıştır.

2010 yılında kurulan denemelerde her iki üreticide klasik programda 6 ilaçlama yapılırken, tahmin-uyarı programında ilaçlamalar her iki üreticide de 3 ile sınırlı kalmıştır. Ayrıca tahmin-uyarı programında son ilaçlama tarihi 12.07.2010 iken, klasik programda bu tarihten 10 gün sonra bir ilaçlama daha yapılmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. 2009 ve 2010 yıllarında kurutmalık organik domates yetiştiriciliği yapılan dört üretici tarlasında klasik ve Tom-Cast programına göre yapılan ilaçlama tarih ve sayıları

Yıl	İlaçlama Tarihleri	I. Üretici		II. Üretici	
		Klasik	Tom-Cast	Klasik	Tom-Cast
2009	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	
2010	1.ilaçlama	30.05.2010		30.05.2010	
	2.ilaçlama	09.06.2010		09.06.2010	
	3.ilaçlama	20.06.2010	20.06.2010	20.06.2010	20.06.2010
	4.ilaçlama	30.06.2010	30.06.2010	30.06.2010	30.06.2010
	5.ilaçlama	12.07.2010	12.07.2010	12.07.2010	12.07.2010
	6. ilaçlama	22.07.2010		22.07.2010	

2009 ve 2010 yılları ilaçlama tarih ve sayıları açısından karşılaştırıldığında ise, 2010 yılında klasik programda ilaçlamalara 2009 yılına göre 10 gün önce başlanmış, 6 ilaçlama yapılmış ve 18 gün önce tamamlanmıştır. Ayrıca her iki yılda da klasik programda 6-7 ilaçlama yapılırken Tom-Cast programında bir üretici tarlası (2009 yılında ikinci üretici, 2 ilaçlama) dışında 3 ilaçlama yapılmıştır (Çizelge 4.1).

Klasik ve Tom-Cast uygulamalarındaki ilaçlama sayılarını esas alarak ekonomik analiz yaptığımızda, denemede kullandığımız Serenade' ı (1 lt Serenade 25 TL) baz alacak olursak; Serenade'ın serada önerilen dozu 1400 cc/da olduğuna göre dekar maliyetinin sadece ilaç için 35 TL olduğunu söyleyebiliriz. Dekara ortalama 2 l mazot (maliyeti 6 TL) ve yaklaşık 1 TL ilaçlama işçiliği de eklendiğinde Serenade için ilaçlama başına dekar 42 TL maliyet çıktığı görülmektedir. Klasik uygulamada 2009 yılında 7 ilaçlama için (42 x 7) dekar 294 TL ilaçlama maliyeti çıkarken, Tom –Cast programında bu maliyet (42x3) dekar 126 TL olur ki bu değerler, klasik programda maliyetin, Tom –Cast programının 2 katından

bile fazla olduğunu göstermektedir. 2010 yılı için ilaçlama sayısı klasik programda 6 olarak belirlenmiştir ve buna göre maliyet dekara 252 TL olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, her iki yılda da Tom-Cast tahmin ve uyarı programı ile ilaçlama yapılarak hem ilaçlama sayısının hem de ilaçlama maliyetinin yarı yarıya azaltılacağını göstermiştir. Nitekim ABD’de araştırmacılar taze domates pazar üretimi için Tom-Cast’e bir araç olarak bakmaktadır. Klasik programda taze domates pazarı için yapılan üretimde 8-12 kez ilaçlama yapılırken, Tom-Cast kullanıcılarının fungusit uygulamalarının Ohio’da %25-30, New York’da %70-80 azaldığı belirtilmektedir (Diver vd., 1999).

4.3. Klasik ve Tom-Cast Programlarına Göre Yapılan Uygulamaların Hastalık Şiddetine ve Verime Etkisi

2009 yılında yapılan uygulamaların hastalık şiddeti ve verime etkisi

A.alternata’a karşı 2009 yılında yapılan uygulamaların hastalık şiddetine etkisi değerlendirildiğinde, hem birinci hem de ikinci üreticide klasik ile Tom-Cast ilaçlama programları arasında bir fark bulunmamış ve uygulamaların etkisi programlara göre değişmemiştir. Ancak tüm uygulamalar her iki üreticide de kontrole göre önemli derecede farklı bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Denemede kullanılan biyolojik ve kimyasal preparatlar yüzde etki açısından değerlendirildiğinde birinci üreticide en yüksek etki bakır hidroksit (%27,5) uygulamasından alınmış, bunu *Bacillus subtilis* (%24,1) ve *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı (%21,7) izlemiştir. İkinci üreticide de en yüksek etki bakır hidroksit’den elde edilmiş (%39,4), bunu *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı (%28,1) ve *Bacillus subtilis* (%24,00) izlemiştir (Çizelge 4.2).

2009 yılı 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 4.2). Birinci üreticide verim açısından fungusit uygulamaları arasında farklılık saptanmamış ve fungusit x program interaksyonu önemsiz bulunmuştur. İkinci üreticide ise hem programlar arasında farklılık görülmemiş, hem de fungusit x program arasında herhangi bir interaksiyon saptanmamıştır. Ancak fungusit uygulamalarının verime olan etkisi farklı bulunmuştur (p=0,009). İkinci üreticide bitki başına verim değerlerinin en yüksek olduğu uygulamalar, klasik programda *Bacillus subtilis*

(1,88 kg/bitki), bakır hidroksit (1,86 kg/bitki) ve *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı (1,78 kg/bitki)'dir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. 2009 yılı domates üretim sezonunda birinci ve ikinci üretici tarlasında kullanılan fungusitlerin *A. alternata*'a ve verime etkileri

Program / Uygulamalar	I. Üretici			II. Üretici		
	Hast. şiddeti indeksi ¹	Yüzde etki	Verim kg/bitki ¹	Hast. şiddeti indeksi ¹	Yüzde etki	Verim kg/bitki ¹
Tom-Cast	32,75		1,49 B	22,80		1,60
Klasik	34,45		1,74 A	20,20		1,79
Potasyum bikarbonat	34,50 B	15,6	1,62	22,25 AB	19,4	1,63 AB
<i>Bacillus subtilis</i>	31,00 B	24,1	1,76	21,00 B	24,0	1,88 A
<i>Reynoutria sachalinensis</i>	32,00 B	21,7	1,60	19,87 B	28,1	1,78 A
Bakır hidroksit	29,62 B	27,5	1,71	16,75 B	39,4	1,86 A
Kontrol	40,87 A		1,39	27,62 A		1,34 B
İki faktörlü ANOVA F değerleri						
Program	0,86 NS		6,36 *	2,30 NS		3,79 NS
Uygulamalar	4,72 ***		1,77 NS	4,33 ***		4,19 ***
Program x Uygulamalar	0,34 NS		0,29 NS	1,38 NS		0,41NS

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

Organik tarla domatesi yetiştiriciliğinde dekara ortalama 2200 fide dikilmektedir. Buna göre 2009 yılı domates üretim sezonunda birinci üreticide, klasik uygulamada ortalama verim 3828 kg/da, Tom-Cast programında ise 3278 kg/da'dır ve klasik programdaki verim dekarda 550 kg daha fazladır. İkinci üreticide ise iki program arasında verim açısından istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Bu üreticide Tom-Cast programında verim 3938 kg/da, klasik programda 3520 kg/da'dır. İkinci üreticide verim değerleri *Bacillus subtilis* için 4136 kg/ da, bakır hidroksit için 4092 kg/da ve *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı için 3916 kg/da olarak bulunurken kontrolde 2948 kg/da olmuştur. Kontrol

parseldeki verim ile en yüksek verimin elde edildiği *Bacillus subtilis* uygulaması arasında 1188 kg/da, bakır hidroksit arasında 1144 kg/da fark bulunmaktadır.

2010 yılında yapılan uygulamaların hastalık şiddeti ve verime etkisi

2010 yılında yapılan uygulamaların hastalık şiddetine etkisi değerlendirildiğinde birinci üreticide klasik ile Tom-Cast ilaçlama programları arasında istatistiki olarak fark bulunurken, ikinci üreticide klasik ile Tom-Cast ilaçlama programları arasında fark bulunmamıştır. Fungisit uygulamaları arasındaki fark her iki üretici tarlasında da kontrole göre önemli bulunurken uygulamalar ile program arasında herhangi bir interaksiyon saptanmamıştır (Çizelge 4.3).

Denemede kullanılan biyolojik ve kimyasal preparatlar yüzde etki açısından değerlendirildiğinde en yüksek etki *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı (%45,91) uygulamasından alınmış, bunu bakır hidroksit (%43,54), *Bacillus subtilis* (%42,95) ve potasyum bikarbonat (%40,87) izlemiştir. İkinci üreticide uygulamalar yüzde etki açısından değerlendirildiğinde en yüksek etki *Bacillus subtilis* (%50,99) ve *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı (%50,59)'ndan elde edilmiş, bunu bakır hidroksit (%47,02) ve potasyum bikarbonat (%44,38) izlemiştir (Çizelge 4.3).

2010 yılı domates üretim sezonunda birinci üreticide, programlar ve fungisit uygulamaları arasında verim açısından farklılık bulunmamıştır. Tom-Cast programında ortalama verim 4,60 kg/bitki, klasik programda ise 4,78 kg/bitki olarak bulunmuştur. En yüksek verim *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı (5,03 kg/bitki), *Bacillus subtilis* (4,92 kg/bitki), bakır hidroksit (4,90 kg/bitki) uygulamalarından alınırken bunu potasyum bikarbonat (4,68 kg/bitki) izlemiştir. İkinci üreticide de verim açısından klasik ve Tom-Cast programları arasında istatistiki olarak fark bulunmazken uygulamalar arasında kontrole göre farklılık bulunmuştur. *Bacillus subtilis* uygulanan parsellerde bitki başına ortalama verim 4,92 kg/bitki, bakır hidroksit ve potasyum bikarbonat uygulanan parsellerde bitki başına ortalama verim 4,89 kg/bitki, ve *Reynoutria sachalinensis* uygulanan parsellerde ise 4,76 kg/bitki olarak bulunurken kontrol parsellerde 4,08 kg/bitki olmuştur (Çizelge 4.3).

2010 yılı organik tarla domatesi ortalama verim değerlerini dekar üzerinden değerlendirdiğimizde birinci ve ikinci üreticide sırasıyla Tom-Cast programında

10.120 kg/da, 10.384 kg/da, klasikde 10.516 kg/da, 10.340 kg/da olmuştur. İkinci üreticide *Bacillus subtilis* uygulanan parsellerde verim 10.824 kg/da, bakır hidroksit ve potasyum bikarbonat uygulanan parsellerde 10.758 kg/da, ve *Reynoutria sachalinensis* uygulanan parsellerde ise 10.472 kg/da olarak bulunurken kontrol parselde 8.976 kg/da olmuştur.

İkinci üreticide en yüksek verimin elde edildiği *Bacillus subtilis* uygulamaları ile kontrol parselden elde edilen verim karşılaştırıldığında 1.848 kg/da'lık bir fark elde edilmektedir ki bu da uygulama yapılan parsellerden elde edilen verimin %17'sine eşdeğerdir. Uygulamalar arasında istatistikî bir farklılık olmamakla birlikte aynı değerlendirme birinci üretici için yapıldığında bu farkın 2200 kg/da (%20) olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.3. 2010 yılı domates üretim sezonunda birinci ve ikinci üretici tarlasında kullanılan fungusitlerin *A. alternata*'a ve verime etkileri

Program / Uygulamalar	I. Üretici			II. Üretici		
	Hast. şiddeti indeksi ¹	Yüzde etki	Verim kg/bitki ¹	Hast. şiddeti indeksi ¹	Yüzde etki	Verim kg/bitki ¹
Tom-Cast	20,33 B		4,60	21,53		4,72
Klasik	26,04 A		4,78	24,14		4,70
Potasyum bikarbonat	20,98 B	40,87	4,68	20,69 B	44,38	4,89 A
<i>Bacillus subtilis</i>	20,24 B	42,95	4,92	18,23 B	50,99	4,92 A
<i>Reynoutria sachalinensis</i>	19,19 B	45,91	5,03	18,38 B	50,59	4,76 A
Bakır hidroksit	20,03 B	43,54	4,90	19,71 B	47,02	4,89 A
Kontrol	35,48 A		3,92	37,20 A		4,08 B
İki faktörlü ANOVA F değerleri						
Program	7,28*		0,38 NS	3,40 NS		0,01 NS
Uygulamalar	8,52****		1,87 NS	26,43****		5,08**
Program x Uygulamalar	0,92 NS		0,77 NS	2,21 NS		1,02 NS

¹ Sütun içinde aynı harfle ifade edilen değerler arasında istatistikî olarak fark yoktur (LSD testi * <0.05 düzeyinde, ** < 0.01 düzeyinde, *** <0.001 düzeyinde önemli, **** <0.0001 düzeyinde önemli, NS: önemsiz)



Şekil 4.6. Deneme tarlasında *Alternaria* spp.'nin belirtileri, a ve b: 2009 yılında Belen'de (Saruhanlı/Manisa) bir domates tarlasında *Alternaria* spp. nedeniyle görülen kurumalar, c: Domates yapraklarında hastalığın belirtileri

İki yıl boyunca 4 üreticide yürütülen denemeler değerlendirildiğinde, kullanılan *Bacillus subtilis*, *Reynoutria sachalinensis* ve potasyum bikarbonat'ın organik domates üretiminde *Alternaria* spp.'e karşı yaygın olarak kullanılan bakır hidroksit ile eşdeğer düzeyde etkili olduğunu göstermiştir. ABD'de Ohio'da organik üretim sistemlerinde 16 ürün veya ürün kombinasyonu, 2002 ve 2003 yıllarında domates hastalıklarına karşı denenmiştir. 2002 üretim sezonunda hastalık baskısı düşük olmuş ve *B. pumilis* ırk QST2808'in tek başına veya bakır hidroksit (Kocide 2000) ile karışımı, sarmısak ekstraktı veya hidrojen dioksit kontrole göre Erken Yanıklık Hastalığı'nı azaltmamıştır. 2003 organik domates üretim sezonunda ise Erken Yanıklık ve Septoria Yaprak lekeli hastalıkları görülmüştür. Bordo Bulamacı, bakır hidroksit, sarmısak ve neem yağları, deniz yosunu ekstraktı ve *B. subtilis* ırk QST713 kontrole göre hastalık gelişimini azaltmıştır (Wszelaki ve Miller, 2005). Bu bilgiler doğrultusunda denemelerimizde elde edilen sonuçlar Ohio'da 2002 yılında elde edilen sonuçlardan farklı olmakla beraber 2003 yılında elde edilen sonuçlarla örtüşmektedir. Bu da denemelerimizde kullanılan biyofungisitlerin bakır hidroksite alternatif olabileceğini göstermektedir. Bakır uygulaması ABD'nin doğusunda organik domates üretiminde rutin olarak hastalık kontrolünde kullanılmaktadır. Bilindiği gibi bakırın hem fungusit hem de bakterisit özelliği vardır. ABD'de farklı bakır bileşikleri ve formülasyonları (Bordo Bulamacı, bazik sülfatlar, hidroksitler, oxychloride'ler ve oksitler) kullanılmaktadır. Ancak bakır bazı faydalı mikroorganizmalara, özellikle solucan ve mavi-yeşil algler (birçok toprakda azot fiske edici) gibi bazı toprak canlılarına uygulanan oranlarda direkt olarak toksiktir. Bakırın aşırı kullanımı toprakta bakırın fitotoksik seviyesini (ürüne zararlı) de geliştirebilir. Bu nedenle organik üretimde bakırlı fungusitlerin kullanımı bir dereceye kadar tartışmalıdır (Diver vd., 1999). Nitekim ABD'de 'Organik Materyalleri Değerlendirme Enstitüsü' (OMRI) bakır içeren ürünleri 'sınırlı' olarak tanımlamakta, toprakta artan bakır toksisitesini önlemek için bakırın kullanılmayacağı başka bir ürün çevriminin kullanılabilmesini belirtmektedir. Bu nedenle organik ürün yetiştiricileri için tek başına bakıra dayanmayan bir yaklaşıma gereksinim olduğu belirtilmektedir (Wszelaki ve Miller, 2005).

2009 ve 2010 yıllarına ait verim kayıtlarını incelediğimizde verim açısından önemli bir fark dikkati çekmektedir. 2009 yılında klasik programda birinci ve ikinci üreticilerde ortalama verim değerleri sırasıyla 3828 kg/da ve 3938 kg/da iken 2010 yılında aynı programda bu değerler sırasıyla 10.516 kg/da ve 10.340

kg/da olarak elde edilmiştir. Bunun nedeninin denemelerin kurulduğu arazilerdeki üreticilerin domates üretimine yeni başlamaları nedeniyle domates yetiştiriciliğini bilmemeleri olduğu düşünülmektedir. Domates üreticilerinin fide döneminde ilk çiçekleri koparmaları ve sulama sıklığını bilmeleri gerekmektedir. 2009 yılı üretim sezonunda hava sıcaklıklarının özellikle hasada yakın dönemde çok yüksek olması ve kırmızı örümcek zararı nedeniyle domates bitkilerinin üzerindeki meyvelerle birlikte kuruduğu görülmüştür. Bu nedenle ilk yıl ortalama verim çok düşük bulunmuştur. 2010 yılı domates üretiminin sezonunda ise fide döneminde çiçekler alınmış, düzenli olarak sulama yapılmış ve düzenli olarak kükürt uygulaması ile kırmızı örümcek zararı önlenmiştir. ABD’de Ohio’da organik üretim sistemlerinde 16 ürün veya ürün kombinasyonunun 2002 ve 2003 yıllarında denendiği çalışmada 2002 yılında en yüksek verim, *B. pumilis* ırk QST2808’in uygulandığı parsellerden (8,5 t/da) elde edilmiştir. 2003 yılında ise uygulamaların kontrole göre verimi önemli ölçüde arttırmadığı, ortalama verimin en yüksek *E. arvense* (5,5 t/da), çay ağacı yağı (%66, Timorex) (5,7 t/da) ve *B. pumilis*(5,8 t/da) uygulanan parsellerden elde edildiği belirtilmiştir. Ayrıca en düşük hastalık şiddetinin görüldüğü Bordo Bulamacı, bakır hidroksit ve *B. subtilis* ırk QST713 uygulanan parsellerden elde edilen verim değerleri ise sırasıyla 4,2 t/da, 4,3 t/da ve 3,1 t/da olarak kaydedilmiştir (Wszelaki ve Miller, 2005).

5. SONUÇ

Manisa’da organik tarla domatesi yetiştiriciliğinde sorun olan *Alternaria spp.*’e karşı tahmin ve uyarı yönteminden de yararlanarak bazı biyolojik ve kimyasal preparatların etkinliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada hastalığa neden olan etmenin *Alternaria alternata* olduğu belirlenmiştir.

Ülkemizde organik tarla domatesi yetiştiriciliğinde *A. alternata*’a karşı Tom-Cast tahmin ve uyarı programı ilk kez çalışılmıştır.

2009 ve 2010 yıllarında Manisa’da organik domates yetiştiriciliğinin yapıldığı dört tarlada *A. alternata*’a karşı yürütülen denemeler, klasik program yerine Tom-Cast tahmin ve uyarı programının uygulanabileceğini göstermiştir. Yapılan deneme sonuçları Tom-Cast tahmin ve uyarı programında ilaçlama sayısının klasik programdakinin yarısına düşürülebileceğini ve ilaçlamaların daha önce bitirilebileceğini göstermiştir.

Ülkemizde organik tarla domatesi yetiştiriciliğinde kullanılmakta olan bakır hidroksit’in yanı sıra *Bacillus subtilis* ve *Reynoutria sachalinensis* ekstraktı ile potasyum bikarbonatın *A. alternata*’a karşı kullanılabileceği belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda yukarıda belirtilen veriler elde edilmiş olmakla beraber *A. alternata* konusunda bölgeden toplanacak izolatlarla daha detaylı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Tom-Cast tahmin ve uyarı programı, yörede faaliyet gösteren organik domates üreten firmalar tarafından kullanılarak ilaçlama maliyeti azaltılmalı ve üreticinin elde edeceği kar arttırılmalıdır. Ayrıca organik tarla domatesi yetiştiriciliğinde *A. alternata*’a karşı diğer biyolojik preparatlar ve bunların kombinasyonları ile ilgili çalışmalar da yürütülmelidir.

KAYNAKLAR

- Abbasi, P.A., Al-Dahmani, J., Sahin, F., Hoitink, H.A.J., Miller, S.A., 2002. Effects on compost amendements on disease severity and yield of tomato in organic and conventional production system. **Plant Dis.** 86: 156-161.
- Agrios, G.N., 2005. Plant Pathology. Fifth Edition, Academic Press, 952p.
- Akhtar, K.P., Saleem, M. Y., Asghar, M., Haq, M.A. 2004. New report of *Alternaria alternata* causing leaf blight of tomato in Pakistan, **BSPP**, New Disease Reports, 9:43p.
- Aksoy, U., Tüzel, Y., Altındışli, A., Can, H.Z., Onoğur, E., Anaç, D., Okur, B., Çiçekli, M., Şayan, Y., Kırkpınar, F., Kenanoğlu Bektaş, Z., Çelik, S., Arın, L., Er, C., Özkan, C., Özenç, D.B., 2005. Organik (=Ekolojik, Biyolojik) Tarım Uygulamaları. **Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi**, Cilt 1: 291-314, Ankara.
- Anonim, 2007. Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Raporu (DPT), IX Kalkınma Planı, Yayın No: ÖİK 666, Ankara.
- Anonim, 2008a. [www.tuik.gov.tr] Erişim tarihi: 17.07.2009.
- Anonim, 2008b. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Cilt 3, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, ANKARA.
- Anonim, 2009. [www.fao.org] Erişim tarihi: 08.10.2009.
- Anonymous, 2009. Regalia.[[http://marronebioinnovations.com/pdf/Regalia_\(Warning\)/regalia-warming-specimenlabel.pdf](http://marronebioinnovations.com/pdf/Regalia_(Warning)/regalia-warming-specimenlabel.pdf)] Erişim tarihi: 5.06.2009.
- Anonim,2010a.FAO Statistics Division 2010 [<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>], Erişim tarihi: 28.11.2010.
- Anonim,2010b.[www.tarim.gov.tr/uretim/Organik_Tarim,Organik_Tarim_Statistikleri.html] Erişim tarihi: 28.11.2010.
- Anonim,2010c. [<http://www.egelihracatcilar.com.tr>] Erişim tarihi: 28.11.2010.
- Arıtürk, F., 1998. Sanayiye Uygun Bazı Domates Çesitlerinin (*Lycopersicon esculentum* Mill) Tarımsal Özellikleri ve Adaptasyonlarına İlişkin Araştırmalar. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 111s, Konya.
- 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**, 6-10 September 2004, Bursa
Türkiye. (<http://www.actahort.org/members/showpdf>), Erişim Tarihi: 10.10.2009.

- Benlioğlu, S., ve Delen, N. 1991. *Alternaria solani* (Ellis and Martin) Sorauer izolatlarının bazı fungusidlere duyarlılık düzeyleri üzerinde çalışmalar. **VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi**, 7-11 Ekim, 1991. İzmir, No: 6, 281-283.
- Benlioğlu, S., ve Delen, N. 1992. Bazı domates çeşitlerinin *Alternaria solani*' e duyarlılıkları üzerinde çalışmalar. Türkiye **I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, 13-16 Ekim 1992, İzmir, 417-420
- 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>) Erişim Tarihi: 25.9.2008.
- Demir, H., 2002. Organik ve geleneksel tarım yöntemleri ile yetiştirilen bazı sebzelerin verim ve bazı kalite kriterleri bakımından karşılaştırılması. Akdeniz Üniv., Zir. Fak., Bahçe Bitkileri B., Ekim-2002, 134s.
- Dillard, H.R., Johnston, S.A., Cobb, A.C., and Hamilton, G.H., 1997. An assessment of fungicide benefits for the control of fungal diseases of processing tomatoes in New York and New Jersey. **Plant Dis.** 81: 677-681.
- Diver, S., Kuepper, H., Born, H. 1999. ATTRA, Organic Tomato Production [<http://attra.ncat.org/attra-pub/PDF/tomato.pdf>]
- Ellis, M. B., 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England. 464-497 pp.
- Foolad, M.R., Ntahimpera, N., Christ, B.J. and Lin, G.Y., 2000. Comparison of field, greenhouse and detached-leaflet evaluations of tomato germ plasm for Early Blight resistance. **Plant Dis.** 84: 967-972.
- Karahan, O. 1965. Muhtelif Sebzelerde Zararlı Hastalık Amilleri ve Mücadeleleri, Ayyıldız Matbaası, 52s., Ankara.

- Karman, M., 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler, Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. Bölge Ziraı Mücadele Araştırma Enst., Bornova-İzmir, 279s.
- Kline, W.L. and Walker, S. D., 2007. Crop profile for tomatoes in New Jersey. [<http://www.ipmcenters.org/cropprofiles/docs/NJtomatoes.pdf>] Erişim Tarihi: 3.10.2008.
- Koike, S. T., Gladders, P., Paulus, A. O. 2010. Vegetable Diseases: A Color Handbook, 300p, Manson Publishing Ltd.
- Konstantinidou-Doltsinis,S., Markelleu E., Kasselaki A.M., Fanouraki N.M., Koumaki C.M., Schmitt A., Liopa-Tsakalidis A., and Malathrakis N.E., Efficacy of Milsana, a formulated plant extract from *Reynoutria sachalinensis*, against powdery mildew of tomato (*Leveillula taurica*). **BioControl** , 51:375-392, (doi: 10.1007/s10526-005-5247-1).
- Ozan, S. ve Maden, S. 2005. Ankara ili domates ekiliş alanlarında yapraklarda hastalık oluşturan fungal etmenler, yaygınlıkları ve çıkış zamanları. **Bitki Koruma Bülteni**, 45(1-4):45-54.
- Özkan, C., Demir, K., Korkutlu, N., şahih, K., Gökçek, N., Tunca, H., Karakaya, A., Kütük, C., Çiçek, N., 2004. Ankara İli örtüaltı organik domates yetiştiriciliğinde bitki koruma uygulamaları, **Türkiye I. Bitki Koruma Kongresi**, 8-10 Eylül 2004, Samsun.
- Pearson, R. C. and Hall, H.D.1975. Factors affecting the occurrence and severity of blackmold of ripe tomato fruit caused by *Alternaria alternata*. **Phytopathology** 65: 1352-1359.
- Pitblado, R. 1992. The Development and Implementation of TOM-CAST. Ont. Minist. Agric. Food, 25pp.
- Sarısaçlı, İ.E, 2009. Salça. [www.igeme.gov.tr] Erişim tarihi: 15.07.2009.
- Schmitt, A., Mauch-Mani, B. 2002. **Proceedings of the IOBC-WPRS study group on Induced Resistance in Plants against Insects and Diseases**, Wageningen, The Netherlands, 26-28 April 2001. Bulletin-OILB-SROP.2002, 25: 6, 83-88.
- Tasbaşlı, H., Zeytin, B., 2003. Organik Tarımın Genel İlkeleri. T.K.B. Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu Bsk Yayınları. 118s. Ankara.

- Tüzel, Y., Onoğur, E., 2000. Serada Organik Domates Yetiştiriciliği. Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları. 60s. İzmir.
- Tüzel, Y., Gül, A., Tuncay, Ö, Öztan, F., Yoldaş, Z., Madanlar, N., Durmuşoğlu, E., Örümlü, E., Gümüş, M., Onoğur, E., Engindeniz, S., Tüzel, H., Anaç, D., Okur, B., Yağmur, B., Ongun, A.R., Okur, N., Göçmez, S., Eltez, R.Z., Aykut, N., Gülçin, H., 2002. Tahtalı Barajı Koruma Havzasındaki Seralarda Organik Üretim Olanakları, TÜBİTAK, TARP-2577-1, Temmuz 2002, İZMİR.
- Walters, D.R., Fountaine, J. M., 2009. Practical application of induced resistance to plant diseases: an appraisal of effectiveness under field conditions. **Journal of Agricultural Science**, p 1-13 (doi: 10.1017/S0021859609008806).
- 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/>), Erişim tarihi: 3.10.2008.

EKLER

EK-1. 2009 yılı domates üretim sezonunda birinci üretici tarlasında kullanılan fungusitlerin *A. alternata*'nın hastalık şiddeti indeksi değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri

Kaynak	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	Prob > F
Karakterler	4	630,85	157,71	4,73	0,0051
Program	1	28,90	28,90	0,87	0,3603
Bloklar	3	201,40	67,13	2,01	0,1360
Karakterler*Program	4	45,35	11,34	0,34	0,8487
Hata	27	901,10	33,37		
Genel	39	1807,60	46,35		
CV				17,20	

EK-2. 2009 yılı domates üretim sezonunda birinci üretici tarlasında karekterlere ait elde edilen verim değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri

Kaynak	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	Prob > F
Karekterler	4	0,67	0,17	1,77	0,16
Program	1	0,60	0,60	6,36	0,02
Bloklar	3	0,09	0,03	0,33	0,80
Karekterler*Program	4	0,11	0,03	0,29	0,88
Hata	27	2,55	0,09		
Genel	39	4,02	0,10		
CV				18,98	

EK-3. 2009 yılı domates üretim sezonunda ikinci üretici tarlasında kullanılan fungusitlerin *A. alternata*'nın hastalık şiddeti indeksi değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri

Kaynak	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	Prob > F
Karakterler	4	508,25	127,06	4,326	0,0078
Program	1	67,60	67,60	2,302	0,1409
Bloklar	3	189,00	63,00	2,15	0,1178
Karakterler*Program	4	162,15	40,54	1,38	0,2671
Hata	27	793,00	29,37		
Genel	39	1720,00	44,10		
CV				25,20	

EK-4. 2009 yılı domates üretim sezonunda ikinci üretici tarlasında karekterlere ait elde edilen verim değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri

Kaynak	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	Prob > F
Karekterler	4	1,60	0,40	4,19	0,0091
Program	1	0,36	0,36	3,79	0,0620
Bloklar	3	1,99	0,66	6,97	0,0013
Karekterler*Program	4	0,16	0,40	0,41	0,7993
Hata	27	2,57	0,09		
Genel	39	6,68	0,17		
CV			18,34		

EK-5. 2010 yılı domates üretim sezonunda birinci üretici tarlasında kullanılan fungusitlerin *A. alternata*'nın hastalık şiddeti indeksi değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri

Kaynak	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	Prob > F
Karakterler	4	1525,62	381,41	8,52	0,0001
Program	1	325,98	325,98	7,28	0,0119
Bloklar	3	294,23	98,08	2,19	0,1123
Karakterler*Program	4	164,74	41,18	0,92	0,4669
Hata	27	12,08	0,45		
Genel	39	35,18	0,90		
CV			28,86		

EK-6. 2010 yılı domates üretim sezonunda birinci üretici tarlasında karekterlere ait elde edilen verim değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri

Kaynak	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	Prob > F
Karekterler	4	6,45	1,61	1,87	0,1442
Program	1	0,33	0,33	0,38	0,5441
Bloklar	3	4,67	1,56	1,81	0,1696
Karekterler*Program	4	2,66	0,67	0,77	0,5537
Hata	27	23,26	0,86		
Genel	39	37,36	0,96		
CV			19,79		

EK-7. 2010 yılı domates üretim sezonunda ikinci üretici tarlasında kullanılan fungusitlerin *A. alternata*'nın hastalık şiddeti indeksi değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri

Kaynak	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	Prob > F
Karakterler	4	2095,64	523,91	26,43	<.0001
Program	1	67,42	67,42	3,40	0,0762
Bloklar	3	69,85	22,98	1,17	0,3378
Karakterler*Program	4	175,36	43,84	2,21	0,0945
Hata	27	535,29	19,83		
Genel	39	2943,56	75,48		
CV			19,49		

EK-8. 2010 yılı domates üretim sezonunda ikinci üretici tarlasında karekterlere ait elde edilen verim değerlerine ait varyans analiz tablosu ve F değerleri

Kaynak	SD	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F oranı	Prob > F
Karekterler	4	4,064	1,016	5,09	0,0035
Program	1	0,002	0,002	0,01	0,9197
Bloklar	3	0,809	0,270	1,35	0,2793
Karekterler*Program	4	0,816	0,204	1,02	0,4144
Hata	27	5,395	0,200		
Genel	39	11,086	0,284		
CV			9,49		

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı Bahadır ÜNSAL
Doğum Yeri ve Tarihi AYDIN-29.07.1982
Medeni Hali Evli
Sürücü Belgesi B Sınıfı (2000)
Askerlik Durumu Yaptı
Ev Adresi Çeltikçi mah. Timur sok. no 6
 SÖKE/AYDIN
Telefon 0.533 417 95 30-0534 268 1917
E-Mail bahadirunsal@gmail.com



EĞİTİM DURUMU

2000-2005 Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü (Lisans)
 1996-1999 Antalya Serik Lisesi

STAJ ve İŞ DENEYİMİ

Çalışma Döneminiz	İşyeri Adı	Bölümünüz	Göreviniz	Çalışma Süreniz
2007-Devam Ediyor	Rapunzel Organik Tarım LTD.ŞTİ.	Tarımsal Proje ve Satın alma	TPS Sorumlusu	3 yıl
2006	AVOD Gıda A.Ş.	Zirai Satın alma	Satın alma Müdür Yardımcısı	1 yıl
2005	Franco meyve AŞ.	Üretim	Ziraat müh. İlaçlama ve üretim sorumlusu(Staj)	3 ay
2005	Syngenta tarım AŞ	Zirai İlaç	İlaç denemelerinde yardımcı olarak(Staj)	Deneme yapıldığı zamanlarda
2004	Syngenta tarım AŞ	Hibrit sebze tohumu	Satış pazarlama (staj)	2 ay
2004	Polen tohumculuk LTD	Hibrit mısır tohumu	Üretim (staj)	2 ay
2004	Polen tohumculuk LTD	Kurutulmuş sebze üretimi(domates)	Üretim/işleme sorumlusu(staj)	2 ay

KATILDIĞI KURS VE FAALİYETLER

Programın Adı ve Konusu	Süresi	Verilen Belge
AB 6.Çp. bilgilendirme semineri	1 gün	katılım belgesi
AB 6.Çp. proje yazma ve hazırlama eğitimi	2 gün	Katılım sertifikası
Kosgeb genç girişimci geliştirme programı(GGGP 2005)işletme organizasyonu , iş yönetimi, pazarlama ve finans eğitimi	1 yıl	Katılım sertifikası
fakültemizde toprak patojenleri araştırma laboratuvarında ücretli çalışma	2 yıl boyunca	---
Ayrıca önümüzdeki 2005 eylül ayında iyi tarım uygulamaları(GAP) eğitim kursu.	3 ay(henüz başlamadı)	

- İngilizce Hazırlık Kursu

İLGİ ALANLARI ve KİŞİSEL NİTELİKLER

Bildiği Yabancı Dil:	İngilizce	Düzeyi*:	İyi
Bilgisayar Kullanma Deneyimi:	Ofis programları, Word, Excel, P.point, spss, Windows 96,98 ve XP		

Ayrıca spor yapmak, (lisanslı olarak tekvando ve güreş hakemliği yapmaktayım),araba kullanmak ve seyahat etmek, bilgisayar kullanmak, yazılı ve görsel yayınları takip ederek kendimi yenilemekten hoşlanırım. Günümüzün gerektirdiği diğer sosyal aktivitelerde de bulunmaya gayret ederim. İş hayatımda takım çalışmasının önemine inanır, yaptığım her şeyin en iyisini yapabilmek için gayret sarf ederim.