

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJESİ
KESİN RAPORU

**Proje Başlığı: Antalya, Burdur, Denizli Anason Ekim Alanlarındaki
Cercospora Yanıklık Hastalığının (*Cercospora* sp.)
Yaygınlığı Ve Mücadelesine Yönelik Araştırmalar**

Proje Yürütücüsünün İsmi: Prof. Dr. Salih MADEN

Araştırmacılar :

Prof. Dr. Aziz KARAKAYA
Y. Doç. Dr. Kudret ERZURUM
Dr. Fikret DEMİRCİ
Dr. Gülay TUNCER
Emel ÇAKIR

Proje Numarası: 2000.07.11.009

Başlama Tarihi: Mayıs 2000

Bitiş Tarihi: Kasım 2004

Rapor Tarihi: Kasım 2004

Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Ankara - " 2005 "

I. Projenin Türkçe ve İngilizce Adı ve Özetleri

Antalya, Burdur, Denizli Anason Ekim Alanlarındaki *Cercospora* Yanıklık Hastalığının (*Cercospora* sp.) Yaygınlığı Ve Mücadelesine Yönelik Araştırmalar

Studies on the Distribution and Control of *Cercospora* Blight (*Cercospora* sp.) in Anise Production areas of Antalya, Burdur and Denizli Provinces of Turkey

ÖZET: Antalya, Burdur, Denizli anason ekim alanlarında yanıklığa neden olan hastalığın etmeninin *Passalora malkoffii* olduğu saptanmıştır. Hastalık etmeni, *Cercospora* seçici ortamı dahil hiçbir ortamda geliştirilememiştir. Bu hastalık 2000 yılında Burdur, Denizli ve Antalya illeri ekili alanlarının sırasıyla %97.43, %97.90 ve %87.52 sinde bulunmuştur. Hastalık etmeninin anason dışında diğer bitkilerde bulunmadığı, bu bitkide de yaygın olarak tohumla taşındığı saptanmıştır. Hastalık etmeni tohumlarda çizgisel siyah renkli stroma oluşturmuştur. Hastalık sıcak ve nemli dönemlerde gece yaprak ıslaklığının 8 saatten fazla olduğu dönemlerde epidemiy yapmış, gece sıcaklık ortalamalarının 15 °C' nin altında olduğu dönemlerde yaprak ıslaklığı 8 saati geçse bile hastalık gelişmemiştir. Yeşil aksam ve tohum ilacı olarak bir çok fungusit değişik şekillerde uygulanmış; en iyi etkiyi tohum ilacı olarak azoxystrobin (Quadris) 0.66 ml/kg tohum ve carbendazim + chlorothalonil (Takistin + Hektanil) 2 + 6 g /tohum, yeşil aksam ilacı olarak azoxystrobin 120 ml/hl ve flutriafol (Impact) 125 ml/hl dozlarında hastalık çıkmadan önce uygulandıklarında sağlamışlardır.

ABSTRACT: The causal agent of blight of anise grown in Antalya, Burdur and Denizli provinces was identified as *Passalora malkoffii*. The disease agent could not be cultured on synthetic *Cercospora* medium or other general mycological media. This disease was prevalent in the anise producing areas of Burdur, Denizli and Antalya provinces (97.43%, 97.90% and 87.52%, respectively). The disease agent was not found on any of the weeds and other cultivated plants and it was anise seed transmitted. The pathogen caused black linear streaks on seeds. The disease caused epidemics in humid and hot periods having leaf wetness more than 8 hours. It was not observed in cool periods having the night temperature less than 15 °C and leaf wetness of more than 8 hours. Various fungicides were tested as seed and foliage treatments and azoxystrobin (Quadris) 0.66 ml/kg seed and carbendazim + chlorothalonil (Takistin + Hektanil) 2 + 6 g / kg seed gave the highest protection while azoxystrobin 120 ml/hl and flutriafol (Impact) 125 ml / hl applied as foliar treatments provided the best control when they are applied before the disease onset.

II. Amaç ve Kapsam

Tekel idaresince desteklenen anason üretimi, ülkemizde son yıllarda artış göstermiştir. Ülke üretiminin (35,000 ha) yaklaşık %80'i Antalya, Burdur ve Denizli illerinde, bunun da yaklaşık yarısı (%45) Burdur bölgesinde gerçekleşmektedir. Bu bölgede 18,463 hektarlık ekili alandan 19,000 ton ürün alınmaktadır (Anonymous 1996). Son yıllarda ülkemizin anason ihtiyacının yarısını karşılayan bu bölgede, *Passalora* sp.'nin neden olduğu yanıklık hastalığı nedeniyle her yıl % 70'lere varan ürün kaybı meydana gelmektedir. Türkiye'de anason ekimi 1994 yılı istatistiklerine göre 41,000 ha olup bu alandaki üretim 27,500 ton, verim 671 kg/ha ve ülke ekonomisine katkısı 1999 yılı fiyatı olan 850,000 TL/kg' dan hesaplanırsa $27,500,000 \times 850,000 = 23$ trilyon 375 milyar TL' dir. Sadece Burdur ilinin

TL'dir. Anason'un dekara veriminin normal koşullarda 100-150 kg olduğu dikkate alınırsa bugünkü verimin yaklaşık 2 katı verim elde edilmelidir. Başka bir deyişle anasonda 16 trilyon TL dolayında bir verim kaybı vardır. Bölgede buğdaydan daha fazla getirisi olan anasonun sulanan alanlarda da ekimi yapılmaktadır. Bu bölgede anason verimi hastalıkla mücadele edildiği zaman 3 katına çıkabilir, yani yaklaşık olarak bu bölgede 50 trilyon liralık bir kayıp söz konusudur. Bu hastalığın neden olduğu kayıpları önlemek için, hastalığın mücadelesine yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu hastalığa karşı geçici olarak hazırlanan teknik talimattan mücadelede yeterli etki sağlanamamaktadır. Hastalık genellikle çiçeklenme döneminde ortaya çıkmakta ve bu dönemden sonra hızla yayılarak önemli zararlara yol açmaktadır.

Bu projenin amacı bu hastalığın bölgedeki yaygınlığını belirlemek, hastalığa neden olan etmenin tanısını yapmak, hastalığın inokulum kaynaklarını belirlemek ve hastalıkla mücadele yöntemlerini ortaya koymaktır.

Çalışma Antalya, Burdur ve Denizli illerinde yürütülmüş, ancak bazı tohum ilaçlama çalışmaları ve hastalık etmeninin tohumdan geçişini belirleme çalışmaları, bu bitkinin hiç ekilmediği Fakültemizin Haymana Araştırma ve Uygulama çiftliğinde ve Bitki Koruma Bölümü deneme alanlarında da yürütülmüştür.

III. Materyal ve Yöntem

Hastalığın tanısının yapılması ve yaygınlığının belirlenmesi

Hastalık etmeninin tanısı, etmenin hastalıklı yapraklarda oluşturduğu morfolojik özelliklerin ve bu konuda yayımlanan kaynakların incelenmesi ile yapılmıştır.

Hastalık yaygınlığı 2000 yılında bu bölgedeki anason tarlalarının Burdur' da % 0.9, Denizli' de % 0.8 ve Antalya' da % 2.9' unun incelenmesi ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla gezilen tarlalarda her tarlanın beş yerinde 40'ar bitki hastalık yönünden değerlendirilmiştir. Hastalık yaygınlığı hastalığın bulunduğu alanların belirlenmesi ve bunun tartılı ortalamasının hesaplanması ile saptanmıştır. Hastalığın bulunuş oranı hastalık olan alanlarda hasta bitkilerin oranlarının belirlenmesi ve bunun bölge tartılı ortalamalarının hesaplanması ile ortaya konmuştur.

Hastalık çıkışının iklim koşulları ile ilişkisinin belirlenmesi

Hastalık çıkışının iklim koşulları ile ilişkisinin belirlenmesi için, Burdur ili Tefenni ilçesinde sıcaklık, yağış, nispi nem ve yaprak ıslaklığını ölçen Adcon Telemetry marka cihaz araziye yerleştirilmiş ve iklim kayıtları alınmıştır. Ayrıca çalışma alanının ekim dönemini kapsayan meteorolojik kayıtlar da temin edilmiştir. Bu arada hastalık gözlemleri de yapılmıştır.

Etmenin tohumla taşınmasının belirlenmesi

2001 Yılında Burdur İlinde anason üreticilerinden kış mevsimi anason tohum örnekleri istenmiştir. Değişik yerlerden temin edilen 24 anason tohum örneği etmenin tohumla taşınışının belirlenmesi için farklı yöntemlerle incelenmiştir. Öncelikle tohumlar stereo mikroskop altında kuru gözleme tabi tutulmuş tohumdaki renk ve diğer farklı görünüşler belirlenmiştir. Daha sonra tohumlar standart nemli hücre (Blotter), agar (PDA ve diğer

gözlemlene, ve hastalık görülmemiş bir tarlaya ekim yöntemleri ile incelenerek hastalığın tohumla taşınma durumu belirlenmiştir.

Agar yönteminde *Cercospora* seçici ortamı (CSM), PDA ortamı, Su Agarı ortamı, anason tohum ekstraktının PDA ve Su agarına ilave edilmesiyle elde edilen seçici ortamlar, yarı güçte PDA ve anason ekstraktı ortamı kullanılarak çok sayıda tohum (hiçbir işleme tabi tutulmamış, + 4 °C’ de 10 gün soğuklamaya maruz bırakılmış, % 1’ lik NaOCl çözeltisinde 2 dakika süreyle yüzey dezenfeksiyonu yapılmış) değişik inkübasyon koşullarında (karanlık, NUV ışık altında 12 saat karanlık, 12 saat aydınlatma, Daylight (gün ışığı) altında 12 saat aydınlatma, gibi) araştırılmıştır.

Fungisitlerin hastalığın tohum ve yeşil aksam enfeksiyonlarına etkileri

2000 yılında; literatürde *Cercospora* spp.’ ye etkilerinin iyi olduğu belirtilen 5 fungusitin (Flutriafol, Difenoconazole, Tebucanazole, Azoxystrobin, Kresoxim-methyl) tek başına ve 4 fungusit karışımlarının (Chlorothalonil+Carbendazim ve Benomyl+Thiram) hastalığa etkileri tohum ilaçlaması, 2 ve 3 kez yeşil aksam ilaçlaması şeklinde araştırılmıştır (Çizelge 1).

2001 Yılında, 2000 yılında etkileri yüksek bulunan 4 fungusite (Chlorothalonil+Carbendazim, Flutriafol, Difenoconazole, Azoxystrobin) yeni bir fungusit (Diniconazole) eklenerek çalışmalar sürdürülmüştür.

2002 Yılında 3 fungusit (Chlorothalonil+Carbendazim, Flutriafol, Azoxystrobin) ve bir fungusit ile bitki ekstraktı karışımı [Azoxystrobin +Bitki ekstraktı (SR-2000)]’ nın etkileri araştırılmıştır. Yeşil aksam ilaçlamalarında 4 ilaçlama yapılmıştır.

Çizelge 1. 2000 Yılında denemeye alınan ilaçlar, firmaları ve dozları

PREPARATIN ADI	FİRMASI	AKTİF MADDESİ	DOZU (ml veya g/hl)
Bravocarb	Zeneca	Chlothalonil+Carbendazim	400 ml
İmpact	Zeneca	Flutriafol	50 ml
Score 250 EC	Novartis	Difenoconazole	10 ml
Folicur	Bayer	Tebucanazole	50 g
Quadris	Zeneca	Azoxystrobin	60 ml
Candit	Basf	Kresoxim-methyl	12 g
Benlate +Pomarsol	Dow Agro Sciences+Bayer	Benomyl+Thiram (% 20+20)	150 g

2003 Yılında 3 fungusit (Carbendazim + Chlorothalonil, Flutriafol ve Azoxystrobin) hem yeşil aksam hem de tohum ilacı olarak 2 farklı bölgede araştırılmıştır. Yeşil aksam ilaçlamaları 3 kez yapılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Anason yanıklığına karşı 2003 yılında kullanılan ilaçlar ve dozları.

PREPARATIN ADI	FİRMASI	AKTİF MADDESİ ve YÜZDESİ	DOZU (Tohuma) (ml veya g/kg)	DOZU (Yeşil aksam) (ml veya g / hl)
Takistin 50 WP +	Hektaş	Carbendazim % 50	2 g	120 g
Hektanil	Hektaş	chlorothalonil % 75	6 g	360 g
Impact 12.5 SC	Zeneca	Flutriafol % 12,5	1,0 ml	125 ml
Quadris SC	Zeneca	Azoxystrobin % 25	0,66 ml	120 ml

Tüm fungusit denemeleri 4 tekrarlı ve iki yıl yinelenmeli olarak yürütülmüştür.

IV. Analiz ve Bulgular

Etmenin Tanısı

Bu amaçla hastalıklı bitki örnekleri ve tohumlar üzerindeki fungus sporları elde edilerek 100 sporun ölçümleri yapılmıştır. Spor ölçümleri sonuçları Çizelge 3 ' de sunulmuştur.

Çizelge 3. *Passalora malkoffii*' nin yaprak ve tohum yıkanmalarından elde edilen sporlarının ölçümleri (μm)

Yaprakta		Tohum spor yıkanmasında	
Boy	En	Boy	En
Mak.,min., ortalama	Mak., min., ortalama	Mak., min., ortalama	Mak., min., orta.
102.5-30; 53 \pm 2.59	6,5-2,5; 4.28 \pm 0	107,5-26,3; 60 \pm 1.2	5,75-2,5; 4.02 \pm 0

Anasonda *Passalora* yanıklığı etmenin tanımı ile ilgili ulaşılabilen eski tek kaynak olan CHUPP (1953)' e göre etmenin konidi ve konidiofor özellikleri şöyledir:

Konidiler; şeffaf, silindirik, 1-5 bölmeli, düz veya hafif bükük, dipleri uzun ters konik şekilde truncate, uçları küt ve 2-4.5 x 20-90 μm ; konidioforlar; 3-25 adedi demetler şeklinde, bunlar hafif uzamış hücreler halinde, uca doğru daralmakta, bölmeli ve dirsekli, uçları konik, boyutları 3-5 x 5-20 μm dir.

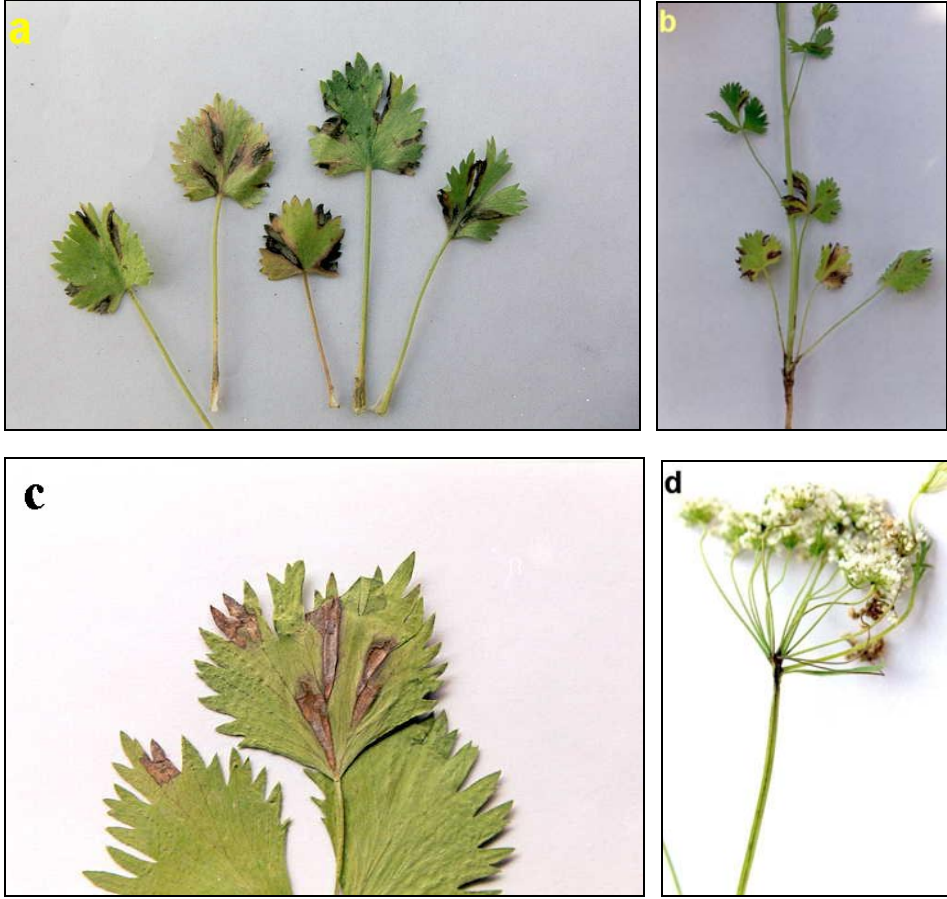
Elde edilen fungus Chupp (1953) tarafından belirtilen konidi ve konidiofor morfolojilerine uymaktadır, ancak konidi ölçümleri aynı araştırmacının verdiği ölçülerden biraz büyüktür. Bu ölçümlere göre etmenin *Cercospora malkoffii* olması kuvvetle muhtemeldir. Ancak *Cercospora* benzeri fungusların taksonomisi üzerinde uzman olan Uwe BRAUN adlı Alman araştırmacının 1997 yılında yaptığı çalışmada *Cercospora malkoffii* olarak adlandırılan fungusun konidiofor' larının şeffaf ve kısa olası nedeniyle bu cinsten ayrıldığı ve *Passalora* olarak yeni bir cinse konduğu belirtilmiştir. Tarafımızca gönderilen örneğin de *Passalora* olarak tanımlandığı bildirilmiştir. Bu nedenle etmen bundan böyle *Passalora malkoffii* olarak anılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. *Passalora malkoffii*' nin konidi ve konidioforları

Hastalığın Belirtileri

Hastalık ilk önce alt yapraklarda yaprak kenarlarında sektöriyel nekrozlar şeklinde başlamıştır (Şekil 2 a ve c). Lekeler daha sonra üst yapraklara sıçramış ve oradan çiçek saplarına ulaşmıştır (Şekil 2 b ve d). Çiçeklere ulaşan hastalık buralarda kararmaya neden olmuştur.



Şekil 2. Anasonda *Passalora* yanıklığının değişik belirtileri. a) ve c) yaprak kenarlarında sektöriyel nekrozlar. b) Üst yapraklara doğru gelişen lekeler. d) Çiçek saplarının enfeksiyonu sonucu oluşan yanıklık

Hastalığın Yaygınlığı

Burdur, Antalya ve Denizli illeri anason ekiliş alanlarında *Passalora* yanıklığı hastalığının yaygınlığına ilişkin 2000 yılındaki bulgular Çizelge 4'de verilmektedir. Elde edilen bulgulara göre, bölgede hastalığın yayılış alanı % 93.90, bulunuş oranı ise % 45.19 olarak tespit edilmiştir

Çizelge 4. 2000 yılında Burdur, Antalya, Denizli illeri anason ekiliş alanlarında *Passalora* yanıklığı hastalığının yayılış ve bulunuş oranları

İL	İLÇE	Alan (da)	Yaygınlığı (%)	Şiddeti (%)
Burdur	Karamanlı	36,00	100,00	100,00
	Tefenni	216,00	95,37	94,12
	Yeşilova	4,00	100,00	30,00
	Çavdır	1255,50	97,54	34,87
	Göhlhisar	82,00	100,00	61,70
	Toplam	1593,50	97,43	45,74
Denizli	Acıpayam	237,00	92,61	63,54
	Baklan	500,00	100,00	80,00
	Çameli	100,00	100,00	30,00
	Toplam	837,00	97,90	69,36
Antalya	Korkuteli	1104,00	84,13	19,52
	Elmalı	300,00	100	69,33
	Toplam	1404,00	87,52	30,16
Bölge	Toplam	3834,50	93,90	45,19

Hastalık çıkışının iklim koşulları ile ilişkisinin belirlenmesi

2000, 2001 ve 2002 Yıllarında Burdur- Tefenni ilçesinde yağış (mm) ve hastalık çıkışı (% hastalık) Çizelge 5' de gösterilmiştir.

Çizelge 5. 2000, 2001 ve 2002 yıllarında Burdur-Tefenni ilçesinde Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında yağış (mm) ve hastalık çıkışı

Aylar/yıllar	Yağış (mm)				Bölge hastalık şiddeti (%)
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Mevsim toplamı	
2000	39.2	25.5	0.0	64.7	54
2001	56.4	2.1	18.1	58.5	14
2002	16.3	5.7	15.5	37.5	0

2000 yılında bitkilerin gelişme dönemi olan Haziran ayında yeterince yağış olmuş bu da nispi rutubeti yükseltmiştir. 2000 yılında yağış daha çok bitkilerin küçük dönemde olduğu mayıs ayında olmuş, diğer aylarda yağış az olmuştur. Hastalık da bu nedenle düşük şiddette görülmüştür. 2002 yılında hastalık çıkmamıştır. Bu dönemde yağışın az olmasına mukabil geceleri yaprak ıslaklıkları olmasına rağmen hastalık gece sıcaklıklarının düşük olması nedeniyle gelişmemiştir.

2002 Yılıının 11 Haziran 11 Temmuz tarihleri arasında geceleri 8 saati aşan yaprak

içinde oluşan 8 saat veya daha uzun yaprak ıslaklıkları ve sıcaklıklar Çizelge 6' de sunulmaktadır.

Çizelge 6. 2002 Yılında 11 Haziran 11 Temmuz tarihleri arasında geceleri 8 saati aşan yaprak ıslaklıkları ve bu dönemdeki sıcaklıklar.

Tarih	Süre (saat)	Sıcaklık
17 Haziran	8	10.2
29 "	8	14.1
3 Temmuz	9	13.0
9 Temmuz	8	14.1
10 Temmuz	8	11.1
11 "	9.5	13.7
12 "	13	14.1
13 "	11.5	11.4
14 "	15	13.4

Yukarıdaki değerler göstermektedir ki hastalığın çıkması için yaprak ıslaklığının 8 saat ve daha fazla olması yeterli olmamaktadır. Bu dönemlerde sıcaklığın da 15 °C' nin üzerinde olması gerekmektedir. Bu özellikle diğer *Cercospora* türleri için de gereklidir.

Hastalığın inokulum kaynaklarının Belirlenmesi

Bölgede yapılan incelemelerde Passalora yanıklığı yabancı otlarda ve diğer kültür bitkilerinde saptanamamıştır.

Etmenin tohumla taşınması

Anason tohumları stereo mikroskop altında incelendiklerinde bazı tohumların üzerinde siyah renkli stromaların olduğu gözlenmiştir. (Şekil 3).



Şekil 3. Hastaliksız anason tohumları (solda) ve *Passalora* yanıklığı ile enfeksiyonlu anason tohumları (sağda)

Böyle tohumlar yıkama testine alındıklarında etmenin tohumda bulunduğu saptanmıştır. Burdur ve Denizli ekiliş alanlarından alınan 27 anason tohum örneğinin yıkama yöntemi ile incelenmesi sonucunda bunların 19' unun hastalık etmeni fungus sporlarıyla bulaşık olduğu belirlenmiştir.

Etmen ile bulaşık tohumların daha önce hiç anason ekilmemiş topraklara ekilmesi ile gerek bölüm bahçesindeki gerekse Haymana Çiftliğimiz arazisinde 3 x 2 m boyutlarında parsellerde ekilen bitkilerde 10-15 cm olduklarında yoğun olarak hastalık elde edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Bulaşık tohumların ekilmesiyle oluşan yanıklık hastalığı

Gerek Blotter, gerekse Agar yöntemlerinde etmen gelişmemiştir. Agar yönteminde anason tohum ekstraktı ve değişik inkübasyon koşulları kullanılmasına rağmen tohumlarda yoğun *Alternaria* bulaşması nedeniyle *Passalora* gelişmesi elde edilememiştir. Sadece agar yönteminde çok sayıda tohumdan 2 tenesinde etmenin geliştiği görülmüştür.

Fungisitlerin hastalığın tohum ve yeşil aksam enfeksiyonlarına etkileri

2000 Yılında literatürde bu grup hastalıklara etkili oldukları belirtilen 7 fungusit (Çizelge 5) Burdur ili Karamanlı ilçesinde tohum ve 2 program şeklinde yeşil aksam ilacı olarak denenmişlerdir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 7, 8 ve 9' da verilmiştir.

Çizelge 7. Tohum ilaçlamalarının anasonda *Passalora* hastalığına etkisi

Preparat	Hastalık oranı(%)				Ort.	Etki(%)
	Tekerrür					
	I	II	III	IV		
Chlothalonil+Carbendazim	14.13	20.31	24.62	16.79	18.96	39.00ab
Flutriafol	32.83	18.50	26.84	22.86	25.25	19.00ab
Difenaconazole	31.52	12.13	30.40	33.85	26.98	13.00ab
Tebuconazole	61.26	9.73	19.17	45.82	33.98	-8.00b
Azoxystobin	40.67	10.70	20.32	6.26	19.49	38.00a
Kresoxim-methyl	17.87	13.73	19.65	37.41	22.16	29.00ab
Benomyl+Thiram	18.98	38.64	29.64	25.86	28.28	10.00ab
Kontrol	17.30	29.81	37.94	40.12	31.29	P<0.05

Çizelge 8. İki kez yapılan yeşil aksam ilaçlamalarının anasonda Passalora hastalığına etkisi

Preparat	Hastalık oranı(%)				Ort.	Etki(%)
	Tekerrür					
	I	II	III	IV		
Chlothalonil+Carbendazim	12.00	15.30	13.64	8.60	12.39	29.88 abc
Flutriafol	23.80	18.40	32.70	18.80	23.43	-27.00 c
Difenoconazole	7.04	8.56	13.00	5.10	8.43	52.29 bc
Tebuconazole	7.90	15.48	8.09	14.30	11.44	35.26 bc
Azoxystobin	16.00	15.30	18.90	16.30	16.63	5.88 ab
Kresoxim-methyl	6.90	11.50	6.53	10.39	8.83	50.02 bc
Benomyl+Thiram	6.98	6.80	3.84	5.31	5.73	67.57 a
Kontrol	17.45	21.71	16.60	14.90	17.67	P<0.05

Çizelge 9. Üç kez yapılan yeşil aksam ilaçlamalarının anasonda Passalora hastalığına etkisi

Preparat	Hastalık oranı(%)				Ort.	Etki (%)
	Tekerrür					
	I	II	III	IV		
Chlorothalonil+Carbendazim	23.98	21.10	17.43	20.10	20.65	36.00ab
Flutriafol	9.70	23.21	7.65	13.52	14.00	57.00a
Difenoconazole	6.01	11.76	15.89	10.23	11.00	66.00a
Tebucanozole	24.53	16.98	16.48	22.46	20.18	39.00ab
Azoxystobin	20.66	16.12	17.48	18.33	18.00	45.00ab
Kresoxim-methyl	18.23	43.40	29.42	27.89	29.88	9.00bc
Benomyl+Thiram	33.77	32.02	32.16	45.02	35.74	- c
Kontrol	26.49	32.49	31.51	41.62	33.00	P<0.05

2000 yılında bitkilerde ilk belirtilerin görülmesinden sonra ilaçlamalar yapılmıştır ve etkili olmayan ilaçlar 2001 yılında denemeden çıkarılmıştır.

2001 yılında ilaçlı savaşım çalışmaları Burdur Tefenni ve Denizli Acıpayam ilçelerinde yapılmış ancak o yıl hakim olan kuraklık ve serin hava nedeniyle ilaçlar beklenen düzeyde etkili olmamışlardır (Çizelge 10 ve 11).

Çizelge 10. Acıpayam-Denizli deki 2001 yılı ilaçlama çalışmalarının sonuçları

Preparat	Hastalık oranı(%)				Ort.	Etki(%)
	Tekerrürler					
	I	II	III	IV		
Chlothalonil+Carbendazim	12,14	2,41	4,86	6,84	6,56	54,44
Flutriafol	6,76	7,87	13,65	10,78	9,77	32,15
Difenoconazole	20,15	5,12	7,96	10,27	10,88	24,44
Azoxystobin	10,21	10,13	5,59	3,17	7,28	49,44
Diniconazole	13,86	8,05	18,30	10,92	12,78	11,25
Kontrol	11,02	21,98	11,32	13,27	14,40	

Çizelge 11. Tefenni-Burdur 2001 yılı ilaçlama çalışmalarının sonuçları

Preparat	Hastalık oranı(%)				Ort.	Etki(%)
	Tekerrür					
	I	II	III	IV		
Chlothalonil+Carbendazim	25,12	25,32	30,56	17,77	24,69	20,68
Flutriafol	31,97	29,35	26,15	17,82	26,32	15,45
Difenoconazole	31,35	26,38	31,90	23,72	28,34	8,96
Azoxystobin	16,87	23,76	14,63	29,41	21,17	31,99
Diniconazole	37,18	31,98	21,19	21,82	28,04	9,90
Kontrol	36,83	28,99	22,76	35,95	31,13	

2002 Yılında ilaç denemeleri hastalıklı tohum kullanılarak Ankara Haymana ve Burdur Tefenni ilçelerinde yürütülmüş, Burdur'daki deneme tarlası gerekli kültürel işlemler yapılmadığı için sonuç alınamamıştır. Haymana çiftliğindeki tohum ve yeşil aksam ilaçlama sonuçları Çizelge 12 ve 13 de sunulmuştur.

Çizelge 12. 2002 Yılında Haymana çiftliğindeki tohum İlaç Denemesi Sonuçları

İlaçlar	Hastalık yüzdesi					% Etki
	1. tek.	2.Tek	3.Tek	4.Tek	Ortalama	
azoxystrobin	6.39	5.10	6.62	4.86	5.74	92.54 a
carbendazim + chlorothalonil	3.62	12.94	9.05	6.43	8.01	89.58 a
flutriafol	35.45	92.86	44.05	26.84	49.05	36.22 b
Kontrol	72.83	87.88	75.16	71.70	76.90	

Çizelge 13. 2002 Yılı Haymana çiftliğindeki Yeşil aksam ilaçlaması etkililiği

İlaçlar	Hastalık yüzdesi					% Etki
	1. tek.	2.Tek	3.Tek	4.Tek	Ortalama	
azoxystrobin	5.73	1.71	4.51	2.84	3.70	92.47 ab
azoxystrobin + SR-2000	7.82	5.45	7.61	7.05	6.98	85.79 b
carbendazim + chlorothalonil	7.93	11.00	3.26	5.35	6.89	85.97 b
flutriafol	1.35	1.55	1.39	1.99	1.57	96.80 a
SR-2000	59.29	17.67	37.36	28.25	35.64	27.44 c
Kontrol	45.15	48.91	48.37	54.05	49.12	

2003 Yılında ilaçlı savaşım çalışmaları aynı ilaçlarla 3 ilaçlama programı ile yine Burdur ve Haymana' da yürütülmüştür. Sonuçlar Çizelge 14, 15, 16 ve 17' de verilmiştir.

Çizelge 14. 2003 Yılı Burdur tohum ilaç denemesinin sonuçları

İlaçlar	Hastalık yüzdesi					% Etki
	1. tek.	2.Tek	3.Tek	4.Tek	Ortalama	
Azoxystrobin	0,55	0,31	2,13	0,51	0,88 a	91,86
Flutriafol	3,83	9,37	2,66	2,29	4,54 b	58,00
Chlorothalonil + Carbendazim	0,73	1,19	0,24	0,97	0,78 a	92,79
Kontrol	15,44	11,86	5,10	10,82	10,81 c	

Çizelge 15. 2003 yılı Burdur yeşil aksam ilaçlaması sonuçları

İlaçlar	Hastalık yüzdesi					% Etki
	1. tek.	2.Tek	3.Tek	4.Tek	Ortalama	
Azoxystrobin	0,62	0,99	0,64	0,22	0,62 a	95,39
Flutriafol	0,92	0,88	0,22	0,44	0,62 a	95,39
Chlorothalonil + Carbendazim	0,35	0,62	0,26	0,24	0,37 a	97,25
Kontrol	16,7	12,01	10,27	14,81	13,45 b	

Çizelge 16. 2003 Yılı Haymana tohum ilaç denemesinin sonuçları

İlaçlar	Hastalık yüzdesi					% Etki
	1. tek.	2.Tek	3.Tek	4.Tek	Ortalama	
Azoxystrobin	3,01	4,03	2,07	4,73	03,46 a	78,95
Flutriafol	12,32	8,76	12,43	4,49	09,50 abc	42,21
Chlorothalonil + Carbendazim	6,64	5,28	2,27	1,67	03,97 ab	75,85
Kontrol	29,98	10,56	8,84	16,37	16,44 cd	

Çizelge 17. 2003 yılı Haymana yeşil aksam ilaçlaması

İlaçlar	Hastalık yüzdesi					% Etki
	1. tek.	2.Tek	3.Tek	4.Tek	Ortalama	
Azoxystrobin	1,1	0,37	0,24	0,42	0,53 ab	97,52
Flutriafol	0,77	0,48	0,95	0,35	0,64 abc	97,01
Chlorothalonil + Carbendazim	0,77	0,24	0,40	0,44	0,46 a	97,85
Kontrol	17,62	14,76	13,97	39,13	21,38 d	

2004 Yılında ilaç denemeleri yapılmamış sadece azoxystrobin' in etkinliğinin tekrarı yapılmıştır.

V. Sonuç ve Öneriler

Anasonlarda yanıklık hastalığı ile ilgili bulgu ve öneriler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1. Hastalık etmeni *Cercospora malkoffii* olarak tanılanmış olup yeni adı *Passalora malkoffii* dir.

2. Hastalık etmeni hastalıklı bitki artıklarında ve en önemli olarak da hastalıklı tohumlarla taşınmaktadır. Hastalıklı tohumlarda etmenin siyah stroma' ları bulunmaktadır.

3. Hastalık yazları ılık ve nemli zamanlarda şiddetli olmaktadır. Temmuz ayı gece sıcaklık ortalamaları 15 °C' nin altında olduğu zaman hastalık şiddetli olmamaktadır.

4. Sporlar rüzgarla uzun mesafelere taşınmamıştır.

5. Hastalıkla savaşta tohum ve yaprak ilaçlamalarının etkili olduğu bulunmuştur.

6. Tohum enfeksiyonları hastalığın yayılmasında çok önemlidir. Bu nedenle tohumlar mutlaka ilaçlanmalıdır. Tohum ilaçlamasında etkili bulunan ilaçlar ve dozları (kg tohuma):

Azoxystrobin (Quadris SC), 0.66 ml

Carbendazim + Chlorothalonil [(Takistin + Hektanil), 2 + 6 g]

7. Tek başına tohum ilaçlaması hastalığı yüksek derecelerde önlememiştir.

8. Bu hastalığa karşı etkili bir yeşil aksam ilaçlaması için ilk ilaçlamaların bitkiler 3-5 yapraklı dönemde yapılması gerekmektedir. Hastalık çıkışının beklenmesi veya hastalık çıktıktan sonra ilaçlamalar fazla başarılı olmaz. İlaçlamalar 15 gün ara ile 3 defa tekrarlanmalıdır. İlaçlamaların akşam saatlerinde tüm bitkilerin ıslanacak şekilde yapılması gerekmektedir. Yeşil aksam ilaçlamasında etkili bulunan ilaçlar ve dozları :

Azoxystrobin 250 SC, 120 ml / 100 l su

Chlorothalonil % 75 + Carbendazim %50 (Takistin + Hektanil) 120g + 360g / 100 l su

Flutriafol %12.5 125 ml / 100l su

Yeşil aksam ilaçlamalarında yapıcı yapıştırıcılar ilaç süspansiyonunun bitki yüzeyine tutunmasını ve yayılmasını kolaylaştıracağından dolayı kullanımı önerilmektedir.

9. Hastalıkla ilgili ekte sunulan bir broşür hazırlanmış olup anason üretimi yapılan il müdürlüklerine gönderilmiştir.

VI. Kaynaklar

- Adisa, V. A., 1989. Studies on the germination of conidia and the sporulation of *Passalora cruenta* Sacc. Cryptogamie-Mycologie. 10: 343-354.
- Anonymous, 1996. Agricultural Structure (Production, Price and Value), State Institute of Statistics, Ankara, Turkey.
- Braun, U., Melnik, V. A., 1997. Cercosporoid fungi from Russia and adjacent countries. Trudy Bot. Ins. Im. Komarova 20:1-130.
- Bremer, H., 1948. Türkiye Fitopatolojisi. Cilt II. Özel Bölüm Kısım I. [Turkish Phytopathology, Volume II, Special Division, Section I] Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T.A.O. Ankara 237 S.
- Bubak, F., 1906. Neue oder kritische Pilze [New or critical fungi]. Annales Mycologici 4: 105-124.
- Crous, P. W., Braun, U., 2003. Mycosphaerella and its anamorphs. 1. Names published in *Passalora* and *Passalora*. CBS Biodiversity Series 1: 1-571.
- Farr, D. F., Bills, G. F., Chamuris, G. P., Rossman, A. Y., 1989. Fungi on plants and plant products in the United States. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA, 1252 pp.
- Lindau, G., 1910. Fungi imperfecti, Hyphomycetes 2. In: Rabenhorst's Kryptogamen.-Flora von Deutschland, Oesterreich and der Schweiz, Ed. 2, 1/9, 1-983, Leipzig.
- Maden, S., Erzurum, K., Demirci, F., Tuncer, G., Karakaya, A., Çakır, E., 2001. Antalya, Burdur Ve Denizli Anason Ekim Alanlarında Sorun Olan Yanıklık Hastalığı Üzerinde Çalışmalar. Türkiye IX. Fitopatoloji Kongresi, Bildiriler, 317-323. Trakya Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları No:45.
- Picbauer, R., 1942. Beitrag zur Pilzflora von Böhmen, Mähren und der Slowakei [Contribution to mycoflora of Poland, Czech Republic and Slovakia]. Verh. Naturforsch. Ver. Brünn. 73: 177-203.
- Queiroz, F. M., Menezes, M., 1993. Efeito de meios de cultura e do regime de luz na esporulacao de *Passalora nicotianae*. [Effect of culture media and light regime on sporulation of *Passalora nicotianae*]. Fitopatologia-Brasileira 18: 545-547.
- Ryakhovsky, N., 1931. [Key to the fungal diseases of Anise and Coriander]. Plant Protection, Leningrad 8: 185-186 (Review of Applied Mycology 11, 73, 1932).
- Stavely, J. R., Nimmo, J. A., 1968. Relation of pH and nutrition to growth and sporulation of *Passalora nicotianae*. Phytopathology 58: 1372-1376.
- Wang, Wei., Yi, C., Zhao, Q., Wang, L., Wang, W., Yi-C., S., Zhao, Q., Wang, L., 1998. Efeito de meios de cultura e do regime de luz na esporulacao de *Passalora kikuchii*. [Studies on the biological characteristics of *Passalora kikuchii*]. Soybean-Science 17: 280-285.

VII. Ekler

a) Mali Bilanço ve Açıklamaları

Projeye sağlanan toplam bütçe 11,806,000,000 TL olup bu bütçenin 10,206,000,000 TL' si harcanmıştır. Bu bütçe olanaklarıyla Bir adet Adcon Telemetry firmasının iklim verileri toplama cihazı (3,000,000,000 TL), bir adet stereomikroskop (305,000,000 TL), Bir adet diz üstü bilgisayar (1,850,000,000 TL), 3 adet çelik pülverizatör (120,000,000 TL) alınmıştır. Bütçenin diğer kısmı akaryakıt, hizmet alımları (iklim odaları ve otoklavların tamiri) ve kimyasal ve diğer sarf malzemeleri için harcanmıştır.

b) Makine ve Teçhizatın Konumu ve İlerideki Kullanımına Dair Açıklamalar (BAP Demirbaş numaraları dahil)

İklim verileri cihazı elektronik bir alet olduğu için kısa sürede bataryası tükenmiştir. Ayrıca firması teknik hizmet de sağlamamıştır bu nedenle aletin bundan sonra kullanılma şansı azdır. Stereomikroskop ve diğer aletler diğer proje çalışmalarında kullanılmaktadır.

c) Teknik ve Bilimsel Ayrıntılar (varsa Kesim III'de yer almayan analiz ayrıntıları)

d) Sunumlar (bildiriler ve teknik raporlar)

Bu proje çalışmasının bir bölümü “Antalya, Burdur ve Denizli Anason Ekim Alanlarında Sorun Olan Yanıklık Hastalığı Üzerinde Çalışmalar” adı altında 2001 yılında Tekirdağ’ da düzenlenen “Türkiye IX Fitopatoloji Kongresi” inde sunulmuştur. Bildiri, bildiri kitapçığında sayfa 317-323’ de yer almıştır.

Ayrıca hastalık tanıtımı ve mücadelesi ile ilgili bir Teknik Broşür hazırlanmış ve ilgili bakanlığa sunulmuştur.

e) Yayınlar (hakemli bilimsel dergiler) ve tezler

Proje çalışmasının bir bölümü “Passalora blight of anise (*Pimpinella anisum* L.) and its control in Turkey” adı altında **Phytoparasitica** dergisine gönderilmiş ve makale bu dergide yayımlanmaya değer bulunmuştur.