

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

EGE BÖLGESİ SULTANI

ÇEKİRDEKSİZ ÜZÜM BAĞLARINDA SALKIM

ÇÜRÜKLÜĞÜ ETMENİ *ASPERGILLUS* SPP.'NİN

ÖNLENMESİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Berrin ALACA

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 501.03.01

Sunuş Tarihi : 09/02/2017

Bornova-İZMİR

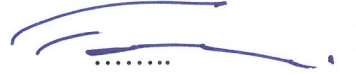
2017

Berrin ALACA tarafından DOKTORA tezi olarak sunulan “Ege Bölgesi Sultani Çekirdeksiz Üzüm Bağlarında Salkım Çürüklüğü Etmeni *Aspergillus* spp.’nin Önlenmesi Üzerinde Araştırmalar” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 09/02/2017 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği ile başarılı bulunmuştur.

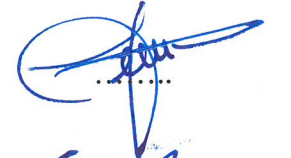
Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR




Raportör Üye : Prof. Dr. Figen YILDIZ




Üye : Prof. Dr. Emin ONAN



Üye : Prof. Dr. Ahmet ALTINDIŞLI



Üye : Prof. Dr. İsmet YILDIRIM





EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Ege Bölgesi Sultani Çekirdeksiz Üzüm Bağlarında Salkım Çürüklüğü Etmeni *Aspergillus* spp.’nin Önlenmesi Üzerinde Araştırmalar” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

09.02.2017

İmzası

Berrin ALACA



ÖZET
EGE BÖLGESİ SULTANI ÇEKİRDEKSİZ ÜZÜM BAĞLARINDA
SALKIM ÇÜRÜKLÜĞÜ ETMENİ *ASPERGILLUS* SPP.'NİN
ÖNLENMESİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

ALACA, Berrin

Doktora Tezi, Bitki Koruma Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR
Şubat 2017, 94 sayfa

Sultani çekirdeksiz üzüm, Ege bölgesinde geniş alanlarda yetiştirilmektedir. Üzümde genel olarak salkım çürüklüklerine *Botrytis cinerea* dışında *Alternaria* spp. ve *Aspergillus niger* gibi funguslar da neden olmaktadır. Ülkemizde, kurşuni küf (*B. cinerea*) dışında üzümde diğer salkım çürüklük etmenleri ile savaşımı içeren bir yönerge bulunmamaktadır. Bu çalışmada, bağın hemen hemen her gelişme döneminde yaprak, çiçek, sap, sürgün vb. kısımlarından örnekler alınmıştır. Yapılan izolasyonlarda 400 adet üzerinde *Aspergillus* spp. izolatu elde edilmiştir. Bu izolatlar içerisinden, tesadüfi olarak seçilen 20 adet izolatu; 17 farklı fungusite duyarlılık düzeyleri *in vitro* koşullarda testlenmiştir. Her fungusite dayanıklı ve en duyarlı olarak belirlenen 2 adet *Aspergillus* spp. izolatına fungusitlerin ekililiklerini belirleyebilmek amacıyla, 0.01, 0.03, 0.1 ve 0.3 ppm dozlarında spor çimlenmesine, tane ve çilkim üzerine etkileri *in vivo* koşullarda test edilmiştir.

Çalışmamızın diğer bir bölümünde, *Aspergillus* spp. ve diğer etmenlere karşı, enfeksiyon zamanları da dikkate alınarak fungusit uygulamaları yapılmıştır. İki yıl boyunca, deneme bağında 60 omcaya pestisit uygulaması yerine, 173/6 nolu mayanın granüler formülasyonu uygulanmıştır. Hasat edilen üzümler ön soğutma işlemi uygulandıktan sonra 3 ay boyunca depolanmışlardır. Üzümler, her uygulama için 4 tekerrürlü olarak tam, yarım doz SO₂ kağıt ve kontrol şeklinde hazırlanmıştır. Her ayın sonunda depodan alınan üzüm örneklerinde, çürüklük gelişimi, maya populasyon dinamiği ve kalite analiz testleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sultani Çekirdeksiz Üzüm, fungusit, epifitik maya, depolama, SO₂ kağıt.



ABSTRACT

**RESEARCH ON THE PREVENTION OF BUNCH ROT DISEASE
CAUSED BY *ASPERGILLUS* SPP. ON SULTANINA SEEDLESS
GRAPES IN AEGEAN REGION VINEYARDS**

ALACA, Berrin

Ph.D Thesis in Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR

Feb., 2017, 94 pages

Seedless sultana grapes are cultivated across large areas of the Aegean region. Generally in grapes, fungi such as *Alternaria* spp. and *Aspergillus niger*, as well as *Botrytis cinerea*, are the causes of the rot bunches. In Turkey there is no directive for combatting the factors which lead to the rotting of bunches in grapes, other than for *B. cinerea*. In this study, samples were taken from leaves, flowers, stem, shoots and other parts at almost every stage of vineyard development. In the isolations carried out, above 400 *Aspergillus* spp. isolates were collected. 20 isolates were randomly chosen from these and their levels of sensitivity to different 17 fungicides were tested under *in vitro* conditions. In order to determine the effectiveness of fungicides on 2 *Aspergillus* spp. isolates, which is known as the most sensitive and most resistant to all fungicides, fungicides were prepared in doses in 0.1, 0.3, 0.01 and 0.03 ppm and tested on germination of spores, the effects of grain and clap under *in vivo* conditions.

In another aspect of our study, fungicide applications were made against *Aspergillus* spp. and other factors, taking note of infection times. During two years the yeast granular formulation number 173/6 was applied to some vinestocks in experimental vineyard on 60 vine stock of using pesticides. The harvested grapes were stored during 3 months. The grapes were prepared as full, half dose SO₂ paper and control, with four repetitions per application, and then put into storage for three months. Development of decomposition, yeast population dynamic and quality analysis tests were conducted on grape samples taken from the storage at the end of every month.

Key words: Seedless sultana grapes, fungicide, epiphytic yeast, storage, SO₂ paper.



TEŞEKKÜR

Tez çalışmasının fikir aşamasından başlayarak sonuna kadar ki her aşamasında ayrı ayrı, bana yön veren değerli bilgi ve deneyimleriyle maddi-manevi desteğini, ilgisini, bilgi ve becerilerini esirgemeyen sevgili danışman hocam, sayın Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSTÜR'e, ayrıca destekleri için sayın Prof. Dr. Nafiz DELEN, sayın Prof. Dr. Mehmet YILDIZ, sayın Prof. Dr. Figen YILDIZ ve sayın Doç. Dr. Fatih ŞEN'e ve üzüm kalite analizlerinin yapılması aşamasında desteğini esirgemeyen Bahçe Bitkileri Fizyoloji Laboratuvarı Sorumlusu Tekniker İbrahim ÇETİN'e en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Tezimin yazım aşamasında maddi ve manevi her türlü desteğini esirgemeyen eşim İbrahim ALACA'ya, mutluluk, sevgi ve enerji kaynağım oğlum, meleğim Ahmet Eymen ALACA'ya, yardım ve desteğini esirgemeyen sevgili anneciğim, babacığım ve kardeşime teşekkürü bir borç bilirim.

Doktora çalışmam süresince destek ve anlayışları ile her zaman yanımda olan Alaşehir Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürü Rıza DÖNMEZ'e ve ilçe müdürlüğünde çalışan Ziraat Mühendisi Erdem AKPINAR, Tekniker Muzaffer KAYMAZ ve tüm meslektaşlarıma teşekkür ederim. Üzümlerin hasadı ve depolanması aşamalarında desteklerini esirgemeyen arkadaşım Hüseyin SELVİTOPU'na teşekkür ederim.

Manevi desteğini ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen arkadaşlarım Zir. Yük. Müh. Nuray KÖRÜKMEZ, Zir. Yük. Müh. Dr. Nurdan GÜNGÖR SAVAŞ, Zir. Müh. Ramazan KARAKOÇ, Zir. Yük. Müh. Ahmet KALIN, Zir. Yük. Müh. Sibel KARAMAN, Zir. Yük. Müh. Ayşe UYSAL, Zir. Yük. Müh. Yeşim EĞERCİ, Zir. Müh. Başak ÇEMBERCİ, Zir. Yük. Müh. Nilay ÖZALTACA ve TOPAR laboratuvarında çalışan değerli arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda üzümlerin depolanması ve pestisit analizlerinin yapılması için gerekli olan desteği sağlayan Lider Gıda Tarım Ürünleri Limited Şirketi, Uçak Kardeşler Gıda Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi, Doğuş Gıda Nakliyat Turizm Ticaret Limited Şirketi, Golden Tarım Ürünleri Nakliyat ve Dış Ticaret Limited Şirketi, As Star Tarım Ürünleri Limited Şirketi, İzmir İl Kontrol Laboratuvarı ve İl Özel İdaresi Manisa Kontrol Laboratuvarı'na teşekkürü bir borç bilirim.

Œu anda alıŒtıđım yer olan Çanakkale İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Bitkisel retim ve Bitki Sağlığı Œube Müdürü Zir. Yük. Müh. BaŒak EGESSEL ve tüm alıŒma arkadaŒlarıma teŒekkr ederim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	V
ABSTRACT	VII
TEŞEKKÜR	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XV
ÇİZELGELER DİZİNİ	XVIII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. <i>Aspergillus</i> spp. Yoğunluğu ve Önemi	4
2.2. <i>Aspergillus</i> spp.'nin Kontrolü İle İlgili Çalışmalar	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal	14
3.1.1. Kullanılan Fungal Materyal	14
3.1.2. Kullanılan Besiyerleri	17
3.1.3. Kullanılan Fungisitler	18
3.1.4. Kullanılan SO ₂ kâğıdı.	21
3.1.5. Kullanılan Meyve	21
3.2. Yöntem	22

İÇİNDEKİLER (Devam)

Sayfa

3.2.1. <i>In vitro</i> Koşullarda Yapılan Çalışmalar	22
3.2.1.1. Fungal Etmenlerin İzolasyonu	22
3.2.1.2. <i>Aspergillus</i> Türlerinin Mikroskopik ve Makroskopik İncelenmesi	22
3.2.1.3. Fungisitlerin Miselyal Gelişime Etkililikleri	23
3.2.1.4. Fungisitlerin Spor Çimlenmesine Etkililikleri	23
3.2.1.5. Tane Testleri İle Fungisitlerin Etkinliğinin Tespiti.....	24
3.2.1.6. Çilkim Testleri İle Fungisitlerin Etkinliğinin Tespiti	26
3.2.2. <i>In vivo</i> Koşullarda Yapılan Çalışmalar	26
3.2.2.1. 2009-2010 Üretim Sezonunda Deneme Bağları ve İlaçlama Programlarının Uygulanması.....	26
3.2.3. <i>In vitro</i> Uygulamaların Üründe Kalıntı Oluşumuna Etkileri	31
3.2.4. Biyolojik Savaşım Çalışmaları.....	32
3.2.4.1. Maya Biyoformülasyonu İle Bağda Yapılan Çalışmalar	32
3.2.4.2. Depolanan Ürünlerde Uygulanan Mayanın Canlılığının Belirlenmesi.....	32
3.2.4.3. Depolanan Üzümlerden Alınan Örneklerde Yapılan İzolasyonlar	33

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.5. Depolama Çalışmaları	33
3.2.6. Kalite Analizleri.....	34
3.2.6.1. Saptan Kopma Kuvveti.....	35
3.2.6.2. Tane Yüzey Rengi	35
3.2.6.3. Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) Miktarı	35
3.2.6.4. Titre Edilebilir Asit (TA) Miktarı.....	36
3.2.6.5. Olgunluk İndeksi (SÇKM/TA).....	36
3.2.6.6. Meyve Suyunun pH Değeri	36
3.2.7. İstatistiksel Analiz	36
4. SONUÇLAR.....	37
4.1. İzolasyon Sonuçları	37
4.2. Aspergillus türlerinin morfolojik özellikleri ve özel besiyeri gelişim sonuçları.....	42
4.3. Fungisitlerin <i>In Vitro</i> Koşullarda <i>Aspergillus</i> spp. İzolatlarına Duyarlılığının Saptanması.....	44
4.4. Fungisitlerin Spor Çimlenmesine Etkililikleri.....	46
4.5. Tane Testleri İle <i>Aspergillus</i> spp. İzolatlarına Fungisitlerin Etkililiği	48
4.6. Çilkim Testleri <i>Aspergillus</i> spp. İzolatlarına Fungisitlerin Etkililiği	50

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>Sayfa</u>
4.7. <i>In-vivo</i> Uygulamaların Üründe Kalıntı Oluşumuna Etkileri.....	52
4.8. Depolama Çalışmaları.....	55
4.8.1. Depolanan Üzümlerde Çürüklük Gelişimleri	56
4.8.2. Depolanan Üzümlerde Mikrobiyal Yükün Saptanması	58
4.8.2.1. 2009 Yılı Çalışmaları.....	58
4.8.2.2. 2010 Yılı Çalışmaları.....	61
4.9. Maya Uygulamasının Yapılarak Depolanan Üzümlerde Mayanın Populasyon dinamiği.....	64
4.10. Üzümde Kalite Parametreleri.....	65
4.10.1. Saptan Kopma Kuvveti ve SÇKM Miktarı.....	66
4.10.2. Tane Yüzey Rengi.....	67
4.10.3. Titre edilebilir asit (TA) miktarı ve Meyve Suyunun pH Değeri	69
5. TARTIŞMA	71
6. ÖNERİLER.....	81
KAYNAKLAR	84
ÖZGEÇMİŞ	94

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Hasat edilen üzümlerin işlenmesi ve depoda tam ve yarım doz SO ₂ kağıt uygulamaları.....	34
4.1. Bağlardan toplanan örnekler ve besi ortamında gelişen fungal etmenler.....	38
4.2. 20 adet <i>Aspergillus</i> spp. izolatının CYA besi ortamında koloni gelişimleri..	44
4.3. S14 izolatına prochloraz uygulamasının tam, yarım ve kontrol SO ₂ dozlarının tane çürüklük gelişimine etkileri.....	50
4.4. R1 izolatına prochloraz uygulamasının tam, yarım ve kontrol SO ₂ dozlarının çilkim çürüklük gelişimine etkileri	52
4.5. 2009 yılı depolamanın 2. ayında fungusit uygulamasının kontrol, tam ve yarım SO ₂ dozundaki çürüklük gelişimi.....	57
4.6. 2009 yılı uygulamaların depolamadan önceki (0. ay) mikrobiyal yük (cfu/dane).....	58
4.7. 2009 Yılı tam ve yarım dozda SO ₂ 'li kağıtlarla depolanan ve farklı uygulamalara ait üzüm tanelerinde depolamanın 1. ayında saptanan mikrobiyal yük (cfu/dane).....	59
4.8. 2009 Yılı tam ve yarım dozda SO ₂ 'li kağıtlarla depolanan ve farklı uygulamalara ait üzüm tanelerinde depolamanın 2. ayında saptanan mikrobiyal yük (cfu/dane).....	61
4.9. 2009 Yılı tam ve yarım dozda SO ₂ 'li kağıtlarla depolanan ve farklı uygulamalara ait üzüm tanelerinde depolamanın 3. ayında saptanan mikrobiyal yük (cfu/dane).....	61

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.10. 2010 yılı uygulamaların depolamadan önceki (0. ay) mikrobiyal yük (cfu/dane).....	61
4.11. 2010 Yılı tam ve yarım dozda SO ₂ 'li kağıtlarla depolanan ve farklı uygulamalara ait üzüm tanelerinde depolamanın 1. ayında saptanan mikrobiyal yük (cfu/dane).....	62
4.12 2010 Yılı tam ve yarım dozda SO ₂ 'li kağıtlarla depolanan ve farklı uygulamalara ait üzüm tanelerinde depolamanın 2. ayında saptanan mikrobiyal yük (cfu/dane).....	63
4.13. 2010 Yılı tam ve yarım dozda SO ₂ 'li kağıtlarla depolanan ve farklı uygulamalara ait üzüm tanelerinde depolamanın 3. ayında saptanan mikrobiyal yük (cfu/dane).....	63
4.14. 2009 yılında NYDA ortamında maya izolatının depo koşullarında aylara göre popülasyonundaki değişimi	64
4. 15. 2010 yılında NYDA ortamında maya izolatının depo koşullarında aylara göre popülasyonundaki değişimi	65

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Türkiye'nin 2006-2015 yılları arasında üzüm üretim alanı ve toplam üretim miktarları, sofralık, kurutmalık ve şaraplık miktarları	2
3.1. Çalışmada bağlardan izole edilen 20 adet <i>Aspergillus</i> spp. izolatlarına ait bilgiler	15
3.2. Örnekleme zamanı, bağ fenolojisi ve izolasyon yeri.....	16
3.3. <i>Aspergillus</i> spp. çıkış yoğunluğunu belirlemek için örnek alınan bağların özellikleri.....	17
3.4. Çalışmada kullanılan fungusitler ve bazı özellikleri	19
3.5. 2009 yılı tez projesinde öngörülen ilaçlama programı	27
3.6. 2009 yılı üretici Mustafa YILDIZ'a ait ilaçlama programı	28
3.7. 2010 yılı tez projesi ilaçlama programı	30
3.8. 2010 yılı üretici ilaçlama programı.....	31
4.1. <i>Aspergillus</i> spp.'nin izolatlarına ait örnekleme yerleri ve örnek sayıları	37
4.2. 2009 yılında yapılan örnekleme ve izolasyon sonuçları.....	40
4.3. 2010 yılında yapılan örnekleme ve izolasyon sonuçları.....	41
4.4. <i>Aspergillus</i> spp. özel besiyeri gelişim sonuçları.....	43
4.5. <i>Aspergillus</i> spp. izolatlarının fungusitlere göre ED ₅₀ ortalama değerleri (µg/ml).....	45
4.6. Fungisitlerin spor çimlenmesine etkililikleri	47

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.7. Fungisitlerin dayanıklı (R1) ve duyarlı (S14) <i>Aspergillus</i> spp. izolatlarına tane üzerindeki etkisi.....	49
4.8. Fungisitlerin dayanıklı (R1) ve duyarlı (S14) <i>Aspergillus</i> spp. izolatlarına çilkim üzerindeki etkisi	51
4.9. 2009 yılı pestisit analiz sonuçları.....	52
4.10. Ülke kodekslerine göre 2009 yılı pestisit analiz sonuçlarının kabul edilebilir en yüksek kalıntı limitleri.....	53
4.11. 2010 yılı pestisit analiz sonuçları.....	54
4.12. Ülke kodekslerine göre 2010 yılı pestisit analiz sonuçlarının kabul edilebilir en yüksek kalıntı limitleri.....	55
4.13. 2009 yılı hasat öncesi maya ve fungusit uygulanan üzümelerde tam ve yarım doz SO ₂ uygulamasının depo koşullarında çürüklük gelişimine etkileri.....	56
4.14. 2010 yılı hasat öncesi maya ve fungusit uygulanan üzümelerde tam ve yarım doz SO ₂ uygulamasının depo koşullarında çürüklük gelişimine etkileri.....	57
4.15. 2009 yılında farklı uygulama ve SO ₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin saptan kopma kuvveti ve SÇKM miktarına etkileri.....	66
4.16. 2010 yılında farklı uygulama ve SO ₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin saptan kopma kuvveti ve SÇKM miktarına etkileri.....	67

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.17. 2009 yılı farklı uygulama ve SO ₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin renk (C* ve h°) değerine etkileri.....	68
4.18. 2010 yılı farklı uygulama ve SO ₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin renk (C* ve h°) değerine etkileri.....	69
4.19. 2009 yılı farklı uygulama ve SO ₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin TA miktarı ve pH değerine etkileri.....	70
4.20. 2010 yılı farklı uygulama ve SO ₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin TA miktarı ve pH değerine etkileri.....	70



1. GİRİŞ

Ülkemiz, dünyanın bağ alanı açısından 5., üzüm üretimi açısından ise 6. büyük ülkesidir. Bu nedenle Türkiye, dünya bağcılığında önemli yer taşımaktadır (İşçi ve Altındişli, 2015; İşçi ve Altındişli, 2006). Bağcılık, elverişli iklim kuşağı olarak dünyanın 40-50 güney enlemleri arasında uzun yıllardır yapılmakta olan bir tarımsal faaliyettir (Söylemezoğlu vd., 1998; Söylemezoğlu, 2001). Bu tarımsal faaliyetin ürünü olan üzüm, daha çok taze olarak sofralık, kuru üzüm ve şarap olarak değerlendirilmekte ise de üzüm suyu, sirke, pekmez, reçel gibi gıda ürünleri olarak da tüketilmektedir. Oldukça fazla sayılan bu değerlendirme olanakları ile bağcılık tarımın önemli ticari değeri olan faaliyetlerinden biridir. Bağcılık için yerkürenin en elverişli iklim kuşağı üzerinde bulunan ülkemiz, asmanın gen merkezi olmasının yanı sıra son derece eski ve köklü bir bağcılık kültürüne de sahiptir. Dünyada en çok tanınan Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin gen merkezi konumundadır (Kısmalı ve Altındişli, 1997).

Üzüm, iklim ve toprak istekleri yönünden çok seçici olmayışı, çok yıllık olması, çoğaltma yöntemlerinin kolay oluşu, lezzeti ve sahip olduğu yüksek besin değerleri gibi nedenlerle dünyada yetiştiriciliği en yaygın yapılan meyvelerdendir. Üzüm meyvesinin hem taze olarak sofralık, hem de kurutulmuş olarak tüketilebiliyor olması dünya pazarındaki değerini ve ekonomiye katkısını arttırmaktadır.

Üzüm, ticari olarak sofralık, kurutmalık ve şaraplık-şıralık olarak sınıflandırılır. Sofralık üzümler, taze olarak tüketilmek üzere yetiştirilen üzüm çeşitleridir. Kurutmalık üzümler, üzüm doğal ya da kontrollü koşullarda kurutulduğunda, belirli standartlara uygun kalitede kuru üzüm veren çeşitlerdir. Şaraplık ve şıralık üzümlerin tipik özellikleri ise daha küçük tanelere ve salkımlara sahip, ince kabuklu ve bol şıralı olmalarıdır. Şarap kalitesi açısından bu çeşitlerde şıranın bazı aromatik maddelerce zengin, aynı zamanda asit kapsamının da yüksek olması arzu edilir (Akbal, 2005).

Türkiye dünya sofralık üzüm üretiminin %6'sını ve kuru üzüm üretiminin ise %33'ünü karşılamaktadır. Sofralık üzüm dış satımında önemli bir gelişme gösteren Türkiye, çekirdeksiz kuru üzüm satımında ise Amerika Birleşik Devletleri'nden sonra ikinci sırada yer almaktadır (Çelik vd., 2005).

Çizelge 1.1. Türkiye'nin 2006-2015 yılları arasında üzüm üretim alanı ve toplam üretim miktarları, sofralık, kurutmalık ve şaraplık miktarları (TÜİK, 2015).

Yıllar	Alan (Dekar)	Üretim (Ton)	Sofralık	Kurutmalık	Şaraplık
2006	5.138.351	4.000.063	2.060.167	1.495.697	444.199
2007	4.846.097	3.612.781	1.912.539	1.217.950	482.292
2008	4.827.887	3.918.442	1.970.686	1.477.471	470.285
2009	4.790.239	4.264.720	2.256.845	1.531.987	475.888
2010	4.777.856	4.255.000	2.249.530	1.543.962	461.508
2011	4.725.454	4.296.351	2.268.967	1.562.064	465.320
2012	4.622.959	4.234.305	2.219.813	1.613.833	400.659
2013	4.687.922	4.011.409	2.132.602	1.423.578	455.229
2014	4.670.929	4.175.356	2.166.749	1.563.480	445.127
2015	4.619.557	3.650.000	1.891.910	1.334.563	423.527

Türkiye'de 2006-2015 verilerine göre, 2006 yılında toplam üzüm yetiştirilen 5.138.351 dekar alandan 4.000.063 ton üretim yapılırken, 2015 yılında ise toplam üzüm yetiştirilen alan 4.619.557 dekar ve üretim miktarı 3.650.000 tondur. Yine 2015 yılında toplam üretim miktarının 1.891.910 ton sofralık, 1.334 563 ton kurutmalık ve şaraplık olarak ise 423.527 ton üretimi gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1.1).

İklim şartları açısından, Türkiye'nin iklim özellikleri, başta Ege Bölgesi olmak üzere bağ yetiştiriciliğine çok uygundur (Kader ve Iğın, 2002). Ege Bölgesi'nde başta Manisa olmak üzere Denizli ve İzmir illerinde, sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilen "Sultani çekirdeksiz" üzüm çeşidi yaygın olarak yetiştirilmektedir (Çelik vd., 2005). Türkiye'de çekirdeksiz kuru üzüm üretimi esas itibarıyla Ege Bölgesinde yoğunlaşmış olup, özellikle Manisa, Turgutlu, Salihli, Akhisar, Menemen, Kemalpaşa, Çal ve Çivril'de üretilmektedir. Türkiye'de üzüm ihracatının % 95'ini Sultani çekirdeksiz üzüm oluşturmaktadır (Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2013).

Ülkemiz için önemli kültür bitkilerinden birisi olan asma, vejetasyon süresince çeşitli hastalık etmenlerinin zararına uğramaktadır. Söz konusu etmenler hasat öncesi, hasat sırasında, depolama ve işleme aşamasında üzümler üzerinde etkili olabilmektedir. Kuru üzümlerde bulaşmaların asıl kaynağı hasat öncesi ve kurutma dönemidir. Meyveler, olgunlaşma aşamasında, dokularda pH'nın yükselmeye başlamasıyla, koruyucu tabakanın yumuşaması ve meyvenin savunma

mekanizmasının zayıflamasıyla birlikte fungal saldırıya karşı hassas hale gelmektedirler.

Üzümlerin özellikle *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Uncinula*, *Botrytis* ve *Plasmopara* genusu funguslar tarafından saldırıya uğradığı belirtilmektedir. Bu fungusların hasat öncesi ve hasat döneminde neden oldukları kayıplar yanında, en önemli sorunların başında bazı türlerin oluşturdukları mikotoksinler gelmektedir. Üzümlerdeki en önemli mikotoksinler aflatoksin ve okratoksin A'dır. Okratoksin A, *Aspergillus* (*A. ochraceus*, *A. niger*, *A. carbonarius*) ve *Penicillium* (*P. verrucosum*, *P. palitans*) fungusları tarafından üretilmektedir. Aflatoksinler ise *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus parasiticus* fungusları tarafından üretilmektedir (Leong et al., 2006b; Iamanaka et al., 2005).

Üzüm, 1996 yılına kadar mikotoksin içermeyen, güvenilir bir meyve olarak düşünülürken İsviçre'de yapılan bir çalışmada farklı coğrafik kökenli şarap örneklerinde okratoksin A (OTA)'nın saptanması bu görüşü değiştirmiştir (Zimmerli and Dick, 1996). Ülkemizde ilk kez, 1996-1997 yılları arasında İngiltere'ye ihraç edilen kuru üzümde yüksek düzeyde OTA tespit edilmesi ve ihracatta büyük sorunlar yaşanması üzerine üzüm ve üzüm ürünlerinde toksin aranmasına yönelik çalışmalar başlamıştır (Eltem vd., 2003).

Bu çalışmada; Ege Bölgesinde bağ yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Manisa ilindeki bağlarda salkım çürüklüğü etmenlerinden *Aspergillus* türlerinin durumunu ortaya koymak, salkım çürüklük patojeni *Aspergillus* türlerinin savaşım olanaklarının vegetasyon aşamasından, hasat ve depolanması aşamasına kadar belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, salkımlarda çürüklüğe neden olabilen *B. cinerea* dışındaki diğer etmenlere yönelik bir bilgi ya da savaşım talimatı Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı yayınlarında, resmi yönergelerinde bulunmamaktadır. Bu yönde, yeni düzenlemelerin yapılabilmesi açısından bu projenin temel bir çalışmayı oluşturacağı düşünülmektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. *Aspergillus* spp. Yoğunluğu ve Önemi

İklim şartları açısından, Türkiye'nin iklim özellikleri, başta Ege bölgesi olmak üzere bağ yetiştiriciliğine çok uygundur (Kader ve Ilgın, 2002). İspanya, İtalya ve Fransa'dan sonra yaklaşık 560.000 hektarlık bağ yetiştiriciliği yapılan alanda dördüncü sırada yer alan Türkiye, dünya sofralık üzüm üretiminin %6'sını ve kuru üzüm üretiminin ise %33'ünü karşılamaktadır. Çekirdeksiz kuru üzüm satımında ise, ABD'den sonra ikinci sırada yer alan Türkiye, sofralık üzüm dış satımında da önemli bir gelişme göstermektedir (Altındişli vd., 1997; Çelik vd., 2005). Türkiye AB ülkeleri içinde de, bağcılık yönünden önemli bir konuma sahiptir (Ağaoğlu vd., 2002).

Ülkemizde Ege Bölgesinde, başta Manisa olmak üzere Denizli ve İzmir illerinde, sofralık ve kurutmalık olarak değerlendirilen Sultani çekirdeksiz üzüm üretimi 1,5 milyon tona yaklaşarak en çok tüketilen üzüm çeşitlerindedir. Yine bu çeşit, sofralık üzüm dış satımında da ilk sıralarda yer almaktadır (Çelik vd., 2005). Ayrıca Manisa ili, bazı ülkeler için ihracat çıkış kapısıdır. Özellikle Sultani çekirdeksiz üzüm yetiştiriciliğinin 180.000 da alana yayıldığı Alaşehir ilçesinde gümrük çıkış kapısı bulunmakta ve yörede sezonda yaklaşık 125 adet soğuk hava deposu bulunmaktadır. Hasat edilen üzümler firmalarda işlenmekte ve sofralık üzüm ihracatının %70'i Rusya Federasyonu'na, %30'u ise Avrupa Birliği ve diğer ülkelere yapılmaktadır (Anonymous, 2013).

Ege Bölgesinde geniş olarak üretimi yapılan Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinde, ekonomik öneme sahip hastalıklar arasında ölükol (*Phomopsis viticola*), mildiyö (*Plasmopara viticola*), külleme (*Uncinula necator*), kurşuni küf (*Botrytis cinerea*) ve diğer salkım çürüklük etmenleri bulunur (Erkan vd., 2002).

Bağlarda salkım çürüklüklerine yol açan funguslar üzüm çeşidi ve ekolojiye bağlı olarak farklılıklar gösterebilmektedir. Salkımlarda ortaya çıkan fungal kaynaklı bu çürüklükler, doğrudan ürün kaybına neden olduğundan bağın önemli hastalıkları içinde sayılmaktadır. Söz konusu çürüklüklerden bir kısmı hasat sonrasında da devam etmektedir; dane ve salkımlarda kayıplar giderek artmaktadır (Hewitt, 1988). Bunlardan *Aspergillus* türleri önemli fungal patojenler olarak belirtilmiştir (Delen, 2001; Delen ve Koplay, 2002; Copçu vd., 2002; Atalay vd., 2004). Daneleri infekte etmesinin yanı sıra, *Aspergillus* spp. yaş ve kuru

üzümlerde önemli bir mikotoksin olan Okratoksin A (OTA) üretiminden dolayı da tehdit oluşturan fungal bir patojendir (Varga and Kozakiewicz, 2006). Toprakta bitki artıkları üzerinde bulunan *Aspergillus* türlerinin optimum gelişme sıcaklıkları 30°C' dir. Sıcaklık ve nem *Aspergillus* türlerinin infeksiyonu ve toksin oluşturma yeteneklerindeki önemi büyüktür. 30°C ve %100 nem koşullarında *A. carbonarius*' un ürettiği OTA miktarının diğer uygulamalara göre (20°C ve %80-90 nem) daha yüksek olduğu saptanmıştır (Belli et al., 2007). Kurak hava ve uygun nem koşullarının oluşması sonucu, toprakta bulunan patojen hava akımı sayesinde kolayca bitkiye ulaşarak gelişimini sürdürebilmektedir (Battilani et al., 2006b). Patojenin yere düşmüş kuru tanelerden, ölü çubuklardan, gövde kabuklarından ve nadiren de yapraklardan izole edilebildiği belirtilmiştir (Chulze et al., 2006). Etmen, toprak ve topraktaki bitki artıkları üzerinde kışlar ve ilk infeksiyonlar buralardan gerçekleşir (Kazi et al., 2008).

Salkım çürüklük patojenleri asıl zararlarını üzümün olgunlaşma döneminde yapmalarına rağmen, vejetasyonun her döneminde bağlarda bulunmaktadır (Pearson and Goheen, 1988; Delen, 2001; Delen ve Koplay, 2002). *Aspergillus* spp. sporlarının UV ışığına dayanıklı olmaları nedeniyle bağlarda sürekli olarak bulunabilirler (Abarca et al., 2003). Olgunlaşma dönemiyle birlikte hastalık etmenleri için uygun koşullar oluşuncaya kadar, vejetasyon dönemi boyunca inokulum miktarları artmaktadır. Böylece olgun tane ve salkımlarda ani bir infeksiyon artışı ortaya çıkmaktadır. Avustralya'da *Aspergillus carbonarius*'un hasat öncesi yoğunluğunu saptamak amacıyla yapılan bir çalışmada, salkım oluşumu öncesi, tanelerin renklenme dönemi ve hasat öncesi dönemde bağlara konidi inokulasyonu yapılmıştır. Etmen gelişimi izlenmiş ve tanelerin renklenme ve hasat öncesi dönem arasında *A. carbonarius* artışı saptanmıştır. Etmenin gelişiminde tanelerin olgunlaşmasının rolü büyüktür. Olgunlaşmayan tanelerin çürümeye dayanıklı oldukları ve spor çimlenmesine antagonistik etkide oldukları bildirilmiştir. Olgun tanelerdeki kimyasal değişimin, *Aspergillus*ların spor çimlenmesini ve gelişimini teşvik edebileceği düşünülmektedir (Leong et al., 2006a). *Aspergillus* türleri tanelerde sekonder parazitler olmalarına rağmen, yağmur, dolu, diğer fungal patojenler, böcekler ve mekanik zararlanmalar gibi nedenlerle tanelerde meydana gelen yaralardan infeksiyon oluşturarak, primer parazit haline geçebilmektedirler (Leong et al., 2006b). Özellikle de salkım güvesi mücadelesi yapılması salkım çürüklüğü etmenlerinin gelişiminin engellenmesi açısından önemlidir (Cozzi et al., 2006). Patojen gelişimine bağlı olarak OTA varlığı üzüm çeşitlerine göre de farklılıklar göstermekte ve zarar

görmüş taneler, sağlıklı tanelere oranla etmen infeksiyonuna üç kat daha duyarlıdır (Battilani et al., 2004).

Siyah *Aspergillus*lar özellikle tropik ve subtropik bölge topraklarında bulunan saprofitik türlerdir. Bu cins içinde *A. niger* türü *Aspergillus* çürüklüğüne neden olan en önemli patojenlerden biridir. *A. aculeatus* ve Avustralya'da OTA üretiminden sorumlu olduğu ilk kez saptanan *A. carbonarius* türlerinin de önemi büyüktür (Leong et al., 2006b). Cabanes ve arkadaşları da (2002), *A. carbonarius*'un OTA üretiminden sorumlu olduğunu ve şaraplarda OTA kontaminasyonuna neden olduğunu bildirmişlerdir. *Aspergillus* türlerinin gelişimi hasattan önce yağın yağmurların taneleri çatlatmasıyla yakından ilgilidir (Leong et al., 2004).

2.2. *Aspergillus* spp.'nin Kontrolü İle İlgili Çalışmalar

Toprak işleme, sulama, gübreleme gibi bakım işlemlerinin uygun bir şekilde ve zamanında yapılması, taneleri yaralamaktan kaçınmak, yağmur zararına dayanıklı çeşitleri tesis etmek, zararlılarla ve diğer fungal etmenlerle etkin bir savaşım yapmak *Aspergillus* salkım çürüklüğünü azaltmaktadır (Hocking et al., 2007). Toprak işleme sıklığının azaltılması *Aspergillus* türlerini önleme stratejilerinden bir tanesi olup, fungusit uygulaması etmen ile mücadelede kullanılan en etkili yöntemdir (Leong et al., 2006b).

Salkım çürüklük patojenlerini saptamaya ve önlemeye yönelik gerek dünyada ve gerekse ülkemizde çok sayıda çalışma yapılmıştır. Koplay (2004)'ın yaptığı çalışmada, Ege bölgesi bağlarında 1998-2003 yılları arasında farklı zamanlarda yapılan izolasyonlara göre en fazla bulunan çürüklük etmenleri; *B. cinerea* (%65) ve *A. niger* (%49)'dir. Bunları sırasıyla *Alternaria* (%44), *Penicillium* (%24) ve diğer *Aspergillus* (%23) türleri izlemektedir.

Yine bölge bağlarında üzümün küf yükünü belirlemeye yönelik yapılan diğer bir çalışmada ise baskın cins olarak *Aspergillus* spp. saptanmıştır. Alınan üzüm örneklerinde, baskınlık açısından ben düşme döneminde sırasıyla, %65 ve %15 oranlarında, *Aspergillus* spp. ve *Penicillium* spp. saptanırken, bu değerler hasat döneminde %70 ve %27 olmuştur (Eltem vd., 2001).

Ege Bölgesinde yürütülen diğer çalışmalarda, daha önce değinildiği gibi, ben düşme ve hasat döneminde üzümlerden baskın olarak saptanan *Aspergillus* ve

Penicillium türleri içinde çok sayıda okratoksigenik türün varlığı saptanmıştır (Eltem vd., 2001). Toprak ve üzümlerden izole edilen 73 fungus türü içerisinde OTA oluşturan türlerin oranı %26 olarak saptanmıştır. Bu oran *Aspergillus* cinsi içinde yer alan türlerde %84, *Penicillium* cinsi içinde yer alan türlerde %16 olarak saptanmıştır (Altındışli vd., 2002). Yaş ve kuru üzüm örneklerinde OTA içerikleri birbirine yakın olmakla birlikte kuru üzümde seviye daha yüksek olmuştur (Altındışli vd., 1999). Ayrıca, OTA' nın yalnızca depolama aşamasında değil, üzümün gelişme dönemi boyunca da bulunabildiği belirlenmiştir. Görüldüğü kadarıyla, üzümlerde çürüklüklere yol açan *Aspergillus* türleri OTA oluşumunda önemli rol oynamakta ve bu da bölge üzümünün gerek yaş ve kuru tüketiminde ve gerekse dış satımında önemli sorunlar olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca OTA' nın kanserojen (Grup 2B), genotoksik, teratojenik, immunotoksik ve nefrotoksik etkileri ortaya konmuş, insanlarda böbrek hastalıkları ve kansere neden olduğu bildirilmiştir (Tosun vd., 2006). Halk sağlığını tehdit eden OTA içeriği Avrupa Birliği kuru üzümlerde 10 ppb sınır değerinde kabul edilmekte iken bu değer 2005 yılından itibaren 5 ppb değerine indirilmiş ve bu değer üzerindeki kuru üzümlerin bu ülkelere girişine izin verilmeyeceği ifade edilmiştir (Onan ve Çoban, 2006). Şaraplarda ise bu değer 2 ppb olarak bildirilmiştir (AB, 2005 ve AB, 2007). Bu durum ülkemiz ihracatında büyük payı olan kuru üzümü, önemli ölçüde etkilediği düşünülmektedir.

Sofralık sultani üzümlerde fungal kaynaklı çürüklük patojenlerinin saptanması ve in vitro koşullarda etkili fungusitlerle önlenmesi üzerinde incelemeler konusunda yapılan bir çalışmada, hemen hemen her vejetasyon döneminde *A. alternata*, *A. niger* ve *B. cinerea* izolatları bağlardan sürekli izole edilmiştir. Pyrimethanil, captan, mancozeb, diniconazole, tebuconazole, hexaconazole, iprodione, imazalil ve myclobutanil etkili maddeleri örnekleme yapılan bağlardan izole edilen *A. alternata*, *A. niger* ve *B. cinerea* izolatlarına etkililikleri denenmiştir. Tebuconazole *B. cinerea*, *A. niger*, *A. flavus/parasiticus* ve *Alternaria* türlerinde en etkili fungusit olmuştur. Imazalil ve iprodione ise *B. cinerea*, *A. niger*, ve *Alternaria* türlerine yüksek etkililik göstermiştir. Myclobutanil'in etkililiği *B. cinerea* ve *A. niger* izolatlarında büyük varyasyon göstermiştir. Yürütülen fungusit testleri ışığında, salkım çürüklük etmenleri ile külleme savaşımının kombine edilebileceği sonucuna varılmıştır. (Delen, 2001). Yine bölümümüzde yürütülen bir çalışmaya göre, funguslarda ergosterol biyosentezini engelleyen fungusitlerden imazalil ve diniconazole, aflatoksijenik *A. flavus* ve *A. parasiticus* izolatlarına in vitro koşullarda çok etkili bulunmuşlardır. Daha da ilginç, bu fungusitlere dayanıklılık kazanan *A. flavus/parasiticus*

izolatlarının toksin salgılama özelliklerinde de büyük azalmalar saptanmıştır (Delen and Tosun, 1997). Yapılan diğer bir çalışmada ise teknik talimatlarda *B. cinerea* için yer alan ilaçlama dönemi (olgunlaşma dönemi başlangıcı) ile bundan 15 gün öncesinde (salkımlar sıkılaştırmadan) yapılan ilaçlamaların salkım çürümelerine karşı sonuçları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Bir adım öne çekilen ilaçlama ile hem kurşunu küfe karşı daha başarılı olunmuş hem de salkım çürüklük etmenlerine (*Aspergillus* spp., *Alternaria* spp., *Cladosporium* spp.) karşı da koruma sağlanmıştır (Copçu vd., 2002).

Üzüm yetiştiriciliğinin yapıldığı çoğu dünya ülkeleri *Aspergillus* türleri üzerinde birçok araştırmalar yapmışlardır. Portekiz şaraplık üzüm bağlarında yapılan bir araştırmada belli sayıdaki örneklerde %90 oranında Siyah Aspergilli saptanmış ve bunların OTA üretiminden sorumlu olduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca ılık ve kurak koşullara sahip olan bölgelerde yetiştirilen üzümlerde OTA içeriğinin arttığını saptamışlardır (Serra et al., 2003).

Şili beyaz ve kırmızı üzüm çeşitlerinde okratoksigenik *Aspergillus* türlerinin belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada ise, *A. carbonarius*, *A. niger*, *A. niveus*, *A. paradoxus*, *A. versicolor*, *A. wentii* ve *A. westerdijkiae* türleri saptanmıştır. Kırmızı üzüm çeşitlerinde, beyaz üzüm çeşitlerine göre daha yoğun olarak *A. niger* ve *A. carbonarius* izole edilmiştir. Bağ vejetasyonunun başlangıç dönemlerinde izole edilen *Aspergillus* türü sayısı daha az ancak hasada yakın dönemlerde bu sayı giderek artmıştır. Şaraphanelerde ise izolasyon sayısı özellikle şarap yapımı esnasında artış göstermiştir. Saptanan izolatlar arasında in-vitroda *A. carbonarius*, *A. niger*, *A. wentii* ve *A. westerdijkiae* türlerinin OTA içeriği 2-17 µg/L olarak tayin edilmiş ve en yüksek OTA üretiminin *A. westerdijkiae* türünden kaynaklandığı saptanmıştır (Diaz et al., 2009).

Güney Avrupa ülkeleri ve İsrail'de 2001-03 yıllarında yürütülen bir çalışmada, *Aspergillus* Section *Nigri* (Siyah Aspergilli)'nin dağılımı bağda OTA içeren funguslar, dolayısıyla bağlarda siyah *Aspergillus*'ların yüksek risk alanları saptanmıştır. *Aspergillus* Section *Nigri* ile %60 oranında bulaşık bulunmuştur. Hasat sırasında, İsrail ve Yunanistan'da sıcak ve kurak iklim koşulları varken, Güney Fransa'da orta derecede bir sıcaklık ve az yağış, gözlenmiştir. İtalya, Portekiz ve İspanya'da *Aspergillus* Section *Nigri* ile bulaşıklık gözlenmiştir. Bütün bu bilgiler haritalanmış ve Avrupa'da okratoksin riskini ortaya koyan bir sistem geliştirilmeye çalışılmıştır (Battilani et al., 2006a). Siyah *Aspergillus* 'ların oluşturduğu toksin riskini azaltma çalışmaları yapılmıştır (Antoniou et al., 2006).

Arjentina’da da tropik ve subtropik bölgelerde, şaraplık üzüm çeşitlerinde *Aspergillus* Section *Nigri*’yi önemli bir OTA kaynağı olarak saptamışlardır. Çalışmalarında üzümlerde mikotoksin oluşturan bu patojeni önlemek ve OTA oluşumunu azaltmak amaçlı daha fazla araştırmaya gerek duyulduğunu bildirmişlerdir (Magnoli et al., 2003).

B. cinerea ve diğer salkım çürüklük etmenlerine karşı bazı fungusitlerin etkisinin denendiği bir çalışmada, düşük konsantrasyonlu cyprodinil (60 mg)+fludioxonil (40 mg) etkili maddelerinin *Penicillium expansum*, *Rhizopus stolonifer* ve *A. niger*’e etkili ancak *Cladosporium herbarum*’a etkisiz olduğu saptanmıştır. Cyprodinil+fludioxonil kombinasyon dozunun artırılması sonucu bu etmenlere karşı daha etkili bir sonuç alınabileceği belirtilmiştir (Serey et al., 2007). Bu çalışmalara paralel olarak, Yunanistan’da Korint kuru üzümünde yapılan bir çalışmada ise *A. niger* ve *A. carbonarius* popülasyonunu ve OTA üretimini önlemek amacıyla bazı fungusitler denenmiştir. Bağ hastalıklarına karşı yaygın olarak kullanılan fludioxonil+cyprodinil fungal gelişmeyi azaltırken, cyprodinil ve carbendazim etkili bulunmamıştır (Tjamos et al., 2004).

Fransa üzüm bağlarında yürütülen bir araştırmada ise hasat zamanı fungal popülasyonun maksimum olduğunu ve OTA kontaminasyonu için en kritik dönem olduğunu bildirmişlerdir (Bejaoui et al., 2006). Tunus bağlarında da Siyah Aspergillinin neden olduğu OTA içeriği saptanmış ve bunu engelleyici önlemlerin alınması gerektiğini belirtmişlerdir (Lasram et al., 2006).

Üzüm üretiminde büyük bir sorun olan ve tüm dünya ülkelerinde önemsenen bu patojene karşı savaşım metodları geliştirilmeye çalışılmıştır. Varga ve Kozakiewicz (2006)’in yaptıkları bir çalışmada Siyah Aspergilli’nin fungal kolonizasyonu ve üzümlerdeki OTA içeriğini azaltmak amacıyla kültürel önlemler, biyolojik ve kimyasal savaşım başarısının çok çeşitli olduğu ancak araştırma sonuçlarının birbiri ile çelişki içinde olduğunu belirtmişlerdir. Üzüm ve üzüm ürünlerinde fungal kontaminasyonu ve OTA içeriğini azaltmak amacıyla uygun savaşım yöntemlerinin bulunması yönünde daha fazla araştırmaya gerek olduğunu savunmuşlardır. Bir başka görüş ise bağlarda OTA sorununu azaltmadaki en etkili yolun kimyasal savaşımın da içinde bulunduğu iyi tarım uygulamalarına önem verilmesi gerektiğidir (Tjamos et al., 2006). Bazı araştırmacılar tarafından daha kesin ve etkili bir çözüm olacağı düşünülen kimyasal savaşım uygulamaları çalışılmaya devam etmektedir. Bazı fungusitlerin OTA oluşumundan sorumlu Aspergilluslar üzerinde etkili olmadığı bildirilmiştir. Buna

bağlı olarak, *B. cinerea*, *U. necator* ve *P. viticola* gibi bağ hastalıklarının önlenmesinde önemli bir yeri olan sistemik benzimidazole fungusitlerden carbendazim, *A. carbonarius*'un miseliyal gelişimi ve OTA oluşumu üzerinde denenmiştir. Miseliyal gelişim üzerinde farklı sıcaklık ve nem koşullarında önemli bir etkisi bulunmayan carbendazimin buna bağlı olarak in-vitroda OTA üretimi üzerine pozitif etki (patojen artışına bağlı olarak OTA üretiminin arttığı) gösterdiğini saptamışlardır (Medina et al., 2007).

Şaraplık üzümlerde de önemli bağ hastalıklarıyla mücadelede kullanılan bazı fungusit uygulamalarının OTA oluşumu üzerine etkileri belirlenmiştir. Fungisit uygulanan üzümlerden elde edilen şaraplarda saptanan OTA içeriğine göre etkililik; azoxystrobin (0,07 µg/l), dinocap (0,24 µg/l), penconazole (0,24 µg/l), toz kükürt (0.71 µg/l) ve kükürt PBWG (2.00 µg/l) olarak bulunmuştur. Bu fungusitler kullanılarak OTA üretimine neden olan patojenler üzerine etkililik testi yapılmasının gerekli olduğunu belirtmişlerdir (Curto et al., 2004).

Kimyasal savaşımın olumsuz etkilerinden dolayı araştırmacılar farklı mücadele yöntemleri geliştirme yoluna gitmişlerdir. Sentetik pestisitlere alternatif olan fusapyrone, *Fusarium semitectum* tarafından üretilen bioaktif bir metabolittir. Bu doğal antifungal bileşik kullanılarak *Aspergillus Section Nigri* üyelerinden bazılarını engellemek amacıyla yapılan bir çalışmada yapay olarak patojenle inokule edilmiş üzümlere 100 µ/ml dozunda uygulanan fusapyrone etkili bulunmuştur. Özellikle *A. carbonarius*'u in vitroda önemli ölçüde azaltmış ancak in vivoda etkililiğinin denenmesi üzerine çalışma yapılmamıştır (Favilla et al., 2008).

İsrail'de yürütülen bir çalışmada ise, depolanan sofralık üzümlerde SO₂ ve etanol uygulamasının siyah *Aspergillus* türlerine olan etkisini saptamışlardır. Söz konusu patojeni önlemek amacıyla az sayıda fungusit etkililiğini belirleme çalışmalarının yapıldığını bildirdikleri araştırmada hali hazırda kullanılan SO₂ uygulamasının 0°C'de, 1 ay depolanan üzümlerde etkili sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. *Aspergillus* türlerinin, uygulanan etanol dozlarına duyarlı olmadıklarını saptamışlardır (Guzev et al., 2008). *Aspergillus section Nigri* türlerinden *A. niger* ve *A. carbonarius*'un paketleme evlerinde gelişimini engelleyerek OTA sentezini azaltmaya yönelik yapılan bir çalışmada, modifiye atmosfer paketleme yöntemi kullanılmıştır. %1 O₂ ve %15 CO₂ gazı karışımının fungal gelişmeyi ve dolayısıyla OTA sentezini azalttığı saptanmıştır. Ancak çalışmada depolama süresince sadece modifiye atmosfer paketleme yönteminin

patojen gelişimini engellemede yeterli olmadığı, diğer savaşım yöntemlerinin de kombine edilerek kullanılması gerektiği belirtilmiştir (Valero et al., 2008).

Fungisitlere alternatif kontrol yöntemleri, biyolojik savaşımında kullanılan mayaların etkililiğinin saptanmasıyla beraber artış göstermiştir. Antagonistik savaşım mekanizmaları, besin ve yer için çekişmeye dayanan mayaların bitki yüzeyi ve yaralar üzerinde kolonize olabilmeleri ve kuru hava şartlarında uzun süre yaşayabilmeleri nedeniyle salkım çürüklüğü etmenleri üzerinde ümitvar olarak bulunmuşlardır. Çevre dostu ve aynı zamanda *Aspergillus* spp. infeksiyonlarını ve dolayısıyla şaraplarda OTA varlığını azaltmaya yönelik yapılan bir çalışmada *Aureobasidium pullulans* Y-1 maya izolatının fungusitler kadar etkili olduğu saptanmış ve OTA varlığını 7-14 kat azalttığı tespit edilmiştir (Dimakopoulou et al., 2008).

Sezen (2005) araştırmasında, sultani sofralık çekirdeksiz üzüm çeşidinde *B. cinerea* ve *A. niger*'in epifitik mayalarla biyolojik kontrolü ve bunların düşük doz SO₂ uygulamalarıyla bütünleştirilmesini hedeflemiştir. 2001-03 yılları arasında elde edilen 313 maya izolatından 156 adedi (%49,84) *B. cinerea*'ya, 48 adedi (%15,33) ise *A. niger*'e karşı %50 ve üzerinde etkililik göstermişlerdir. Mayalarla birlikte uygulanan yarım doz SO₂ birlikteliğinin, depolama sırasında çürüklük gelişimini önemli ölçüde baskıladığı tespit edilmiştir. Tanısı yapılan maya izolatları arasında *Metschnikowia pulcherrima* (*Candida pulcherrima*) saptanmış ve teste alınan diğer izolatlarda da benzer özellikler saptamıştır (Sezen, 2005). *M. pulcherrima*, hasat sonrası elma, üzüm, greyfurt, kiraz ve domateste çürümelere neden olan patojenlere karşı kullanılan efektif bir biyokontrol ajanıdır (Saravanakumar et al., 2008). *M. pulcherrima*, kayısı ve şeftali çeşitlerinde *Monilinia* spp.'ye karşı kullanılmış ve önemli derecede etkili bulunmuştur. Depo koşullarında maya hücrelerinin çürüklük etmenlerine göre daha dayanıklı olması sonucu etkililiğin yüksek olduğu saptanmıştır (Irina et al., 2006).

Üzümde, söz konusu patojenlerin meydana getirdiği ürün kaybını engellemek için en fazla başvurulan savaşım yöntemlerinden birisi, kimyasal savaşımdır. Ülkemizde, bağ hastalıklarıyla kimyasal savaşımın nasıl yapılacağı Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Bağ Hastalık ve Zararlıları kitabında açıklanmıştır. Kitapta, ilaçlama programları her hastalık için ayrı ayrı düşünülmüş ve ilaçlama zamanları sırasıyla bildirilmiştir. Bahsedilen hastalık etmenlerinden ölükol, mildiyö, külleme ve kurşuni küfe bu kitapta yer verilmiş ve *B. cinerea* dışındaki salkım çürüklük etmenlerine ise yer verilmemiştir.

Sözü edilen tüm çalışmalarda görüldüğü gibi, salkım çürüklük patojenlerine karşı birçok fungusit kullanılmakta ve bu fungusitlerle ilgili araştırmalara sürekli devam edilmektedir. Salkım çürüklük patojenleri daha öncede değinildiği üzere özellikle hasada yakın dönemde uygun koşullar bularak infeksiyon artışı göstermekte ve hasat sonrasında da çürüklüklere devam etmektedir. Bu nedenle, hasat öncesi dönemde etkili bir kimyasal savaşım, hasat sonrasında çürüklüklerin azaltılması bakımından büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizde hasat öncesi dönemde çoğunlukla uygun kimyasal savaşım yapılamadığından, üreticiler özellikle hasada çok yakın dönemde, hatta hasattan sonra ilaçlamalar yapabilmektedirler (Burçak, 1998). Salkım çürüklük patojenlerine karşı etkili fungusitlerin bir kısmının uzun kalıntı sürelerinin olması (Burçak, 1998), bu fungusitlerin hasat dönemi öncesinden itibaren çok bilinçli bir program içeriğinde kullanılması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. *Aspergillus* spp. hem tanelerde çürüklük oluşturması ve hem de OTA üretiminden sorumlu olması nedeniyle, patojene karşı doğru kimyasal savaşımın yapılamaması ülkemizin ihracatı ve halk sağlığı açısından sorunlar yaşadığı ve yaşayacağı göz ardı edilmemelidir.

Bu çalışmanın amacı, üzüm üretiminin yoğun olarak yapıldığı Manisa, Alaşehir yöresinde, bağlarda hasat öncesi ve hasat sonrasında önemli ekonomik kayıplara neden olan salkım çürüklüğü etmeni *Aspergillus* spp.'ye karşı Bağ Hastalık ve Zararlıları kitabında önerilen bir fungusit bulunmamasından dolayı, bağ hastalıklarına karşı yoğun olarak kullanılan diğer fungusitlerin etmen üzerinde etkililiğinin araştırılmasıdır. Ölükol, külleme ve mildiyö hastalıklarıyla savaşımında, *Aspergillus* spp.'ye etkili olduğunu in vitro'da saptadığımız ve bu hastalıklara ruhsatlı etkili maddeleri kullanarak, hem erken dönemde *Aspergillus* spp.'nin popülasyonu düşürülecek hem de ilaçlama sayısı azaltılmaya çalışılacaktır. Son ilaçlamada *Metschnikowia pulcherrima* maya izolatu (173/6) kullanılacak ve fungusitler ile karşılaştırılarak etkinliği saptanacaktır. Farklı izolatların belirlenen fungusitlere karşı dayanıklılık riskleri ortaya konarak bir mücadele programının oluşturulması ve ayrıca depolanan ve kurutulan üzümlerde OTA oluşumunun saptanarak toksin riskini olabildiğince azaltmaya çalışmak bu tezin amacını oluşturmaktadır.

Salkım çürüklüğüne neden olan etmenlerle savaşımında günümüze kadar yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, kimyasal mücadele daha ağır basmakta ve önemini korumaktadır. Çalışılacak olan konu hakkında belli fungusitlerle yapılmış

alışmalar mevcut olup bağ üretim sezonu boyunca tüm hastalıklar için kullanılan diğer fungusitlerin *Aspergillus* türleri üzerinde olan etkililiği tam olarak araştırılmamıştır.

Bu bulguların ışığı altında, ülkemizde hasada yakın dönemde ve hasat sonrasında üzümün önemli hastalığı olarak bilinen salkım çürüklüğü etmeni *Aspergillus* türlerini asgariye çekecek ve diğer hastalıkların kontrolünde bu faktörü dikkate alan bir ilaçlama programı belirlenecektir. Üzüm ve üzüm ürünlerinde halk sağlığı için potansiyel bir tehlike olan OTA'nın da önlenmesi amacıyla bağ hastalıklarıyla mücadelede kullanılan fungusitlerin ve son ilaçlamada *M. pulcherrima* maya uygulamasının *Aspergillus* türleri üzerindeki etkinlikleri incelenecektir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1. Kullanılan fungal materyal

Tez projesinde, taze üzüm ihracatının en yoğun olarak yapıldığı yörelerden biri olan, Manisa ilinin, Alaşehir ilçesindeki Sultani Çekirdeksiz üzüm bağlarından elde edilen *Aspergillus* spp. izolatları kullanılmıştır. Yapılan izolasyon sonuçları içerisinde 20 adet *Aspergillus* spp. izolatu, tez çalışması boyunca denemelerde kullanılmak üzere seçilmiştir. İzolasyonlar 2009 ve 2010 üretim sezonlarında, belirli aralıklarla bağların çiçeklenme öncesi döneminden başlayarak, meyvenin olgunlaşma dönemine kadar hastalık belirtileri gösteren göz, çiçek, salkım ve tane gibi çürük, zarar görmüş ve nekrozlu bitki kısımlarından alınarak yapılmıştır.

2009 ve 2010 üretim sezonunda izole edilen 20 adet *Aspergillus* spp. izolatları ile ilgili bilgiler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada bağlardan izole edilen 20 adet *Aspergillus* spp. izolatlarına ait bilgiler

İzolat No	Yer Adı	Alan (da)	Üretici Adı	Örnek Alma Tarihi	Bağ Fenolojisi
1	Piyadeler	20	Osman ÇALIŞKAN	04.06.2009	K (İnce koruk)
2	Şahyar	55	Sadık DOĞRUSÖZ	04.06.2009	K (İnce koruk)
3	Yeşilyurt	50	Bağcılık Araştırma İstasyonu	14.05.2009	Yaprak
4	Tepeköy	13	Metin ATASOY	11.06.2009	K (İnce koruk)
5	Kurudere	10	Ferhat MUSLU	27.06.2009	L (Kapalı salkım)
6	Kasaplı	45	Hakkı ÖZDEMİR	16.07.2009	M (Olgunluk başlangıcı)
7	Akkeçili	15	Bayram ÖZER	23.07.2009	M (Olgunluk başlangıcı)
8	Kavaklıdere	45	Celali İŞÇİMEN	09.07.2009	M (Olgunluk başlangıcı)
9	Yeşilyurt	50	Bağcılık Araştırma İstasyonu	09.07.2009	M (Olgunluk başlangıcı)
10	Yeniköy	5	Necdet MUSLU	16.07.2009	M (Olgunluk başlangıcı)
11	Çakırcaali	15	Şemi AKDOĞAN	18.06.2009	L (Kapalı salkım)
12	Çakırcaali	15	Şemi AKDOĞAN	09.07.2009	M (Olgunluk başlangıcı)
13	Kasaplı	45	Hakkı ÖZDEMİR	16.07.2009	M (Olgunluk başlangıcı)
14	İlgin	15	Mustafa YILDIZ	04.06.2009	K (İnce koruk)
15	İlgin	15	Mustafa YILDIZ	27.06.2009	L (Kapalı salkım)
16	Badmca	15	Veli ERİŞ	11.06.2009	K (İnce koruk)
17	Killik	12	Ramazan KALAY	16.07.2009	M (Olgunluk başlangıcı)
18	Killik	12	Ramazan KALAY	23.07.2009	M (Olgunluk başlangıcı)
19	Kasaplı	45	Hakkı ÖZDEMİR	02.07.2009	L (Kapalı salkım)
20	Yeşilyurt	50	Bağcılık Araştırma İstasyonu	20.05.2009	I (Çiçeklenme %60)

Tez projesi boyunca kullanılacak olan 20 adet *Aspergillus* spp. izolatını belirleme çalışmalarının yanı sıra 2009 ve 2010 yılları kapsamında patojenin salkım ve tanelere bulaşma zamanlarını saptayabilmek amacıyla, yaprakların görülmesinden, hasada kadar değişik zamanlarda örneklemeler gerçekleştirilmeye

devam edilmiştir. Çizelge 3.2.'de *Aspergillus* spp. yoğunluğunu belirlemek için yapılan örnekleme zamanları ve bağ fenolojisi verilmiştir.

Çizelge 3.2. Örnekleme zamanı, bağ fenolojisi ve izolasyon yeri.

Örnekleme Zamanı	Bağ Fenolojisi	İzolasyon Yeri	Örnekleme Zamanı	Bağ Fenolojisi	İzolasyon Yeri
3 Nisan 2009	D (Yaprakların görülmesi)	Göz, Yaprak	15 Nisan 2010	G (Sürgün uzunluğu 20cm)	Çilkim
23 Nisan 2009	G (Sürgün uzunluğu 20cm)	Çilkim	22 Nisan 2010	G (Sürgün uzunluğu 40cm)	Çilkim
30 Nisan 2009	G (Sürgün uzunluğu 40cm)	Çilkim	29 Nisan 2010	G (Sürgün uzunluğu 50 cm üzeri)	Çilkim
7 Mayıs 2009	G (Sürgün uzunluğu 50 cm üzeri)	Çilkim	6 Mayıs 2010	H (Çiçek tomurcuklarının ayrılması)	Çilkim
4 Haziran 2009	K (İnce koruk)	Tane	13 Mayıs 2010	I (Çiçeklenme %60)	Çilkim
11 Haziran 2009	K (İnce koruk)	Tane	27 Mayıs 2010	J (Tane tutumu)	Çilkim
18 Haziran 2009	L (Kapalı salkım)	Tane	10 Haziran 2010	K (İnce koruk)	Tane
27 Haziran 2009	L (Kapalı salkım)	Tane	17 Haziran 2010	L (Kapalı salkım)	Tane
2 Temmuz 2009	L (Kapalı salkım)	Tane	22 Temmuz 2010	M (Olgunluk başlangıcı)	Tane
9 Temmuz 2009	M (Olgunluk başlangıcı)	Tane	29 Temmuz 2010	M (Olgunluk başlangıcı)	Tane
16 Temmuz 2009	M (Olgunluk başlangıcı)	Tane	19 Ağustos 2010	N (Olgunlaşma)	Tane
23 Temmuz 2009	M (Olgunluk başlangıcı)	Tane			
2 Ağustos 2009	M (Olgunluk başlangıcı)	Tane			
8 Ağustos 2009	N (Olgunlaşma)	Tane			

Örnekleme çalışmalarının her birinde, belirli aralıklarla Çizelge 3.3.'de verilen Manisa'nın Alaşehir ilçesinde bulunan beş bağa gidilmiş, fenoloji takibine ve sıcaklığa bağlı olarak *Aspergillus* spp.'nin yoğunluğu saptanmıştır. Böylece söz

konusu patojenin bağlarda çıkış zamanı ve yoğunluğu hakkında bilgi sahibi olunmuştur.

Çizelge 3.3. *Aspergillus* spp. çıkış yoğunluğunu belirlemek için örnek alınan bağların özellikleri

Bağ No	Üretici Adı	Örneklerin Alınma Yeri	Bağ Alanı (da)
1	Bayram ÖZER	Akkeçili	15
2	Şemi AKDOĞAN	Çakırcaali	15
3	Mustafa YILDIZ	İlgın	15
4	Ramazan KALAY	Killik	12
5	Hakkı ÖZDEMİR	Kasaplı	45

3. 1. 2. Kullanılan besi yerleri

2009-2010 yılları örnekleme sezonu boyunca elde edilen *Aspergillus* türlerinin izolasyonunda, tek spor kültürü eldesinde, saklanmasında, geliştirilmesinde ve fungusit testlerinde en fazla kullanılan besi ortamı Patates Dekstroz Agar olmuştur. Alınan üzüm örneklerinden maya izolasyonları ve depo denemelerinde maya yükünün tespiti için Nutrient Yeast Dekstroz Agar kullanılmıştır. Ayrıca fungusitlerin spor çimlenmesine ve çim borusu gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan testlerde ise Su Agar besi ortamı kullanılmıştır (Delen et al., 1984; Delen and Özbek, 1992). Bunların yanı sıra, *Aspergillus* spp. izolatlarını (20 adet) tanılama çalışmalarında ise beş farklı özel besi yerleri kullanılmıştır (Samson et al., 2007). Çalışma boyunca kullanılan besi yerleri ve içerikleri aşağıda listelenmiştir.

- ✓ Patates Dekstroz Agar (PDA): 1 lt için; patates suyu 200 ml, glikoz 20 g, agar agar 15 g ve 1 lt saf su.
- ✓ Nutrient Yeast Dekstroz Agar (NYDA): 1 lt için, nutrient broth 8 g, yeast extract 5 g, dekstroz 10 g, agar-agar 18 g ve 1 lt saf su.
- ✓ Su Agarı (SA): 15 g agar-agar, 1 lt saf su.
- ✓ Czapek dox agar (CZ): 10 ml czapek konsantrasyonu, 1 g K₂HPO₄, 30 g sukroz, 17,5 g agar ve 1 lt saf su.
- ✓ Czapek yeast agar (CYA): 10 ml czapek konsantrasyonu, 1 g K₂HPO₄, 5 g maya ekstraktı, 30 g sukroz, 15 g agar ve 1 lt saf su.

- ✓ Czapek yeast %20 sucrose agar (CYSA): 10 ml czapek konsantrasyonu, 1 g K₂HPO₄, 5 g maya ekstraktı, 200 g sukroz, 15 g agar ve 1 lt saf su.
- ✓ Malt extract agar (MEA): 20 g malt ekstrakt, 10 g pepton, 20 g glucose, 20 g agar ve 1 lt saf su.

3. 1. 3. Kullanılan fungusitler

Aspergillus spp. izolatlarına bazı fungusitlerin etkililiklerini ortaya koymak için yapılan bu çalışmada, kullanılan fungusitlerle ilgili bilgiler Çizelge 3.4' de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Çalışmada kullanılan fungusitler ve bazı özellikleri.

Etkili Madde Adı ve Oranı (%)	Ticari Adı	Firması	Formülasyon Şekli	Etki Şekli ve Grubu	Bağda Ülkemizdeki Kullanımı
Captan, 50	Captan 50 Stauffer	Syngenta	WP	Çok yer engelleyici-Phthalamidler	Mildiyö (<i>Plasmopara viticola</i>) ve ölükol (<i>Phomopsis viticola</i>)
Mancozeb, 80	Dithane M 45 Special	Dow Agro Sciences	WP	Çok yer engelleyici-Dithiocarbamatlar	Mildiyö (<i>Plasmopara viticola</i>) ve ölükol (<i>Phomopsis viticola</i>)
Metiram, 80	Polyram	BASF	DF	Çok yer engelleyici-Dithiocarbamatlar	Mildiyö (<i>Plasmopara viticola</i>) ve ölükol (<i>Phomopsis viticola</i>)
Tebuconazole, 25	Folicur	Bayer	WP	Sterol biyosentez engelleyici-Triazololler	Külleleme (<i>Uncinula necator</i>)
Prochloraz, 45	Sportak	Bayer	EC	Sterol biyosentez engelleyici-Imidazoller	Ruhsatı yok.
Azoxystrobin, 25	Quadris	Syngenta	SC	Solunum engelleyici-Methoxy acrylatlar	Mildiyö (<i>Plasmopara viticola</i>), külleleme (<i>Uncinula necator</i>) ve ölükol (<i>Phomopsis viticola</i>)
Pyraclostrobin, 5+Metiram, 55	Cabrio	BASF	WG	Solunum engelleyici-Methoxy karbamatlar	Mildiyö (<i>Plasmopara viticola</i>), külleleme (<i>Uncinula necator</i>) ve ölükol (<i>Phomopsis viticola</i>)
Kresoxim methyl, 50	Candit	BASF	WG	Solunum engelleyici-Oximino asetatlar	Külleleme (<i>Uncinula necator</i>)

Çizelge 3.4. Çalışmada kullanılan fungusitler ve bazı özellikleri (Devamı).

Etkili Madde Adı ve Oranı (%)	Ticari Adı	Firması	Formülasyon Şekli	Etki Şekli ve Grubu	Bağda Ülkemizdeki Kullanımı
Pyraclostrobin, 4+Dithianon, 12	Maccani	BASF	WG	Solunum engelleyici-Methoxy karbamatlar	Ruhsatı yok.
Kresoxim methyl, 10+Boscalid, 20	Collis	BASF	SC	Solunum engelleyici-Oximinoasetatlar+Pyridin karboksitler	Külleleme (<i>Uncinula necator</i>)
Trifloxystrobin, 50	Flint	Bayer	WG	Solunum engelleyici-Oximino asetatlar	Külleleme (<i>Uncinula necator</i>)
Pyrimethanil, 30	Mythos	Bayer	SC	Amino asit ve protein sentezi engelleyici-Anilinopyrimidinler	Kurşuni küf (<i>Botrytis cinerea</i>)
Cyprodinil, 50	Chorus	Syngenta	WG	Amino asit ve protein sentezi engelleyici-Anilinopyrimidinler	Ruhsatı yok.
Fludioxonil, 10	Celest Max	Syngenta	FS	Sinyal iletimi engelleyici-Phenylpyroller	Ruhsatı yok.
Cyprodinil, 37,5+Fludioxonil, 25	Switch	Syngenta	WG	Amino asit ve protein sentezi ve sinyal iletimi engelleyici-Anilinopyrimidinler+Phenylpyroller	Kurşuni küf (<i>B. cinerea</i>)
Thiophanate methyl, 70	Sumitop	Sumitomo	WP	Hücre iskeleti ve motor proteinleri engelleyici-Thiophanatlara	Ruhsatı yok.
Boscalid, 50	Cantus	BASF	WG	Solunum engelleyici-Pyridin karboksimidler	Kurşuni küf (<i>B. cinerea</i>)

Yukarıda verilen çizelgede, denemelerde kullanılmak üzere seçilen etkili maddelerin bazı özelliklerinin yanı sıra, fungusitler içerisindeki sınıflandırması ve ülkemizdeki bağ alanlarında hangi hastalıklar için kullanıldığı bilgilerine de yer verilmiştir.

Seçilen fungusitler içerisinde üç adedi (Captan, Mancozeb ve Metiram) klasik, yani etki yeri özelleşmemiş, çok yer engelleyici fungusitler grubu içerisinde yer alıp, bağda mildiyö (*P. viticola*) ve ölücola (*P. viticola*) ruhsatlıdır. Bu grup fungusitlerin fungal hücrede hücre fonksiyonları engellediği ya da durdurduğu bildirilmiştir (Delen, 2016). Diğer 14 etkili madde ise etki yeri özelleşmiş, modern fungusitler grubu içerisine bulunur.

Modern fungusitlerden olan tebuconazole bağda küllemeye (*U.necator*) ruhsatlı iken, prochlorazın bağda ruhsatı olmayıp, arpa ve buğdayda kök boğazı yanıklığı (*Pseudocercospora herpotrichoides*, *Rhizoctonia cerealis*, *Fusarium culmorum*), arpa küllemesi (*Erysiphe* spp.) ve kültür mantarında örümcek ağı hastalığı (*Cladobotryum dendroides*)'na karşı ruhsatlıdır. Her iki etkili madde de sterol biyosentez engelleyici olup, sterol içeren funguslarda etkilidir. Ayrıca prochloraz+carbendazim karışımı, arpa ve buğdayda kök boğazı yanıklığı (*P. herpotrichoides*, *R. cerealis*, *F. culmorum*) ve arpa küllemesi (*Erysiphe* spp.)'ne, prochloraz+folpet karışımı, karanfilde kurşuni küf (*B. cinerea*) hastalığına, prochloraz+propiconazole karışımı ise buğday pası (*Puccinia* spp.), şeker pancarında külleme (*Erysiphe poligoni*) ve yaprak leke hastalığı (*Cercospora beticola*)'na karşı ruhsatlıdır (Delen, 2016).

Azoxystrobin, pyraclostrobin+metiram, pyraclostrobin+dithianon, kresoxim methyl, kresoxim methyl+boscalid ve trifloxystrobin etki yeri özelleşmiş fungusitlerden, solunum engelleyici etki mekanizmasına sahiptirler. Bu grup Quinone Outside Inhibitorleri olarak bilinirler ve fungal hücrelerde mitekondrial solunumu engelleyerek etkili olurlar. Belirtilen fungusitler içerisinde pyraclostrobin+dithianon hariç diğerleri yukarıdaki tabloda verildiği üzere külleme, mildiyö ve ölükol gibi bağ hastalıklarına ruhsatlıdır. Pyraclostrobin+dithianon ise elmada karaleke (*Venturia inaequalis*)'ye ruhsatlı olduğu Delen (2016) tarafından bildirilmiştir.

Pyrimethanil ve cyprodinil, modern fungusitlerden anilinopyrimidinler grubuna dahildirler. Pyrimethanil, bağda ve domateste kurşuni küf (*B.cinerea*) ve elmada karaleke (*V.inaequalis*)'ye ruhsatlı olup, cyprodinilin bağda tek başına ruhsatı yoktur. Cyprodinil+fludioxonil karışımı halinde bağ, domates ve hıyarda kurşuni küf (*B.cinerea*) ve kirazda monilia (*Monilinia laxa*)'ya karşı ruhsatlıdır. Thiophanate methyl sistemik bir fungusit olup thiophanatlar grubu içerisinde yer alır. Bitkilerde ve memelilerde bulunmayan fungal β tubiline bağlanarak etkili olurlar. Bağda ruhsatı olmayıp, elma, armut ve yenedünyada karaleke (*V. inaequalis*, *V. pyrina* ve *V. inaequalis* var. *eriobotryae*), sert çekirdekli meyvelerde ve ayvada monilya (*S. laxa* ve *S. linhartiana*), elma küllemesi (*Podosphaera leucotricha*), kabakgillerde külleme (*Erysiphe cichoracearum* ve *Sphaerotheca fluiginea*)'ye ruhsatlıdır. Boscalid ise yeni ve geniş etki alanlı bir

fungisitlerdir. Etki yeri özelleşmiş diğer modern fungusitler grubu içerisinde bulunan boscalid bağda kurşuni küf (*B. cinerea*)'e ruhsatlıdır (Delen, 2016).

Çizelge 3.4.'de verilen fungusitlerden fungusit testlerinde etkili bulunanlar, izolatların spor çimlenmesi ve çim borucuğu oluşumu üzerine etkililiklerine göre değerlendirilmiştir. Tane ve çilkim testlerinde ise, fungusit testlerinde ve spor çimlenmesine etkili bulunan fungusitler kullanılmıştır.

3. 1. 4. Kullanılan SO₂ kâğıdı

Hasat edilerek paketlenme için Golden Tarım Ürünleri Nakliyat ve Dış Ticaret Limited Şirketi'ne getirilen üzümlerin uzun süreli (üç ay) muhafazasında, SO₂ salımlı sodyum metabisülfid (0,7 g Na₂S₂O₅/kg) içeren, ticari adı "Fresca" olan Şili kökenli SO₂ jeneratörlerinden yararlanılmıştır. Depolama ön çalışmaları ve SO₂ jeneratörleri, Golden Tarım ürünleri Nakliyat ve Dış Ticaret Limited Şirketi'nden sağlanmıştır. Üzüm muhafazasında 50 yıldan fazla süredir kullanıldığı bilinen SO₂ salımlı fumigant kağıtlar, tam doz, yarım doz ve kontrol uygulaması olarak denenmiştir (Güleryüz ve Çelepçi, 1998). Yarım doz fumigant uygulaması, kağıtlar ortadan ikiye ayrılarak gerçekleştirilmiştir.

Depolamanın 1., 2. ve 3. ayında depodan çıkarılan örneklerde kalite değişimleri incelenmiştir.

Çalışma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre kurulmuş ve her uygulama 3 tekerrür olarak planlanmıştır. Maya, fungusit ve kontrol uygulamaları için uygulama başına 60'ar omca kullanılmıştır. Hasat edilen üzümler 5 kg'lık kasalara yerleştirilmiştir ve bu kasalarda her uygulama için tam doz ve yarım doz SO₂ jeneratörü ile kontrol uygulamaları yapılmıştır. 3 tekerrürlü yapılan çalışmada, her kasa bir tekerrür olarak kabul edilmiştir.

3. 1. 5. Kullanılan Meyve

Tez çalışmasında Ege Bölgesinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidi kullanılmıştır.

3. 2. Yöntem

3.2.1. In vitro koşullarda yapılan çalışmalar

3.2.1.1. Fungal etmenlerin izolasyonu

İzolasyonlar, çürük, zarar görmüş ve nekrozlu, hastalık belirtileri gösteren çiçek, salkım ve tane gibi bitki kısımlarından alınarak yapılmıştır. Laboratuvara getirilen örneklerden, hastalıklı ve sağlıklı dokuyu içerecek şekilde küçük parçalar kesilmiş ve bu kısımlar %5'lik sodyumhipoklorit (NaClO) içinde 1-2 dakika yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulmuştur. İki kez steril saf suda yıkanan ve kurutma kağıdı üzerinde kurutulan bitki kısımları besi ortamlarına ekilmiştir. Fungal etmen izolasyonunda daha önce belirtildiği gibi PDA besi ortamı kullanılmıştır (Delen et al., 1984; Delen ve Özbek, 1992). Ekimden sonra petriler 23 °C'de 4-5 gün inkubasyona bırakılmış. Farklı bağlardan alınarak rastgele seçilen ve PDA ortamında geliştirilen 20 adet *Aspergillus* izolatları Ho ve Ko (1997)'ya göre tek spor kültürü metodu kullanılarak saflaştırılmıştır. Elde edilen izolatlar tüplere alınmış ve daha sonra kullanılmak üzere +4°C'de buzdolabında saklanmışlardır. *Aspergillus* türlerinin çıkış yoğunluğunu belirleme çalışmaları için ise Çizelge 3.3.'de belirtilen bağlardan belirli aralıklarla örnekler alınmış ve yukarıda belirtilen izolasyon metodu kullanılarak gelişen fungal etmenler kayıt altına alınmıştır.

3.2.1.2. *Aspergillus* türlerinin mikroskopik ve makroskopik incelenmesi

Sezon boyunca izole edilen 20 adet *Aspergillus* spp.'nin tanısı morfolojik özelliklerine bakılarak ışık mikroskobu yardımıyla yapılmıştır. Konidiofor yapısı, uzunluğu, rengi, vezikül ve metula biçimi, konidi büyüklüğü, biçimi, konidi yüzeyinin pürüzlü olması gibi özellikler not edilerek tanı ayırımında kullanılmıştır (Diba et al., 2007). Tanıda, özel besi yerlerine ekilen izolatlar 25 °C'de 7 gün inkübatörde bekletilmiş ve koloni çapı, rengi gibi özellikler kaydedilmiştir. Özel besi yeri olarak Czapek dox agar (CZ), Czapek yeast agar (CYA), Czapek yeast %20 sucrose agar (CYSA) ve Malt extract agar (MEA) kullanılmıştır (Samson et al., 2007).

- ✓ Czapek dox agar (CZ): 10 ml czapek konsantrasyonu, 1 g K₂HPO₄, 30 g sukroz, 17,5 g agar, 1 lt steril saf su.
- ✓ Czapek yeast agar (CYA): 10 ml czapek konsantrasyonu, 1 g K₂HPO₄, 5 g maya ekstraktı, 30 g sukroz, 15 g agar, 1 lt steril saf su.
- ✓ Czapek yeast %20 sucrose agar (CYSA): 10 ml czapek konsantrasyonu, 1 g K₂HPO₄, 5 g maya ekstraktı, 200 g sukroz, 15 g agar, 1 lt steril saf su.
- ✓ Malt extract agar (MEA): 20 g malt ekstrakt, 10 g pepton, 20 g glucose, 20 g agar, 1 lt steril saf su.

3.2.1.3. Fungisitlerin miselyal gelişime etkililikleri

Laboratuvar koşullarında yürütülen bu testlerde fungusitlerin, izolasyonu yapılan 20 adet *Aspergillus* spp.'ye olan etkililiklerinin saptanması amaçlanmıştır.

Fungisitler in vitro koşullarda PDA ortamına 0 (kontrol), 0.01, 0.03, 0.1, 0.3, 1, 3, 10 ve 30 µg/ml etkili madde yoğunluklarında karıştırılmıştır. İstenilen fungusit dozlarını elde edebilmek için yüksek dozda hazırlanan stok solüsyonlarından seyreltmeler yapılmıştır (Delen et al., 1984). Daha önceden tanısı yapılarak saf kültürleri elde edilip tüplere ekilmiş olan ve +4°C'de saklanmış izolatlar, fungusit karıştırılmış ortamları içeren petrilere, 3 günlük saf kültürlerinden elde edilen 1×10⁶ konidi/ml yoğunluktaki spor süspansiyonu, 10 µl olarak tek noktaya ekim yoluyla inokule edilmiştir. Her doz için 3 petri kullanılmış ve her petride belirlenen dört yere, dört farklı izolatla, damla ekimi yapılmıştır (Eckert and Brown, 1986; Kinay et al., 2005). Denemeler, tesadüf parselleri desenine göre, üç tekrarlı olarak kurulmuştur. Petrilere, ekim yapıldıktan sonra 23 °C'ye ayarlanmış, ışısız inkubatörde bekletilmişlerdir.

İnokulasyondan dört gün sonra yapılan çap ölçüm değerleri esas alınarak saptanan miselyal gelişimi % 50 engelleyen doz (ED₅₀) değerleri saptanmıştır. ED₅₀ değerleri, kontrole göre yüzde gelişim değerlerinin log-probit kağıda uygulanması ile bulunmuştur (Delen et al., 1984).

3.2.1.4. Fungisitlerin spor çimlenmesi üzerine etkililikleri

Denemelerde, ilaçlı ve ilaçsız (kontrol) SA besi yerinden yararlanılmıştır. Fungisitler in vitro koşullarda SA ortamına 0 (kontrol), 0.01, 0.03, 0.1 ve 0.3 µg/ml etkili madde yoğunluklarında karıştırılmıştır. Daha önceden denenerek

saptanan, fungusitlerin miseliyal gelişimine en yüksek dayanıklılık (1 no'lu izolat-R1) ve en yüksek duyarlılık (14 no'lu izolat-S14) gösteren iki adet *Aspergillus* spp. izolatı kullanılmıştır. Miseliyal gelişime olan etkililikleri de göz önüne alınarak klasik fungusitlerden captan ve etki yeri özelleşmiş modern fungusitlerden olan prochloraz, fludioxonil ve fludioxonil+cyprodinil seçilerek, spor çimlenmesi üzerine etkililikleri araştırılmıştır. Denenecek fungal izolatlar, 7-10 gün süreyle ışıkta geliştirilerek sporulasyonları sağlanmıştır. Sporulasyona geçen kolonilerden 1×10^5 konidi/ml yoğunluktaki spor süspansiyonu hazırlanmıştır. Bu yoğunluktan 100 µl alınarak, fungusit içeren ve içermeyen (kontrol) besi yerlerine spor solüsyonu cam baget yardımıyla homojen olarak yayılmıştır. Bir gün inkubatörde bekletilen petrielerde, sporların çimlenme durumları mikroskopik olarak değerlendirilmiş ve çim borucuğu ölçümleri yapılmıştır. Sporulasyon için gün ışığında bekletilen petrielerdeki koloni gelişimleri 7 gün boyunca makroskopik olarak gözlemlenmiş ve koloni gelişiminin olup olmayışı temel alınarak, fungusitlerin spor çimlenmesine etkililikleri belirlenmiştir. Koloni oluşumu ve çim borucuğu uzunluğuna olan etkililikler, spor çimlenmesini engelleyici en düşük yoğunluk (MIC) değerlerine göre saptanmıştır. Bir başka deyişle çimlenme sonucunda fungusun koloni oluşturamadığı ilk yoğunluk, MIC olarak değerlendirilmiştir (Delen et al., 1984).

3. 2. 1. 5. Tane testleri ile fungusitlerin etkinliğinin tespiti

Elde edilen sonuçlar ışığında fungusitlerin etkililikleri, Burçak (1998)'tan alınan yöntem uyarınca olgun üzüm tanelerinde, tane testleriyle de saptanmıştır. Tane testlerinde, patojenlere göre ümitvar bulunan fungusitler seçilerek denemeye alınmıştır. Her fungusitin uygulamada önerilen dozu (1/1) temel alınarak, 1/1, 1/2 ve 1/4 dozları testlerde kullanılmıştır. Tane testlerinde, spor çimlenmesi testlerinde olduğu gibi en duyarlı (14 no'lu izolat-S14) ve duyarlılığı en fazla azalmış (1 no'lu izolat-R1) kullanılmıştır.

Denemede kullanılacak üzüm taneleri, tane üzerinde yara olmaması amacıyla, saplari ile birlikte kesilip %10'luk sodyumhipoklorit içinde 1-2 dakika yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutularak steril edilmiş ve sonra enjektör yardımıyla bir kez delinmiştir (Zahavi et al., 2000). Delinen taneler üzerine fungusitlerin üç dozu ayrı ayrı püskürtülmüş ve taneler yapışkan bant yardımıyla strafor kalıplar üzerine sabitlenmiştir. Kontrol taneler de delinmiş, ancak bunlara sadece saf su püskürtülmüştür. Strafor kalıplar, önceden temizlenerek hazırlanmış ve nemi sağlamak için içlerinde su bulunan küvetlere yerleştirilmiştir. Deneme üç tekrarlı

olarak kurulmuş olup, her tekerrürde 5 tane kullanılmıştır. İnokulasyon, 7-10 günlük sporulasyona geçmiş kültürlerden hazırlanan spor süspansiyonu yoluyla yapılmıştır. Bu amaçla, kültürlerin bulunduğu petrilere steril saf su eklenerek baget yardımıyla koloniler parçalanmış ve sporların suya geçmesi sağlanmıştır. Yoğun sporlu su, agar kalıntılarında ve misel parçalarından ayrılmak amacıyla tülbent yardımıyla steril behere süzölmüş ve Thoma kan sayım lamı (hemocytometre) yardımı ile mililitredeki spor yoğunluğu mikroskop altında sayılmıştır. Ardından seyreltme yoluyla istenilen inokulum yoğunluğu elde edilmiştir. Bu yoğunluklar, *Aspergillus* spp. inokulumları 1×10^6 spor/ml (Swart and Holz, 1991) olarak ayarlanmıştır. Daha sonra hazırlanan inokulumlar, her tane üzerindeki yaraya 10 µl gelecek şekilde mikropipet yardımıyla verilmiştir. İklim odasında 23-25 °C’de bekletilen taneler, 6 gün sonra değerlendirilmiştir (Zahavi et al., 2000).

Fungisitlerin ve dozlarının tanelerde patojenlere etkililik farklarını en iyi şekilde gösterebilmek için iki farklı yöntem denenmiştir. İlk yöntemde göre, taneler hasta sağlam olarak değerlendirilmiş, ikinci yöntem de ise, tanelerde infeksiyon sonucu oluşan lezyonların çapları ölçülmüştür. Hasta-sağlam olarak değerlendirilen tanelerde, kontrollerine göre fungusitlerin yüzde etkililikleri Abbott formülü yardımı ile ayrı ayrı saptanmıştır. İstatistiksel analizler, lezyonların çapları ve hastalık oranı üzerinden Duncan çoklu testi uygulanarak %1’e göre hesaplanmıştır. İstatistiksel analizde fungusit dozları yanısıra, kontroller de birer karakter olarak değerlendirmeye alınarak yüzde etkililik hesaplamasında kontrolden kaynaklanan farklılıklar engellenmeye çalışılmıştır. Tane testi sonuçlarının yorumlanmasında hem istatistiksel analiz sonuçları ve hem de yüzde etkililik değerleri dikkate alınmıştır.

3.2.1.6. Çilkin testleri ile fungusitlerin etkinliğinin tespiti

Bu test için salkımlar her biri 10 üzüm tanesi içeren çilki mlere ayrılmıştır ve % 1’ lik Sodyum hipoklorit içerisinde bir dakika bekletilerek tane yüzeyleri temizlenmiş ve yıkandıktan sonra kurumaya bırakılmıştır. Her fungusit için tane testlerinde olduğu gibi, patojenlere göre saptanan ED₅₀ değerleri göz önünde tutularak, en duyarlı ve duyarlılığı en fazla azalmış olmak üzere, S14 ve R1 izolatları ile çalışmalar yürütölmüştür. Çilki mlere yüzeylerinin 1-2 saat süreyle kurumamasından sonra *Aspergillus* spp. izolatlarından spor süspansiyonları hazırlanmıştır ve el pölvemizatorü ile tanelerin her yerine homojen biçimde pöskürtölmüştür (Zahavi et al., 2000). Her fungusitin uygulamada önerilen dozu

(1/1) temel alınarak, 1/1, 1/2 ve 1/4 dozları testlerde kullanılmıştır. Deneme beş tekrarlı olarak kurulmuş olup, her tekerrürde 10 tane kullanılmıştır. İnokulasyon, 7-10 günlük sporulasyona geçmiş kültürlerden hazırlanan spor süspansiyonu yoluyla yapılmıştır. İzolatların bulunduğu petrilere steril saf su eklenerek baget yardımıyla koloniler parçalanmış ve sporların suya geçmesi sağlanmıştır. Yoğun sporlu su, agar kalıntılarından ve misel parçalarından ayrılmak amacıyla tülbent yardımıyla steril behere süzölmüş ve Thoma kan sayım lamı yardımı ile mililitredeki spor yoğunluğu mikroskop altında sayılmıştır. Sonra da, seyreltme yoluyla istenilen inokulum yoğunluğu elde edilmiştir. Bu yoğunluklar, *Aspergillus* spp. inokulumları 1×10^6 spor/ml (Swart and Holz, 1991) olarak ayarlanmıştır. Daha sonra hazırlanan inokulumlar, el pülverizatörü yardımıyla verilmiştir (Zahavi et al., 2000). İklim odasında 23-25 °C’de bekletilen çilkimler, 6 gün sonra değerlendirilmiştir. Çilkimlerdeki hastalık gelişimine bakılmış ve çürüklük değerlendirmeleri yapılmıştır.

3.2.2. In vivo koşullarda yapılan çalışmalar

3.2.2.1. 2009-2010 üretim sezonunda deneme bağları ve ilaçlama programlarının uygulanması

Tez projesi kapsamında seçilen araştırma bağında 2009-2010 yıllarını kapsayan iki yıllık vejetasyon dönemi boyunca budama, gübreleme, hastalık ve zararlılar için yapılan tüm uygulamalar, proje önerisinde belirtilen ana hedefler uyarınca gerçekleştirilmiştir. Bağda kullanılan pestisitler teknik talimatlar ve önceki çalışma sonuçları doğrultusunda seçilmiş ve önceden belirlenen üretici bağında uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

İki yıllık ilaçlama programı, Manisa ili, Alaşehir ilçesi, Ilginköy’de Mustafa Yıldız’ın Sultani Çekirdeksiz Üzüm bağında gerçekleştirilmiştir. Belirlenen bağ içerisinde her sırada 60 omca bulunan üç sıra seçilmiştir. 2009 yılında hasata yakın dönemde, salkım çürüklük etmenlerine karşı depo aşamasında etkilerini incelemek amacıyla bir hafta arayla 60’ar omcalık iki sıraya, iki kez maya uygulaması yapılmıştır. Maya uygulaması yapılmayan sıralara son ilaçlama olarak cyprodinil+fludioxonil uygulanmıştır. Hasat ise son ilaçlamadan iki hafta sonra yapılmıştır. Çizelge 3.5.’de 2009 yılı tez projesi ilaçlama programı verilmiştir.

Çizelge 3.5. 2009 yılı tez projesinde öngörülen ilaçlama programı

Etkili Madde Adı, Formülasyonu ve Oranı (%)	Ticari Adı ve Firması	Uygulama Dozu (100 lt suya) ve Bekleme süresi (gün)	Hedef Hastalık	Uygulama Zamanı	Bağ Fenolojisi
Maya	-	30 g	Salkım çürüklükleri	16.08.2009	N (Olgunlaşma)
Cyprodinil+Fludioxonil %37,5+25 WG	Switch, Syngenta	50 g, 7	Kurşuni küf	13.08.2009	N (Olgunlaşma)
Maya	-	30 g	Salkım çürüklükleri	22.08.2009	N (Olgunlaşma)
Hasat				25.08.2009	N (Olgunlaşma)

Aynı bağ içerisinde tez projesi ilaçlama programının dışında kalan, üretici uygulamalarının bulunduğu alan, kontrol olarak değerlendirilmiştir. Kontrol bağında üreticinin bir sezon boyunca yaptığı tüm uygulamalar kayıt altına alınmış ve Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. 2009 yılı üretici Mustafa YILDIZ' a ait ilaçlama programı

Etkili Madde Adı, Formülasyonu ve Oranı (%)	Ticari Adı ve Firması	Hedef Hastalık veya Zararlı	Uygulama Zamanı
Ethoprophos, GR, 10	Mocap, Bayer	Haziran böcekleri	09.04.2009
Metiram, DF, 80	Polyram, Basf	Mildiyö, ölükol	09.04.2009
Mancozeb, WG, 75	Trimanoc, Cerexagri	Mildiyö, ölükol	24.04.2009
Gibberellic Acid, SL, 16,66 g/l	Hek-Gibb, Hektaş	Bitki Gelişim Düzenleyicisi	24.04.2009
Kükürt, WG, 80	Microthiol Special, Cerexagri	Külleme	24.04.2009
Atca+folic asit, SL, 50	Aminofol, Tatsan	Bitki Gelişim Düzenleyicisi	05.05.2009
Bakırsülfat pentahidrat, SC, 20	Mastercop, Agrikem	Ölükol	07.05.2009
Kresoxim methyl, WG, 50	Drench, Platin	Külleme	07.05.2009
Gibberellic Acid, SL, 16,66 g/l	Hek-Gibb, Hektaş	Bitki Gelişim Düzenleyicisi	07.05.2009
Imidacloprid, SC, 35	Conmirid, Agrofarm	Yaprak biti	15.05.2009
Deltamethrin, EC, 25	Declare, Platin	Salkım güvesi	19.05.2009
Kükürt, DF, 80	Kumulus, Basf	Külleme	25.05.2009
Kresoxim methyl+boscalid, SC, 10+20	Collis, Basf	Külleme	01.06.2009
Gibberellic Acid, SL, 16,66 g/l	Hek-Gibb, Hektaş	Bitki Gelişim Düzenleyicisi	04.06.2009
Methoxyfenozide, SC, 24	Prodigy, Dowagro	Salkım güvesi	05.06.2009
Cyhexatin, WP, 25	Pennstyl, Cerexagri	İki noktalı kırmızı örümcek	09.06.2009
Gibberellic Acid, SL, 16,66 g/l	Hek-Gibb, Hektaş	Bitki Gelişim Düzenleyicisi	11.06.2009
Metrafenone, SC, 50	Vivando, Basf	Külleme	13.06.2009
Deltamethrin, EC, 25	Declare, Platin	Salkım güvesi	13.06.2009
Cyhexatin, WP, 25	Pennstyl, Cerexagri	İki noktalı kırmızı örümcek	16.06.2009
Kükürt, WG, 80	Fine sulfur, Takimsan	Külleme	23.06.2009
Phosphorius acid, SL, 40	Agrifos, Agrikem	Mildiyö	27.06.2009
Methoxyfenozide, SC, 24	Prodigy, Dowagro	Salkım güvesi	07.07.2009
Pyrimethanil, SC, 30	Milis, Safa	Kurşuni küf	07.07.2009
Methoxyfenozide, SC, 24	Prodigy, Dowagro	Salkım güvesi	09.07.2009
Pyrimethanil, SC, 30	Milis, Safa	Kurşuni küf	09.07.2009
Boscalid, WG, 50	Cantus, BASF	Kurşuni küf	15.08.2009
HASAT			27.08.2009

Çizelge 3.6. incelendiğinde 2009 yılı bağ vegetasyonu döneminde, hastalık etmenlerine uygun hava koşullarının oluşması sonucu ölükol ve külleme hastalığı yönünden ilaçlama sayısı artmıştır. Teknik talimatta yer aldığı gibi külleme hastalığına karşı sürgünler 25-30 cm ulaştığında başlayan kimyasal savaşım, tanelere tatlı su yürümeye başladığında sonlandırılması gerekirken haziran ayının sonlarına kadar ilaçlamalar devam etmiştir ve 6 kez ilaçlama yapılmıştır. 2009 yılının yağışlı geçmesiyle beraber bağlarda erken uyanmalar görülmüş ve özellikle ben düşme zamanında yapılan sörveylerde külleme epidemileri gözlemlenmiştir.

2010 yılı içerisinde, deneme bağında ilaçlama uygulamaları sezon başından itibaren devam etmiştir. Hastalık ve zararlı populasyon yoğunluğuna göre, daha önceden belirlenen ruhsatlı pestisitler ile uygulamalar yapılmıştır. Önemli hastalıklardan ölükol ve külemeye karşı fenolojik dönemler, mildiyö ve önemli zararlılardan salkım güvesine karşı ise, Manisa İli, Alaşehir İlçesi Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünün tahmin ve erken uyarı duyurularına göre ilaçlamalar yapılmıştır. Çizelge 3.7’de tez projesi kapsamında 2010 yılı üretim sezonu deneme bağında uygulanan fungusitlerin listesi verilmiştir.

Çizelge 3.7. 2010 yılı tez projesi ilaçlama programı

Etkili Madde Adı, Formülasyonu ve Oranı (%)	Ticari Adı ve Firması	Uygulama Dozu (100 lt suya) ve Bekleme süresi (gün)	Hedef Hastalık	Uygulama Zamanı	Bağ Fenolojisi
CaH ₂ O ve Cu ₂ SO ₄ , WP, 20	Bordosun, Ag-Sun Tarım	1000 g, 14	Mildiyö	28.02.2010	Uyanmadan önce
Captan, WP, 50	Captan 50 Stauffer, Syngenta	300 g, 3	Mildiyö, Ölükol	29.03.2010	D (Yaprakların görünmesi, 2-4 cm)
Azoxystrobin, SC, 25	Quadris, Syngenta	75 ml, 21	Külleleme, Mildiyö, Ölükol	17.04.2010	G (Sürgün uzunluğu, 15-20 cm)
Tebuconazole, WP, 25	Folicur, Bayer	60 g, 35	Külleleme	10.05.2010	G (Sürgün uzunluğu, 50 cm ve üzeri- çiçek öncesi)
Penconazole, EC, 25	Topgan, Agrofarm	25 ml, 21	Külleleme	24.05.2010	G (Çiçekten çıkınca)
Kükürt, WG, 80	Microthiol Special, Cerexagri	400 g, 7	Külleleme	15.06.2010	K (İnce koruk)
Boscalid, WG, 50	Cantus, BASF	120 g, 28	Kurşuni küf	29.06.2010	L (Kapalı salkım)
Maya	-	30 g	Salkım çürüklükleri	16.08.2010	N (Olgunlaşma)
Cyprodinil+Flu dioxonil %37,5+25 WG	Switch, Syngenta	50 g, 7	Kurşuni küf	13.08.2010	N (Olgunlaşma)
Maya	-	30 g	Salkım çürüklükleri	21.08.2010	N (Olgunlaşma)
Hasat				24.08.2010	N (Olgunlaşma)

2009 sezonunda olduğu gibi, tez projesi ilaçlama programı dışında, aynı bağda üretici uygulamaları da kayıt altına alınmıştır. Çizelge 3.8’de üreticinin kullandığı kimyasallar verilmiştir.

Çizelge 3.8. 2010 yılı üretici ilaçlama programı

Etkili Madde Adı, Formülasyonu ve Oranı (%)	Ticari Adı ve Firması	Hedef Hastalık veya Zararlı	Uygulama Zamanı
Propineb, WP, 70	Propicol, Agrofarm	Mildiyö	13.04.2010
Penconazol, EC, 25	Topgan, Agrofarm	Külleme	13.04.2010
Lambda cyhalothrin, EC, 50	Futagen, Agrega	Salkım güvesi	22.04.2010
Bakırsülfat pentahidrat, SC, 20	Mastercop, Agrikem	Ölököl	27.04.2010
Gibberellic Acid, SL, 16,66 g/l	Hek-Gibb, Hektaş	Bitki gelişim düzenleyici	27.04.2010
Kükürt, WG, 80	Microthiol Special, Cerexagri	Külleme	10.05.2010
Bakırsülfat pentahidrat, SC, 20	Mastercop, Agrikem	Ölököl	10.05.2010
Metrafenone, SC, 50	Vivando, Basf	Külleme	24.05.2010
Hexythiazox, EC, 50	Twister, Hektaş	Kırmızı örümcek	24.05.2010
Gibberellic Acid, SL 16,66 g/l	Banko, Agrofarm	Bitki gelişim düzenleyici	24.05.2010
Glyphosate Isopropylamine Tuzu, SL, 48	Kleenu, Agrofarm	Yabancı ot	24.05.2010
Methoxyfenozide, SC, 24	Prodigy, Dowagro	Salkım güvesi	31.05.2010
Kükürt, WP, 73	Koruma Kükürt, Koruma	Külleme	06.06.2010
Bakırsülfat pentahidrat, SC, 20	Mastercop, Agrikem	Ölököl	15.06.2010
Chlorpyrifos methyl, CS, 48	Megaban, Doğal Kimya	Salkım güvesi	16.06.2010
Pyrimethanil, SC, 30	Milis, Safa	Kurşuni küf	05.07.2010
Methoxyfenozide, SC, 24	Prodigy, Dowagro	Salkım güvesi	16.07.2010
Fenhexamid, WP, 50	Teldor, Bayer	Kurşuni küf	20.07.2010
HASAT			20.08.2010

3.2.3. *In-vivo* uygulamalarının üründe kalıntı oluşumuna etkileri

2009 ve 2010 üretim sezonları içerisinde deneme bağında uygulanan pestisitlerin üründe kalıntı oluşumu üzerine etkisini belirlemek amaçlı kontrol, fungusit ve maya uygulamalarının yapıldığı üç sıradan, depolamadan önce, hasadın yapıldığı gün tüm sırayı temsil edecek şekilde örnekler alınmış ve pestisit analiz laboratuvarına aynı anda gönderilmiştir. 2009 sezonunda tüm sırayı temsil edecek şekilde alınan üzüm numuneleri aynı anda Ege Analiz ve İzmir İl Kontrol Laboratuvarına gönderilmiştir.

2010 sezonunda ise üç farklı uygulamanın bulunduğu üzüm numuneleri yine aynı anda üç farklı kuruluşa analiz için gönderilmiştir. Manisa Özel Gıda Kontrol Laboratuvarı ve Alaşehir'de bulunan Air Alaşehir Analytik ve İntertek Laboratuvarından alınan raporlar değerlendirilmek üzere dosyalanmıştır.

3.2.4. Biyolojik Savaşım Çalışmaları

3.2.4.1. Maya biyoformülasyonu ile bağda yapılan çalışmalar

TUBITAK, TOVAG 2931 no'lu proje kapsamında yapılan formülasyon çalışmaları sonucunda 11 no'lu formülasyonun tipinin mayaların uzun süreli raf ömrü açısından en başarılı olduğu belirlenmiştir yapılan projede belirlenmiştir (Kınay ve Yıldız, 2007, 2008). Bu çalışmada da TUBITAK, TOVAG 3013 no'lu proje kapsamında yapılan çalışmalarda başarılı bulunan 11 no' lu (U 173/6: *Metchinikowia pulcherrima*) maya izolatu, formülasyon tipinde preparat haline getirilmiştir (Yıldız vd., 2009).

Metchinikowia pulcherrima olarak tanımlanan 173/6 nolu mayanın formülasyon çalışmaları Prof. Dr. Pervin KINAY TEKSÜR tarafından hazırlanmıştır (Kınay ve Yıldız, 2007, 2008).

Maya izolatının uygun biyoformülasyonları hazırlanarak 2009-2010 yılında ilaçlama programlarını uyguladığımız bağların iki sırasına hasattan önce uygulanmıştır. İçerisinde 10^8 hücre/ml yoğunluğunda maya hücresi bulunan formülasyon, 100 litre suya 300 gram olarak hazırlanmış son ilaçlama yerine bir hafta ara ile 2 kez 300g/100 lt yoğunluğunda uygulanmıştır. Deneme bağımızdaki bir sıra üzerindeki yaklaşık 60 omcaya püskürtülmüştür. Süspansiyon, 10 lt' lik bir kova içerisinde karıştırılarak el pülverizatörü yardımıyla tüm salkımlar iyice ıslanacak şekilde uygulanmıştır. Bu uygulamadan sonra hasat edilen üzümler paketlenerek depolanmıştır.

3.2.4.2. Depolanan üzümlerde uygulanan mayanın canlılığının belirlenmesi

Üzümler hasat edilerek soğuk hava deposuna alındıktan sonra, soğuk hava (0°C) koşullarındaki popülasyonunda ortaya çıkan değişimler aylık olarak saptanmıştır. Üzüm salkımlarının çeşitli yerlerinden alınan 10 üzüm tanesi, içinde 100 ml steril saf su bulunan 250 ml lik erlenler içerisinde 1 saat çalkalandıktan ve gerekli seyreltmeler (10^{-1} , 10^{-2}) yapıldıktan sonra NYDA besi yerleri içeren petri kutularına 100 μl olarak bir baget yardımıyla yayılarak ekilmiştir. İnkubatörde 24°C 5-7 gün bekletilen petri kaplarında gelişen maya kolonileri sayılarak, maya popülasyonunun değişimi izlenmiştir.

3.2.4.3. Depolanan üzümlerden alınan örneklerde yapılan izolasyonlar

Sağlıklı görünümdeki tanelerin yüzeyinden bir yandan mayaların populasyon dinamikleri saptanırken, diğer yandan tanelerde çürüklüğe yol açabilecek fungal patojenleri belirleme çalışmaları da yapılmıştır.

Üzüm salkımlarının çeşitli yerlerinden alınan 10'ar adet üzüm tanesi, içinde 100 ml steril su bulunan erlenlerde 1 saat çalkalanmıştır. Elde edilen yıkama suyu orijinal ve 1/10 oranında seyreltilerek içinde PDA ve NYDA besiyerleri içeren petri kutularına bir baget yardımıyla ekilmiştir. İnkubatörde 24°C 5-7 gün bekletilen petri kaplarında gelişen fungus ve maya kolonileri türlerine göre sayılmıştır.

3.2.5. Depolama çalışmaları

Depolama için seçilen bağlardan, ilk yıl 25 Ağustos 2009, ikinci yıl ise 24 Ağustos 2010 tarihlerinde 15 kişilik üzüm işçisi ekibiyle hasatlar yapılmıştır. 60'ar omçadan oluşan 3 farklı uygulamanın bulunduğu sıraların her birine 5'er işçi yardımıyla hasatlar gerçekleştirilmiş, üzümler sabahın erken saatlerinde kesilerek kasalara alınmıştır. Yapılan uygulamalar pestisit, maya ve kontrol olarak değerlendirilmek üzere ayrı ayrı kasalara alınarak Alaşehir'de bulunan Golden Tarım Ürünleri Nakliyat ve Dış Ticaret Limited Şirketi paketleme evine getirilmiştir. Kasa ve PVC torbalar As Star Tarım Ürünleri İthalat İhracat Nakliyat Limited Şirketi tarafından karşılanmıştır. Her uygulama ayrı ayrı bandlarda paketlenmiş ve her kasaya uygulamaların belirtildiği etiketler basılmıştır.

Sofralık üzümlerin işlenmesinde hasat sırasında yaralı olanların ayıklanması ve kesilmesi dışında hiçbir işlem yapılmamıştır. İçine PVC torbalar konulmuş ve her kasaya tartılarak 5'şer kg'lık üzümler yerleştirilmiştir. Kasalanan üzümler ağzı açık bir şekilde -1 °C'de bir gün bekletilmek üzere ön soğutma odasına alınmıştır. Ertesi gün ön soğutma işlemi tamamlanan kasalara her uygulama için tam doz ve yarım doz SO₂ salımlı sodyum metabisülfite içeren jeneratörler yerleştirilmiş ve PVC torbaların ağzı bağlanarak paketleme işlemi sonlandırılmıştır. Hasat sonunda her uygulamadan 200 kg olmak üzere toplamda 600 kg üzüm satın alınarak deneme tamamlanmıştır. Aynı uygulama tez projesinin ikinci senesinde de gerçekleştirilmiştir.

Paketlenen kasalar soğuk zincirinin kırılmaması için frigolu araç ile Fakülte içerisinde bulunan soğuk hava deposuna getirilmiştir. Depolamanın birinci ayından itibaren 3 ay boyunca her ay aynı tarihlerde kasalar deponun dışına çıkarılmış ve PVC torbalar açılarak üzüm salkımları incelenmiş ve 0-4 skalasına göre oluşan çürüklükler kaydedilmiştir (Anonymous, 2014).

Skala Değeri	Hastalık Kategorisi	Hastalık Tanımı
0	Sağlam	Salkımlarda hiç hastalık belirtisi yok
1	Az hastalıklı	Salkımlarda en fazla 5 tane lekeli veya çürük
2	Orta Hastalıklı	Salkımın 1/5'ine kadar lekeli veya çürük
3	Çok hastalıklı	Salkımın 2/5'ine kadar lekeli veya çürük
4	Çok fazla hastalıklı	Salkımın 3/5'ine kadar lekeli veya çürük



Şekil 3.1. Hasat edilen üzümün işlenmesi ve depoda tam ve yarım doz SO₂ kağıt uygulamaları

3.2.6. Kalite analizleri

Depolamanın birinci ayından itibaren 3 ay boyunca her ay aynı tarihlerde kasalar deponun dışına çıkarılmış ve PVC torbalar açılarak üzüm salkımları incelenmiştir. Deponun dışına çıkan bu kasalardan alınan örnekler kalite ölçütleri

açısından olmak üzere Bahçe Bitkileri laboratuvarına götürülmüştür. Her iki yılda da hasat sonrası ve depolama dönemleri kendi içinde değerlendirilmiştir. Denemeler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. SO₂ jenaratörü konulan ve konulmayan uygulamalar ayrı değerlendirilmiştir. Her depolama dönemi de kendi içinde değerlendirilmiştir.

3.2.6.1. Saptan kopma kuvveti

Tanenin saptan kopma kuvveti, penetrometre (Somyf Tec., Fransa) ile her tekerrürdeki farklı salkımların değişik yerlerinde bulunan 25 adet üzüm tanesinin salkımdan koparılarak ölçülmesiyle bulunmuş, sonuçlar Newton (N) olarak verilmiştir.

3.2.6.2. Tane yüzey rengi

Üzüm tanelerinin yüzey rengi, salkımların değişik kısımlarından alınan 25 adet üzüm tanesinin ekvator bölgesinden renk ölçer (CR-300, Minolta Co., Japonya) ile CIE-L* a* b* cinsinden ölçülmüştür (McGuire, 1992). Cihaz, ölçümlerden önce standart beyaz kalibrasyon plakası (L*=97.26, a*=+0.13, b*=+1.71) ile kalibre edilmiştir. Elde edilen a* ve b* değerlerinden rengin doygunluğunu, canlılığını belirleyen Croma (C*) ve rengin temel bileşenlerini (kırmızı, sarı, mavi ve yeşil) belirleyen hue açısı (h^o) değeri hesaplanmıştır.

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2} \quad h^o = \tan^{-1} (b^*/a^*)$$

3.2.6.3. Suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı

Üzüm taneleri sıkılarak elde edilen meyve suyu filtre kağıdından süzölmüştür. Bu süzükten alınan 3-5 damla meyve suyunda SÇKM miktarı dijital refraktometre (PR-1, Atago, Japonya) ile saptanmış ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 2012).

3.2.6.4. Titre edilebilir asit (TA) miktarı

Titre edilebilir asit miktarı, SÇKM'nin ölçüldüğü meyve suyundan 10 ml alınarak bir pH metre yardımıyla pH 8.1'e gelinceye kadar 0.1 N NaOH ile titre edilerek harcanan NaOH miktarından hesaplanmış ve g tartarik asit/100 ml olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 2012).

3.2.6.5. Olgunluk indeksi (SÇKM / TA)

Olgunluk indeksi meyve suyunda bulunan toplam suda erir kuru madde miktarının titre edilebilir asit miktarına orantılanarak bulunmuştur (Karaçalı, 2012).

3.2.6.6. Meyve suyunun pH değeri

Her tekerrürden elde edilen meyve suyunun pH'sı bir pH metre (MP220, Mettler Toledo, Almanya) yardımıyla ölçülmüştür.

3.2.7. İstatistiksel analiz

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her yıl ve depolama dönemi kendi içinde değerlendirilmiştir. Denemeden elde edilen veriler IBM® SPSS® Statistics 19 (IBM, NY, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Her depolama dönemi için ortalamaları arasındaki farklılıklar Duncan testi ($P \leq 0.05$ ve $P \leq 0.01$) ile belirlenmiştir.

4. SONUÇLAR

4.1. İzolasyon Sonuçları

Fungal kaynaklı salkım çürüklük patojeni *Aspergillus* spp.'nin bağda bulunma oranını ortaya koymak amacıyla, 2009 ve 2010 yıllarında toplam 1383 örnekleme ve 1335 izolasyon yapılmıştır. Daha önceden belirlenen beş bağa belirli aralıklarla gidilip, örnekler alınmış ve izolasyonlar yapılmıştır. Örnekleme yapılan yerler ve örnek sayıları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *Aspergillus* spp.'nin izolatlarına ait örnekleme yerleri ve örnek sayıları

Örnek Alınan İl-İlçe	Örnek Alınan Köy Adı	Örnekleme Yılı	Örnek Sayısı	
MANİSA-Alaşehir	Akkeçili	2009	154	
		2010	121	
	Kasaplı	2009	162	
		2010	121	
	Çakırcaali	2009	159	
		2010	120	
	İlgın	2009	164	
		2010	112	
	Killik	2009	148	
		2010	122	
	Toplam	5	2009	787
			2010	596
			1383	

Çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi sofralık üzüm yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Manisa ilinin Alaşehir ilçesine bağlı olan 5 köye bağlı bağ alanlarından örnekler alınmıştır.



Şekil 4.1. Bağlardan toplanan örnekler ve besi ortamında gelişen fungal etmenler

Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.'de 2009 ve 2010 yılında bağ fenolojisine göre alınan örnek sayıları ve izolasyon sonucu gelişen fungal etmenler belirtilmiştir. Çizelgelere bakıldığında, 2009 yılı sezonunda 14, 2010 yılı sezonunda 11 kez araziye gidilmiş ve belirlenen 5 bağdan örneklemeler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çizelgelerde alınan örneklerin izolasyon yerleri de belirtilmiştir. Asmanın fenolojik dönemlerinin tanımı Anonymous (2011)'e göre düzenlenmiştir.

2009 yılında yapılan izolasyonlarda elde edilen izolat sayısının, 2010 yılına göre daha fazla olduğu görülmüştür. Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.'de görüldüğü gibi, 2009-2010 yılların da en fazla izole edilen izolatlar *Alternaria* spp., *A. niger* ve *B. cinerea* izolatları olmuştur, yine hemen hemen vejetasyonun her döneminde bağda bulunmuşlardır.

Çizelge 4.2. 2009 yılında yapılan örneklemler ve izolasyon sonuçları.

Örnekleme Zamanı	Örnekleme Yeri	Alınan Örnek Sayısı	İzolasyon Sonucu
3 Nisan 2009	Akkeçili	10	A.(1), Al.(5), F.(1), P.d.(1)
	Kasaplı	11	Al.(7), P.d.(3)
	Çakırcaali	10	Al.(8)
	İlgin	12	Al.(8), F.(1), R.(2)
	Killik	9	Al.(6)
23 Nisan 2009	Akkeçili	13	Al.(7), B.(1), R.(1)
	Kasaplı	10	Al.(8), B.(1), F.(1)
	Çakırcaali	9	Al.(9)
	İlgin	12	Al.(10), B.(1)
	Killik	10	Al.(9), B.(1)
30 Nisan 2009	Akkeçili	9	Al.(7), P.d.(2), C.(1)
	Kasaplı	8	Al.(5), F.(1), B.(1)
	Çakırcaali	10	Al.(9), F.(1)
	İlgin	15	A.(1), Al.(11), F.(1), B.(2)
	Killik	12	Al.(10)
7 Mayıs 2009	Akkeçili	9	A.(4), B.(5), C.(1)
	Kasaplı	15	Al.(10), B.(5)
	Çakırcaali	10	Al.(7), F.(1), B.(2)
	İlgin	12	Al.(10)
	Killik	13	Al.(8), C.(1), N.(1)
4 Haziran 2009	Akkeçili	9	Al.(6), B.(2)
	Kasaplı	11	Al.(9), C.(2)
	Çakırcaali	14	Al.(8), B.(2), F.(1), P.d.(2), R.(1)
	İlgin	10	Al.(6), C.(2), P.d.(1)
	Killik	10	Al.(8), B.(1)
11 Haziran 2009	Akkeçili	12	Al.(10), P.i.(2)
	Kasaplı	11	Al.(8), C.(1), P.d.(2)
	Çakırcaali	10	Al.(6), B.(3)
	İlgin	9	A.(4), Al.(5)
	Killik	10	A.(1), Al.(6), C.(2), F.(1)
18 Haziran 2009	Akkeçili	15	A.(3), Al.(2), F.(2), B.(1), P.d.(7)
	Kasaplı	10	A.(5), Al.(5), B.(1)
	Çakırcaali	13	A.(4), Al.(4), F.(2), B.(1), P.i.(1)
	İlgin	11	A.(1), Al.(4), F.(1), P.d.(1), N.(1)
	Killik	12	A.(1), Al.(5), B.(2), P.i.(1)
27 Haziran 2009	Akkeçili	10	A.(5), Al.(3), F.(1)
	Kasaplı	14	A.(2), Al.(9), P.d.(1), R.(1)
	Çakırcaali	12	A.(2), Al.(7), F.(1)
	İlgin	13	A.(2), Al.(5), C.(1), F.(1), P.i.(4)
	Killik	10	Al.(10)
2 Temmuz 2009	Akkeçili	10	A.(5), Al.(3), F.(1), P.d.(1)
	Kasaplı	12	A.(7), Al.(5)
	Çakırcaali	10	A.(5), Al.(4), B.(1)
	İlgin	10	A.(5), Al.(3), C.(2)
	Killik	9	Al.(8), P.i.(1)

Çizelge 4.2. 2009 yılında yapılan örnekleme ve izolasyon sonuçları (Devam).

Örnekleme Zamanı	Örnekleme Yeri	Alınan Örnek Sayısı	İzolasyon Sonucu
9 Temmuz 2009	Akkeçili	12	A.(7), Al.(2), F(3)
	Kasaplı	14	A.(1), P.d.(12), N.(1)
	Çakırcaali	10	A.(10)
	İlgın	9	A.(9)
	Killik	10	A.(3), Al.(1), C.(2), P.d.(2), R.(2)
16 Temmuz 2009	Akkeçili	13	A.(4), Al.(2), F.(4), P.d.(3)
	Kasaplı	10	P.d.(12)
	Çakırcaali	12	A.(12)
	İlgın	14	A.(12), P.d.(2)
	Killik	11	A.(3), Al.(4), F.(2), P.i.(2)
23 Temmuz 2009	Akkeçili	10	A.(10)
	Kasaplı	9	A.(9), P.d.(2)
	Çakırcaali	13	A.(13)
	İlgın	14	A.(14)
	Killik	10	A.(10)
2 Ağustos 2009	Akkeçili	10	A.(10)
	Kasaplı	13	A.(10), P.d.(3)
	Çakırcaali	16	A.(12), P.d.(4)
	İlgın	10	A.(10)
	Killik	10	A.(1), Al.(10)
8 Ağustos 2009	Akkeçili	12	A.(12)
	Kasaplı	14	A.(10), P.d.(4)
	Çakırcaali	10	A.(10)
	İlgın	13	A.(13)
	Killik	12	A.(2), Alt.(10)
Toplam		787	779

*A.: *Aspergillus* spp., B.: *B. cinerea*, C.: *Cladosporium* spp., F.: *Fusarium* sp. P.i.: *P. italicum*, P.d.: *P. digitatum*, Al.: *Alternaria* spp., N.: *Nigrospora* sp., () : Elde edilen izolat sayısı

2009 yılı içerisinde toplam 787 bitki örneği alınmış ve 779 adet izolasyon yapılmıştır. Çizelge 4.2.'de bulunan 2009 yılı verileri incelendiğinde, nisan, mayıs ve haziran ayının sonuna kadar *Alternaria* spp. izolasyonundaki artış dikkati çekerken, temmuz ayının başından hasat sonuna kadar ise *Aspergillus* spp. yoğunluğundaki artış dikkat çekmektedir.

Çizelge 4.3. 2010 yılında yapılan örneklemler ve izolasyon sonuçları

Örnekleme Zamanı	Örnekleme Yeri	Alınan Örnek Sayısı	İzolasyon Sonucu
15 Nisan 2010	Akkeçili	9	Al.(7), F.(1), P.d.(1)
	Kasaplı	10	Al.(9)
	Çakırcaali	11	Al.(8), P.d.(1)
	İlgin	14	Al.(8), F.(1), P.d.(1)
	Killik	10	Al.(10)
22 Nisan 2010	Akkeçili	9	Al.(10), B.(1)
	Kasaplı	15	Al.(14), B.(1),F.(1)
	Çakırcaali	11	Al.(10)
	İlgin	10	Al.(9), P.d.(1)
	Killik	12	Al.(10), B.(1)
29 Nisan 2010	Akkeçili	12	Al.(10), B.(2), F.(1)
	Kasaplı	10	Al.(8), F.(1), P.d.(1)
	Çakırcaali	11	Al.(10), F.(1)
	İlgin	10	Al.(9), B.(2)
	Killik	12	Al.(10)
6 Mayıs 2010	Akkeçili	15	Al.(7), B.(4), C.(4)
	Kasaplı	10	Al.(7), B.(3)
	Çakırcaali	11	Al.(7), F.(1), B.(3)
	İlgin	9	Al.(9)
	Killik	10	Al.(8), P.d.(1), N.(1)
13 Mayıs 2010	Akkeçili	10	Al.(7), B.(2)
	Kasaplı	12	Al.(9), B.(3), N.(1)
	Çakırcaali	15	Al.(8), B.(1), C.(2), P.i.(1), R.(1)
	İlgin	9	A.(1), Al.(6)
	Killik	10	Al.(5), B.(1), F.(1), P.d.(1), P.i.(1)
27 Mayıs 2010	Akkeçili	10	Al.(9), P.i.(1)
	Kasaplı	11	Al.(7), C.(1), F.(1), B.(1), P.i.(1)
	Çakırcaali	13	A.(2), Al.(6), B.(2)
	İlgin	10	A.(2), Al.(8)
	Killik	12	Al.(8), B.(1), P.d.(3)
10 Haziran 2010	Akkeçili	9	A.(3), Al.(2), F.(1)
	Kasaplı	10	A.(5), Al.(5), B.(1)
	Çakırcaali	10	A.(4), Al.(4), B.(1), R.(1)
	İlgin	11	A.(3), Al.(6), F.(1), P.i.(1)
	Killik	12	Al.(10), P.i.(1)
17 Haziran 2010	Akkeçili	12	A.(5), Al.(3), F.(1), R.(2), N.(1)
	Kasaplı	10	A.(2), Al.(7)
	Çakırcaali	9	A.(3), Al.(5), B.(1)
	İlgin	9	A.(3), Al.(5), F.(1)
	Killik	11	Al.(10), P.d.(1)

Çizelge 4.3. 2010 yılında yapılan örnekleme ve izolasyon sonuçları (Devam).

Örnekleme Zamanı	Örnekleme Yeri	Alınan Örnek Sayısı	İzolasyon Sonucu
22 Temmuz 2010	Akkeçili	11	A.(5), Al.(2), F.(3), P.i.(1)
	Kasaplı	10	A.(4), C.(2), B.(1), P.d.(1)
	Çakırcaali	9	A.(9)
	İlgin	9	A.(7), B.(2)
	Killik	15	A.(1), Al.(2), P.d.(12)
29 Temmuz 2010	Akkeçili	12	A.(5), Al.(3), F.(3), P.d.(1)
	Kasaplı	12	A.(7), Al.(2), B.(1)
	Çakırcaali	10	A.(8), B.(2)
	İlgin	11	A.(8), B.(3)
	Killik	9	A.(5), Al.(4)
19 Ağustos 2010	Akkeçili	12	A.(10), Al.(2)
	Kasaplı	11	A.(11), P.d.(2)
	Çakırcaali	10	A.(10)
	İlgin	10	A.(10), Al.(1), R.(1)
	Killik	9	A.(9)
Toplam		596	578

*A.: *Aspergillus* spp., B.: *B. cinerea*, C.: *Cladosporium* spp., F.: *Fusarium* sp. P.i.: *P. italicum*, P.d.: *P. digitatum*, Al.: *Alternaria* spp., N.: *Nigrospora* sp., (): Elde edilen izolat sayısı

Çizelge 4.3.'e bakıldığında toplam 596 adet bitki örneği alınmış ve 578 adet izolasyon yapılmıştır. İlk *Aspergillus* spp. izolasyonları Mayıs ayının sonunda başlamış ve hasat sonuna doğru giderek artış göstermiştir.

4.2. *Aspergillus* Türlerinin Morfolojik Özellikleri ve Özel Besi Yeri Gelişim Sonuçları

Sezon boyunca izole edilen 20 adet *Aspergillus* spp.'nin tanısı morfolojik özelliklerine bakılarak ışık mikroskobu yardımıyla yapılmıştır. Konidiofor yapısı, uzunluğu, rengi, vezikül ve metula biçimi, konidi büyüklüğü, biçimi, konidi yüzeyinin pürüzlü olması gibi özellikler not edilerek tanı ayırımında kullanılmıştır (Diba et al., 2007). Tanıda, özel besi yerlerine ekilen izolatlar 25 °C'de 7 gün inkübatörde bekletilmiş ve koloni çapı, rengi gibi özellikler kaydedilmiştir. Özel besi yeri olarak Czapek dox agar (CZ), Czapek yeast agar (CYA), Czapek yeast %20 sucrose agar (CYSA) ve Malt extract agar (MEA) kullanılmıştır (Samson et al., 2007). Özel besi yeri gelişim sonuçları Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. *Aspergillus* spp. özel besiyeri gelişim sonuçları

İzolat No	Özel Besi Ortamında Çap Gelişimi (mm)				
	PDA	CYA	CYSA	CZ	MEA
1	21.33	14.85	14.27	13.31	12.23
2	20.11	13.46	12.74	11.93	11.15
3	18.11	12.58	11.86	11.18	10.42
4	22.00	15.00	14.22	13.35	12.39
5	25.44	17.54	16.71	15.79	14.66
6	21.33	14.85	14.05	13.17	12.30
7	21.22	15.38	14.64	13.71	12.79
8	21.66	15.37	14.63	13.81	12.90
9	25.44	18.09	17.33	16.36	15.29
10	20.33	14.85	14.27	13.53	12.70
11	21.55	15.56	14.74	14.04	13.27
12	21.44	15.54	14.82	14.13	13.37
13	22.22	16.27	15.63	14.92	14.14
14	31.77	22.17	21.08	20.20	19.11
15	35.00	25.22	24.24	23.05	21.61
16	21.00	15.77	15.30	14.67	13.97
17	21.22	15.49	22.32	15.25	14.72
18	20.33	8.85	22.50	10.00	16.67
19	19.00	8.33	10.88	8.46	9.41
20	21.16	9.25	7.95	8.83	9.82

Çizelge 4.4. incelendiğinde tüm izolatların PDA ortamında gelişimi diğer besi yeri gelişim sonuçlarıyla karşılaştırıldığında daha fazla olmuştur. Özellikle 15 no'lu izolat tüm besi yeri gelişim sonuçlarında diğer izolatlara göre en hızlı gelişimi göstermiştir. PDA ortamında en az gelişimi ise 3 no'lu izolat (18.11 mm) olarak tespit edilmiştir. CYA ortamında en az gelişimi 19 no'lu izolat (8.33 mm), en fazla gelişimi ise 25.22 mm ile 15 no'lu izolat olmuştur. Denenen tüm besi yerlerinde en zayıf gelişen izolat CYSA ortamında gelişimi ile (7.95 mm) 20 no'lu izolattır. CZ ve MEA besi yeri gelişim sonuçlarında ise 19 No'lu izolat 8.46 mm ve 9.41 mm ile en zayıf gelişimi göstermiştir.

Çizelge genel olarak değerlendirildiğinde 25 °C'de 7 gün inkübatörde bekletilerek koloni çapı ölçüm sonuçlarına göre denenen tüm besi yerlerinde 19 ve 20 no'lu izolatlar diğerlerine göre zayıf gelişim gösterirken, 14 ve 15 no'lu izolatlar kuvvetli gelişim göstermişlerdir.



Şekil 4.2. 20 adet *Aspergillus* spp. izolatının CYA besi ortamında koloni gelişimleri

4.3. Fungisitlerin *In Vitro* Koşullarda *Aspergillus* spp. İzolatlarına Duyarlılığının Saptanması

Özellikleri Materyal bölümünde Çizelge 3.2’de verilmiş olan 20 adet *Aspergillus* spp. izolatının, Çizelge 3.4.’de açıklanan 17 etkili maddeye duyarlılıkları ED₅₀ değerleri temel alınarak laboratuvar koşullarında saptanmıştır.

Aspergillus spp. izolatlarına, 17 farklı fungisit 8 dozunun etkililikleri araştırılmıştır. Saptanan ED₅₀ değerleri Çizelge 4.5.’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. incelendiğinde 17 farklı fungusitin 20 izolata olan etkinliğinin değerlendirildiği çalışmada ED₅₀ değeri en düşük fungusit, prochloraz olarak tespit edilmiştir (0.01-0.08 ppm) ve bunu fludioxonil takip etmiştir (0.01-0.09 ppm). Her iki fungusitinde modern fungusitlerden olup sterol biyosentez inhibitöründe etkili olmaları dikkat çekmektedir. Çizelgenin tamamına bakıldığında 14 no'lu izolat prochloraz, fludioxonil ve tebuconazole fungusitlerine en düşük doz olan 0.01 ppm ile en duyarlı izolat olarak tespit edilmiştir. İzolatlar ayrı ayrı incelendiğinde ise yaklaşık olarak tüm fungusitlere dayanıklı 1 no'lu izolat olarak belirtilebilir. Saptanan en duyarlı ve dayanıklı izolat tez çalışmasında seçilen bazı fungusitlerin tane ve çilkimde meydana getirdiği çürüklük denemelerinde de kullanılmıştır.

Benzimidazole grubundan olan thiophanate methyl ve strobilurinli fungusitlerden trifloxystrobin, azoxystrobin ve kresoxim methyl fungusitleri hemen hemen tüm izolatlarda ED₅₀ değeri 30 ppm olarak saptanmıştır. Klasik fungusitlerden ise captan, mancozeb ve metiram ED₅₀ değerleri 1.78-5.27 ppm arasında değişmekte olup modern fungusitlere göre etkililik düşük olarak saptanmıştır.

4.4. Fungisitlerin Spor Çimlenmesine Etkililikleri

R1 ve S14 izolat sporlarının daha önceden belirlenen fungusitlere olan etkisi belirlenmiştir. Denemelerde, ilaçlı ve ilaçsız (kontrol) SA besi yerinden yararlanılmıştır. Fungisitler in vitro koşullarda SA ortamına 0 (kontrol), 0.01, 0.03, 0.1 ve 0.3 µg/ml etkili madde yoğunluklarında karıştırılmıştır. Daha önceden denenerek saptanan, fungusitlerin miseliyal gelişimine en yüksek dayanıklılık (1 no'lu izolat-R1) ve en yüksek duyarlılık (14 no'lu izolat-S14) gösteren iki adet *Aspergillus* spp. izolatu kullanılmıştır. Miseliyal gelişime olan etkililikleri de göz önüne alınarak klasik fungusitlerden captan ve etki yeri özelleşmiş modern fungusitlerden olan prochloraz, fludioxonil ve fludioxonil+cyprodinil seçilerek, spor çimlenmesi üzerine etkililikleri araştırılmıştır. Denenecek fungal izolatlar, 7-10 gün süreyle ışıktaki geliştirilerek sporulasyonları sağlanmıştır. Sporulasyona geçen kolonilerden 1×10^5 konidi/ml yoğunluktaki spor süspansiyonu hazırlanmıştır. Bu yoğunluktan 100 µl alınarak, fungusit içeren ve içermeyen (kontrol) besi yerlerine spor solüsyonu cam baget yardımıyla homojen olarak yayılmıştır. Bir gün inkubatörde bekletilen petrilerde, sporların çimlenme durumları mikroskopik olarak değerlendirilmiş ve çim borucuğu ölçümleri yapılmıştır. Sporulasyon için gün ışığında bekletilen petrilerdeki koloni gelişimleri 7 gün boyunca makroskopik olarak gözlemlenmiş ve koloni

gelişiminin olup olmayışı temel alınarak, fungusitlerin spor çimlenmesine etkililikleri belirlenmiştir. Koloni oluşumu ve çim borucuğu uzunluğuna olan etkililikler, spor çimlenmesini engelleyici en düşük yoğunluk (MIC) değerlerine göre saptanmıştır. Bir başka deyişle çimlenme sonucunda fungusun koloni oluşturamadığı ilk yoğunluk, MIC olarak değerlendirilmiştir (Delen et al., 1984).

Çizelge 4.6. Fungusitlerin spor çimlenmesine etkililikleri

Fungusitler	Dozlar	R1		S14	
		Çim Borusu Uzunluğu (µm)	Çimlenmeyen spor (%)	Çim Borusu Uzunluğu (µm)	Çimlenmeyen spor (%)
Prochloraz	0.01	11.47	17.81	-	100.00
	0.03	-	100.00	-	100.00
	0.1	-	100.00	-	100.00
	0.3	-	100.00	-	100.00
Fludioxonil	0.01	80.67	-	20.70	-
	0.03	22.10	-	18.77	-
	0.1	-	100.00	-	100.00
	0.3	-	100.00	-	100.00
Fludioxonil+ Cyprodinil	0.01	21.57	-	42.93	-
	0.03	12.90	-	7.67	-
	0.1	10.83	-	3.50	2.30
	0.3	9.53	-	1.13	52.00
Captan	0.01	63.73	-	60.20	-
	0.03	46.10	-	57.47	-
	0.1	33.00	-	50.47	-
	0.3	13.00	26.97	12.30	11.61
KONTROL		83.30	-	60.40	-

Çizelge 4.6. incelendiğinde prochloraz her iki izolata da en etkili fungusit olarak bulunmuştur. Fungusitin en düşük dozu olan 0.01 ppm'de R1 izolatında %17.81, S14 izolatında ise çimlenen spor tespit edilememiştir. Dayanıklı izolatta çim borusu uzunluğu 11.47µm olarak ölçülmüştür. 0.03, 0.1 ve 0.3 ppm dozlarında ise her iki izolatda da sporlar çimlenememiştir.

Fludioxonil'in en düşük dozu 0.01 ppm R1 izolatında 80.67 µm uzunluğunda çim borusu ölçümü yapılmış, S14 izolatında ise 20.70 µm olarak

ölçülmüştür. 0.03 ppm dozunda her iki izolatta da spor çimlenmesi görülmüştür. 0.1 ve 0.3 ppm dozlarında ise çimlenen spora rastlanmamıştır.

R1 izolatu Fludioxonil+cyprodinil izolarına etkili bulunmamış ve tüm dozlarında çimlenme gözlenip çim borusu ölçümü yapılmıştır. S14 izolatında ise 0.1 ppm dozunda çimlenmeyen spor %2.3, 0.3 ppm dozunda ise %52 olarak hesaplanmıştır.

Klasik fungusitlerden captan'ın 0.03, 0.01 ve 0.1 ppm dozunda tüm sporlar çimlendiği gözlemlenmiştir. R1 izolatu 0.3 ppm dozunda çimlenmeyen spor %26.97 iken S14 izolatında %11.67 olarak hesaplanmıştır. Modern fungusitler düşük dozlarda dahi etkililik gösterirken, klasik fungusitlerden olan captan'ın yüksek dozlarında çimlenme gözlenmiş ve çim borusu ölçümü yapılmıştır.

4.5. Tane testleri ile *Aspergillus* spp. izolatlarına fungusitlerin etkililiği

Çalışmanın bu aşamasında daha önceden belirlenen captan, prochloraz, cyprodinil ve fludioxonil+cyprodinil fungusitlerinin etkinliği tane testleri ile belirlenmeye çalışılmıştır. Dayanıklı (R1) ve duyarlı S(14) *Aspergillus* spp. izolatlarının tanelerde oluşturduğu lezyon çapının ölçümü yapılarak ve tanelerin hasta-sağlam şeklinde ayırarak değerlendirme yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Fungisitlerin dayanıklı (R1) ve duyarlı (S14) *Aspergillus* spp. izolatlarına tane üzerindeki etkisi

Fungisitler	R1 no'lu izolat		Fungisitler	S14 no'lu izolat	
Captan	Hastalık Gelişimi (%)	Etki (%)	Captan	Hastalık Gelişimi (%)	Etki (%)
1/1	22,22 bc	77.78	1/1 SO ₂	44,44 bcd	55.56
1/2	55,56 abc	44.44	1/2 SO ₂	55,56 abc	44.44
1/4	33,33 abc	66.67	1/4 SO ₂	33,33 bcd	66.67
KONTROL	100,00 a	-	KONTROL	100,00 a	-
Prochloraz			Prochloraz		
1/1	0,00 c	100	1/1 SO ₂	0,00 e	100
1/2	0,00 c	100	1/2 SO ₂	0,00 e	100
1/4	0,00 c	100	1/4 SO ₂	11,11 de	88.89
KONTROL	100,00 a	-	KONTROL	100,00 a	-
Fludioxonil			Fludioxonil		
1/1	33,33 abc	66.67	1/1 SO ₂	11,11 de	88.89
1/2	44,44 abc	55.56	1/2 SO ₂	22,22 cde	77.78
1/4	100,00 a	-	1/4 SO ₂	66,67 bc	33.33
KONTROL	100,00 a	-	KONTROL	100,00 a	-
Fludioxonil+Cyprodinil			Fludioxonil+Cyprodinil		
1/1	77,78 ab	22.22	1/1 SO ₂	100,00 a	0
1/2	66,67 ab	33.33	1/2 SO ₂	100,00 a	0
1/4	100,00 a	-	1/4 SO ₂	100,00 a	0
KONTROL	100,00 a	-	KONTROL	100,00 a	-

*P<00'1'de önemli

Tez projesinde belirlenen fungusitlerin tane üzerine çürüklük gelişiminin değerlendirildiği bu bölümde en etkili fungusit prochloraz olarak tespit edilmiş ve taneler üzerinde çoz az lezyon oluşturdıkları ve önemli derecede etkili olduğu saptanmıştır. Prochloraz uygulamasının çeyrek dozunda duyarlı izolatın etkililiği tam ve yarım doz uygulamalarına göre daha azdır (%88.89). Prochloraz fungusitinin dışında tam dozunda R1 izolatına en etkili, klasik fungusitlerden olan captan olarak bulunmuştur (%77.78). Fludioxonil uygulamasında ise tam dozunda en yüksek etki S14 izolatında %88.89 olarak saptanmıştır. Aynı izolatın prochloraz uygulamasının çeyrek doz uygulaması ile aynı miktarda etki ettiği görülmüştür.

Fludioxonil+cyprodinil uygulaması S14 izolatının tam, yarım ve çeyrek dozlarında etkili olmadığı saptanırken, R1 izolatında ise tam (%22.22) ve yarım

doz (%33.33) uygulamalarında düşük, çeyrek doz uygulamasında ise etkisiz olduğu saptanmış ve taneler üzerinde geniş lezyon çapı oluşturduğu görülmüştür.



Şekil 4.3. S14 izolatına prochloraz uygulamasının tam, yarım ve kontrol dozlarının tane çürüklük gelişimine etkileri

4.6. Çilkim testleri ile *Aspergillus* spp. izolatlarına fungusitlerin etkililiği

Çalışmanın bu bölümünde fungusitlerin etkililikleri çilkim testleriyle irdelenmeye çalışılmıştır. Daha önce de değinildiği gibi, her fungusit için patojenlere göre saptanan ED₅₀ değerleri göz önünde tutularak, en duyarlı ve duyarlılığı en fazla azalmış olmak üzere, R1 ve S14 izolatları ile denemeler yürütülmüştür. Yöntem bölümünde değinildiği gibi, çilkim testleri sonuçlarının değerlendirilmesinde çilkimlerdeki hastalık gelişimine bakılmış ve çürüklük değerlendirmeleri yapılmıştır. Fungisitlerin *Aspergillus* izolatlarına olan etkisi Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Fungisitlerin dayanıklı (R1) ve duyarlı (S14) *Aspergillus* spp. izolatlarına çilkim üzerindeki etkisi

Fungisitler	R1 no'lu izolat		Fungisitler	S14 no'lu izolat	
	Hastalık Gelişimi (%)	Etki (%)		Hastalık Gelişimi (%)	Etki (%)
Captan			Captan		
1/1	12 d	88	1/1 SO ₂	54 bc	46
1/2	34 cd	66	1/2 SO ₂	100 a	0
1/4	66 bc	34	1/4 SO ₂	100 a	0
KONTROL	100 a	-	KONTROL	100 a	-
Prochloraz			Prochloraz		
1/1	20 d	80	1/1 SO ₂	16 d	84
1/2	26 d	74	1/2 SO ₂	72 ab	28
1/4	74 ab	26	1/4 SO ₂	100 a	0
KONTROL	100 a	-	KONTROL	100 a	-
Fludioxonil			Fludioxonil		
1/1	64 bc	36	1/1 SO ₂	30 cd	70
1/2	80 ab	20	1/2 SO ₂	84 ab	16
1/4	100 a	-	1/4 SO ₂	100 a	0
KONTROL	100 a	-	KONTROL	100 a	-
Fludioxonil+ Cyprodinil			Fludioxonil +Cyprodinil		
1/1	78 ab	22	1/1 SO ₂	50 bcd	50
1/2	60 bc	40	1/2 SO ₂	90 a	10
1/4	100 a	-	1/4 SO ₂	100 a	0
KONTROL	100 a	-	KONTROL	100a	-

*P<00'1'de önemli

Çizelge 4.8.'e bakıldığında tam doz uygulanan çilkimlerde R1 no'lu izolata en etkili fungusit klasik fungusitlerden Captan olarak değerlendirilirken (%88), ardından %80 etki ile prochloraz gelmektedir. R1 izolatına yarım doz uygulanan çilkimlerde en etkili prochloraz (%74) olarak saptanırken çeyrek doz uygulamasında ise captan (%34) etkili bulunmuştur. Fludioxonil ve fludioxonil+cyprodinil uygulamalarında çeyrek doz uygulaması kontrol ile yanı etki göstermiştir.

S14 izolatında tam doz uygulamasında en etkili fungusit %84 oranında prochloraz olarak tespit edilirken captan etki değeri en düşük fungusit olarak belirlenmiştir (%46). Duyarlı izolatta yarım ve çeyrek doz uygulamaları tüm fungusitler için önemsiz bulunmuştur.



Şekil 4.4. R1 izolatına prochloraz uygulamasının tam, yarım ve kontrol dozlarının çilkim çürüklük gelişimine etkileri

4.7. *In-vivo* uygulamalarının üründe kalıntı oluşumuna etkileri

Pestisit uygulamalarının üründe kalıntı oluşumu üzerine etkisini belirlemek amaçlı kontrol, fungusit ve maya uygulamalarının yapıldığı sıralardan hasadın yapılacağı gün, tüm sırayı temsil edecek şekilde örnekler alınmış ve şahit uygulamalı olarak iki farklı laboratuara gönderilmiştir. Laboratuar pestisit sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. 2009 yılı pestisit analiz sonuçları

Örnek No	Ege Analiz Lab. (ppm)	Saptanma Limitleri (ppm)	İzmir İl Kontrol Lab. (ppm)	Saptanma Limitleri (ppm)
1 (Fungisit)	Cyprodinil (0,166)	0,015	Deltamethrin (0,034)	0,008
			Chlorpyriphos (0,015)	0,004
	Fludioxonil (0,247)	0,010	Cyprodinil (0,242)	0,013
			Fludioxonil (0,504)	0,005
2 (Maya)	Chlorpyriphos (0,013)	0,005	Deltamethrin (0,020)	0,008
			Chlorpyriphos (0,028)	0,004
3 (Üretici)	-	-	Deltamethrin (0,020)	0,008
			Chlorpyriphos (0,013)	0,004

Tez çalışmasında hasat ettiğimiz sultani üzümünün analiz sonuçlarının değerlendirilmesi Çizelge 4.10'a göre yapılmaktadır.

Çizelge 4.10. Ülke kodekslerine göre 2009 yılı pestisit analiz sonuçlarının kabul edilebilir en yüksek kalıntı limitleri

Etkili madde adı	TR (ppm)	RF (ppm)	AB (ppm)	Kodeks Alimentarius (ppm)
Deltamethrin	0,1	0,01	0,1	0,2
Chlorpyriphos-ethyl	0,5	0,005	0,5	0,5
Cyprodinil	1	0,02	-	3
Fludioxonil	2	0,4	-	2

Türkiye, Rusya Federasyonu, Avrupa Birliği ve 186 ülkenin üye olduğu kodeks alimentariusun üzümde en yüksek pestisit kalıntı limitleri, Ege Analiz Laboratuvarı sonuçlarına göre değerlendirildiğinde; maya uygulamasının yapıldığı üzümlerde bulunan chlorpyriphos (0,013 ppm) ve fungusit uygulamasında cyprodinil (0,247 ppm) etkili maddeleri Rusya Federasyonu MRL (Maksimum Residue Limit) değerlerini (0,005 ppm ve 0,166 ppm) aştığı için ihracatı yapılamayacak anlamına gelmektedir.

İzmir İl Kontrol Laboratuvarı analiz sonuçlarına bakıldığında, maya ve üretici uygulamaları sırasıyla; chlorpyriphos (0,020 ppm; 0,013 ppm) ve deltamethrin (0,020 ppm) etkili maddelerinden dolayı Rusya Federasyonu'na gönderilemezken; fungusit uygulamasında; deltamethrin (0,034 ppm), chlorpyriphos (0,015 ppm), cyprodinil (0,242 ppm) ve fludioxonil (0,504 ppm) etkili maddelerinden dolayı Rusya Federasyonu'na üzüm ihracatı yapılamayacak anlamına gelmektedir. Her iki laboratuvara göre uygulama yapılan üzümlerin Rusya Federasyonu'na ihracatının uygun olmadığı görülmüştür.

Analiz sonuçlarına göre uygulama yapılan üzümlerin ülkemiz kodeksine uygun olduğu, AB ve diğer alıcı ülkelere ihracatında sorun olmayacağı anlaşılmıştır.

2010 yılı pestisit uygulamalarının üründe kalıntı oluşumu üzerine etkisini belirlemek amaçlı alınan örnekler şahit uygulamalı olarak üç farklı laboratuvara gönderilmiştir. Laboratuar pestisit sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. 2010 yılı pestisit analiz sonuçları

Örnek No	Manisa İl Kontrol Lab. (ppm)	Saptanma Limitleri (ppm)	Air Alaşehir Analiz Lab. (ppm)	Saptanma Limitleri (ppm)	İntertek Lab. (ppm)	Saptanma Limitleri (ppm)	
1 (Fungisit)	Cyprodinil (0,134)	0,01	Cyprodinil (0,321)	0,01	Cyprodinil (0,712)	0,01	
	Fludioxonil (0,395)	0,01	Fludioxonil (0,520)	0,01	Fludioxonil (0,591)	0,01	
	Metalaxyl (0,226)	0,01	Chlorpyriphos (0,01)	0,005	Metalaxyl (0,313)	Metalaxyl (0,308)	0,01
					Chlorpyriphos (0,024)	0,01	
					Myclobutanil (0,037)	0,01	
					Pyrimethanil (0,039)	0,01	
					Iprodione (0,022)	0,01	
					Propargite (0,02)	0,01	
2 (Maya)	Metalaxyl (0,218)	0,01	Penconazole (0,011)	0,01	Metalaxyl (0,314)	Metalaxyl (0,350)	0,01
					Chlorpyriphos (0,012)	Chlorpyriphos (0,046)	0,01
					Propargite (0,01)	Propargite (0,111)	0,01
					Penconazole (0,032)	0,01	
					Methomyl (0,034)	0,01	
					Myclobutanil (0,077)	0,01	
					Pyrimethanil (0,034)	0,01	
					Cyprodinil (0,014)	0,01	
					Hexythiazox (0,012)	0,01	
					Dinoterb (0,018)	0,01	
3 (Üretici)	Metalaxyl (0,288)	0,01	Chlorpyriphos (0,019)	0,005	Metalaxyl (0,395)	Metalaxyl (0,422)	0,01
					Chlorpyriphos (0,071)	0,01	
					Myclobutanil (0,066)	0,01	
					Pyrimethanil (0,037)	0,01	
					Iprodione (0,060)	0,01	
					Propargite (0,062)	0,01	

Çizelge 4.11.'de verilen 2010 yılı hasat edilen üzümelerde pestisit kalıntı sonuçlarının değerlendirilmesi Çizelge 4.12.'ye göre yapılmıştır.

Çizelge 4.12. Ülke kodekslerine göre, 2010 yılı pestisit analiz sonuçlarının kabul edilebilir en yüksek kalıntı limitleri

Etkili madde adı	TR (ppm)	RF (ppm)	AB (ppm)	Kodeks Alimentarius (ppm)
Cyprodinil	5	2	5	3
Fludioxonil	2	0,02	-	2
Metalaxyl	2	0,1	2	1
Chlorpyrifos	0,5	0,005	0,5	0,5
Propargite	2	7	-	7
Penconazole	0,2	0,3	0,2	0,2
Methomyl	0,02	0,05	0,02	0,3
Myclobutanil	1	1	1	1
Pyrimethanil	5	-	5	4
Hexythiazox	0,01	0,1	-	1
Dinoterb	-	-	-	-

3 farklı laboratuara gönderilen pestisit kalıntı sonuçlarına bakıldığında, her uygulama için fludioxonil ve metalaxyl kalıntı limitleri Rusya Federasyonu kalıntı limitlerinin üzerinde çıkmıştır. Ancak fungusit ve üretici uygulaması Türk gıda kodeksi limitlerine uygun olduğundan dolayı yurt içi tüketiminde; AB ve diğer ülkelere ihracatında bir sorun oluşturmamaktadır.

İntertek Laboratuvarı sonuçlarına bakıldığında maya uygulamasında bulunan hexythiazox (0,012 ppm) ve dinoterb (0,018 ppm) ülkemiz kodeks limitlerine uygun olmadığından yedd-i emin, ancak aynı uygulama diğer iki laboratuvar sonuçlarına bakıldığında yurt içi tüketimi uygun olarak değerlendirilmektedir.

4.8. Depolama çalışmaları

Proje kapsamında belirlediğimiz bağdan, ilk yıl 25 Ağustos 2009, ikinci yıl ise 24 Ağustos 2010 tarihlerinde 600 kg üzüm hasat edilmiştir. Hasat edilen üzümler, işletmeye getirilmiş ve PVC torbalar içerisinde 5'şer kilogramlık kasalara aktarılmışlardır. Denemede maya, ilaçlı ve kontrol olmak üzere 3 uygulamaya yer verilmiştir. Her uygulama 4 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Ağız kapanmadan bir gün ön soğutmada bekletilen üzüm kasalarına tam, yarım ve çeyrek doz SO₂ jeneratörleri yerleştirilerek ağızları kapatılmıştır. Frigo araç ile Fakülte içerisinde bulunan soğuk hava deposuna getirilmişlerdir.

4.8.1 Depolanan üzümlerde çürüklük gelişimleri

2009 ve 2010 yıllarında Alaşehir’de paketlenerek depolanan üzümler üç ay boyunca soğuk hava deposunda tutulmuştur. Depolanan üzümlerde üç ay boyunca çürüklük gelişimleri 0-4 skalası yardımıyla değerlendirilmiştir. Çürüklük değerlendirme skalası yöntem bölümündeki depolama çalışmaları kısmında verilmiştir. Her ay çürüklük gelişimlerinin değerlendirmesi sonucu elde edilen veriler ve istatistiksel değerlendirmeler Çizelge 4.13 ve Çizelge 4.14’e özetlenmiştir.

Çizelge 4.13. 2009 yılı hasat öncesi maya ve fungusit uygulanan üzümlerde tam ve yarım doz SO₂ uygulamasının depo koşullarında çürüklük gelişimine etkileri

2009 YILI							
Uygulamalar	SO ₂ Dozu	Hastalık Şiddeti (%)	Etkililik (%)	Hastalık Şiddeti (%)	Etkililik (%)	Hastalık Şiddeti (%)	Etkililik (%)
		1. AY		2. AY		3. AY	
Fungisit	1/1 SO ₂	0,00 b	100.00	1,19 b	97.30	2,11 ab	97.89
	1/2 SO ₂	0,00 b	100.00	0,00 b	100.00	0,00 c	100.00
	Kontrol	3,75 a	0.00	44,10 a	0.00	100,00 a	0.00
Maya	1/1 SO ₂	0,00 b	100.00	0,00 b	100.00	0,00 c	100.00
	1/2 SO ₂	0,00 b	100.00	0,00	100.00	4,05 b	95.95
	Kontrol	5,68 a	0.00	78,81 a	0.00	100,00 a	0.00
Üretici	1/1 SO ₂	0,00 b	100.00	0,00 b	100.00	0,92 ab	99.08
	1/2 SO ₂	0,00 b	100.00	0,00 b	100.00	1,97 ab	98.03
	Kontrol	0,93 ab	0.00	69,90 a	0.00	100,00 a	0.00

*Her değer 4 tekrarın ortalamasıdır.

**Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre (P=0,01) birbirinden önemli derece farklıdır.

Arazi koşullarında fungusit, maya ve üretici uygulamaların yapıldığı üzümler tam ve yarım SO₂ jeneratörü dozları ve kontrol kasalarıyla beraber 3 ay boyunca depolanmıştır. Her ay çürüklük gelişimi gözlemlenip değerlendirme skalasına göre istatistiki analiz yapılmıştır. 2009 yılı verilerine bakıldığında 1. ay tüm uygulama ve SO₂ dozlarında %100 etki tespit edilmiştir. 2. ay değerlendirmeye alındığında aynı başarı devam etmiştir. 3. ay en düşük etki maya uygulamasının yarım SO₂ dozunda saptanmıştır (%95.95). Çizelge 4.13. genel olarak değerlendirildiğinde depolama süresinin uzunluğuna paralel olarak etkililik kendini korumuş ve 2009 yılı depolamada başarıya ulaşılmıştır.

Çizelge 4.14. 2010 yılı hasat öncesi maya ve fungusit uygulanan üzümelerde tam ve yarım doz SO₂ uygulamasının depo koşullarında çürüklük gelişimine etkileri

2010 YILI							
Uygulamalar	SO ₂ Dozu	Hastalık Şiddeti (%)	Etkililik (%)	Hastalık Şiddeti (%)	Etkililik (%)	Hastalık Şiddeti (%)	Etkililik (%)
		1. AY		2. AY		3. AY	
Fungisit	1/1 SO ₂	0,00 c	100.00	8,33 c	90.00	22,50 c	77.50
	1/2 SO ₂	6,82 c	86.36	30,60 bc	63.27	40,00 bc	60.00
	Kontrol	50,00 ab	0.00	83,33 a	0.00	100,00 a	0.00
Maya	1/1 SO ₂	2,50 c	96.00	10,00 c	90.00	47,20 bc	52.80
	1/2 SO ₂	3,60 c	94.24	46,40 b	53.60	80,00 a	20.00
	Kontrol	62,50 a	0.00	100,00 a	0.00	100,00 a	0.00
Üretici	1/1 SO ₂	4,20 c	93.28	19,40 bc	80.60	45,80 bc	54.20
	1/2 SO ₂	10,40 bc	83.36	30,00 bc	70.00	50,00 b	50.00
	Kontrol	62,50 a	0.00	100,00 a	0.00	100,00 a	0.00

*Her değer 4 tekrarın ortalamasıdır.

**Aynı sütunda birbirinden farklı harflerle gösterilen değerler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre (P=0,01) birbirinden önemli derece farklıdır.

2010 yılı uygulamaların depolama sürecine olan etkililiği değerlendirilmiş ve 1. ay tam doz SO₂ dozunda fungusit uygulaması %100 etkili olurken, maya uygulaması %96, üretici uygulaması ise %93.28 olarak saptanmıştır. 2. ay yarım SO₂ dozunda gözle görülür bir etki azalması söz konusudur. Özellikle maya uygulamasında etki %53.60 değerine gerilemiştir. Fungisit ve maya uygulamasının tam SO₂ dozu en etkili uygulamalar olarak değerlendirilmiştir (%90). 3. ayda en az etki maya uygulamasının yarım SO₂ dozunda saptanmıştır. En etkili uygulama ise tam SO₂ dozunun fungusit uygulamasıdır. Depolamanın son ayı çürüklük gelişimi artarak uygulamaların etkinliği azaldığı Çizelge 4.14.'den anlaşılmaktadır.

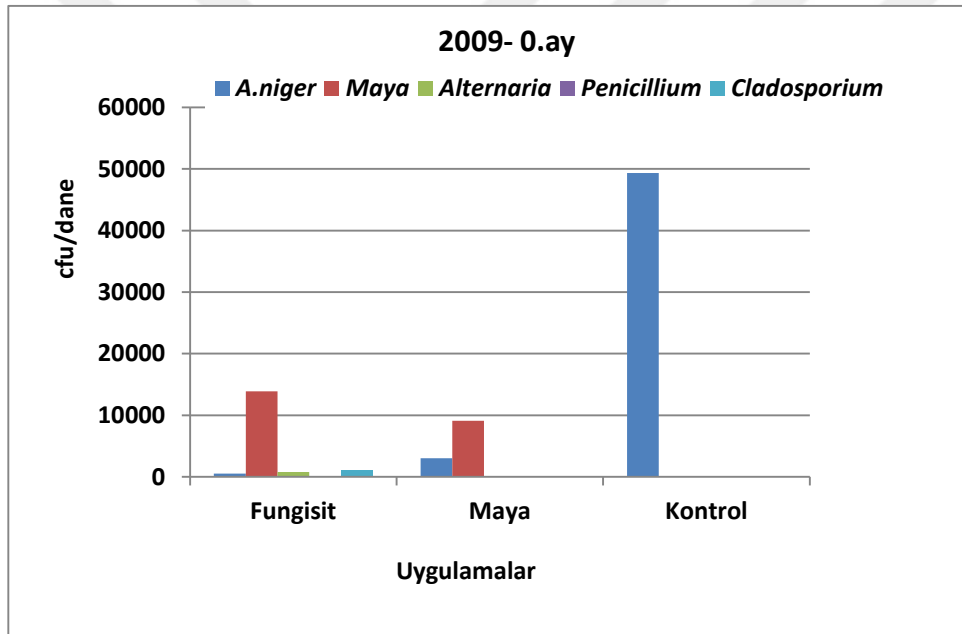


Şekil 4.5. 2009 yılı depolamanın 2. ayında fungusit uygulamasının kontrol, tam ve yarım SO₂ dozundaki çürüklük gelişimi.

4.8.2. Depolanan üzümde mikrobiyal yükün saptanması

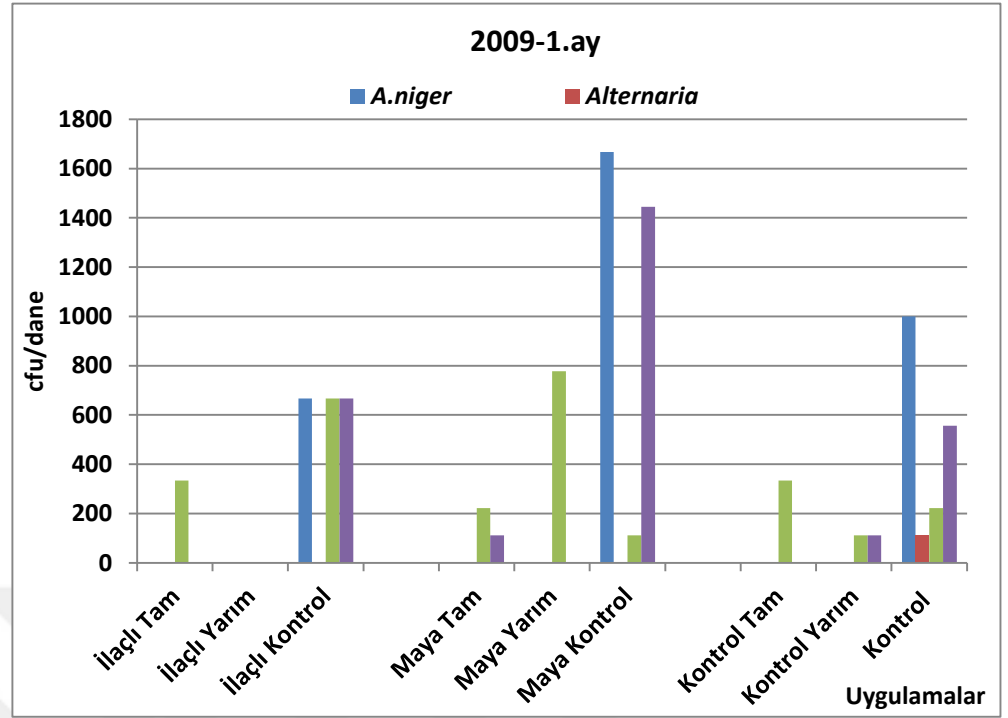
4.8.2.1. 2009 yılı çalışmaları

Depolanan üzüm örnekleri aylık olarak değerlendirmeye alınırken çürüklük yapan patojenler açısından da incelenmiştir. Üzüm salkımlarının çeşitli yerlerinden alınan 10'ar adet üzüm tanesi, içinde 100 ml steril su bulunan erlenlerde 1 saat çalkalanmıştır. Elde edilen yıkama suyu orijinal ve 1/10 oranında seyreltilerek içinde PDA besiyerleri içeren petri kutularına bir baget yardımıyla yayılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda elde edilen sonuçlar Şekil 4.6, 4.7, 4.8 ve 4.9'da özetlenmiştir.



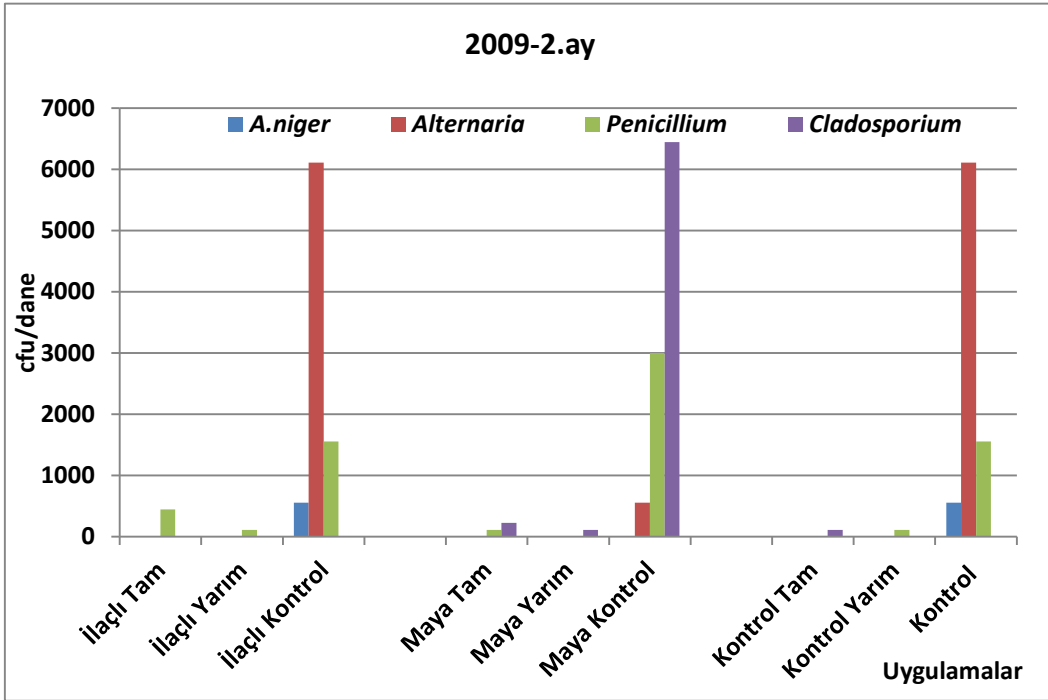
Şekil 4.6. 2009 yılı uygulamaların depolamadan önceki (0. ay) mikrobiyal yük (cfu/dane)

2009 yılı farklı uygulamaların bulunduğu tez çalışmasında hasat edilen üzümlerden örnekler alınarak yapılan deneme sonucunda depolama sürecinden önce üretici uygulamasında *A.niger* popülasyonu çok yüksek bulunurken, maya uygulamasında *A. niger* popülasyonu daha düşük olarak saptanmıştır.



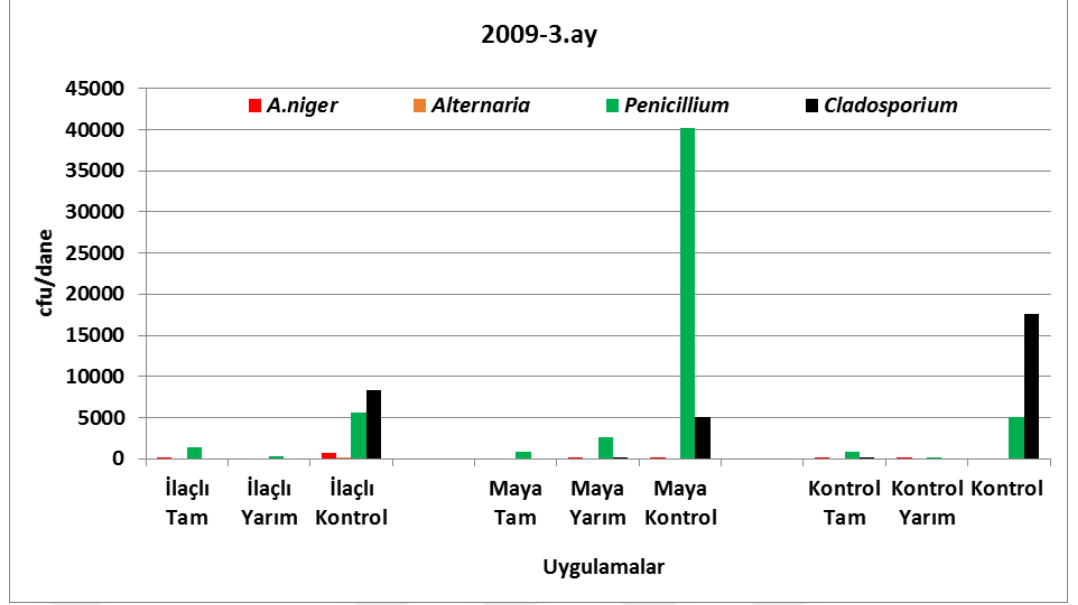
Şekil 4.7. 2009 yılı tam ve yarım dozda SO₂'li kağıtlarla depolanan ve farklı uygulamalara ait üzüm tanelerinde depolamanın 1. ayında saptanan mikrobiyal yük (cfu/dane)

Şekil 4.7.'ye bakıldığında sırasıyla maya, üretici ve fungusit uygulamalarının kontrol dozunda *A. niger* yoğunluğu giderek artmıştır. Maya uygulamasının tam SO₂ dozunda *Penicillium* spp. yoğunluğu dikkat çekmektedir.



Şekil 4.8. 2009 Yılı tam ve yarım dozda SO₂'li kağıtlarla depolanan ve farklı uygulamalara ait üzüm tanelerinde depolamanın 2. ayında saptanan mikrobiyal yük (cfu/dane)

Depolamanın ikinci ayında üretici ve fungusit uygulamalarının kontrol dozunda *Alternaria* spp. yoğunluğu dikkat çekerken, maya uygulamasının kontrol dozunda ise *Cladosporium* spp. ve *Penicillium* spp. yoğunluğu saptanmıştır.

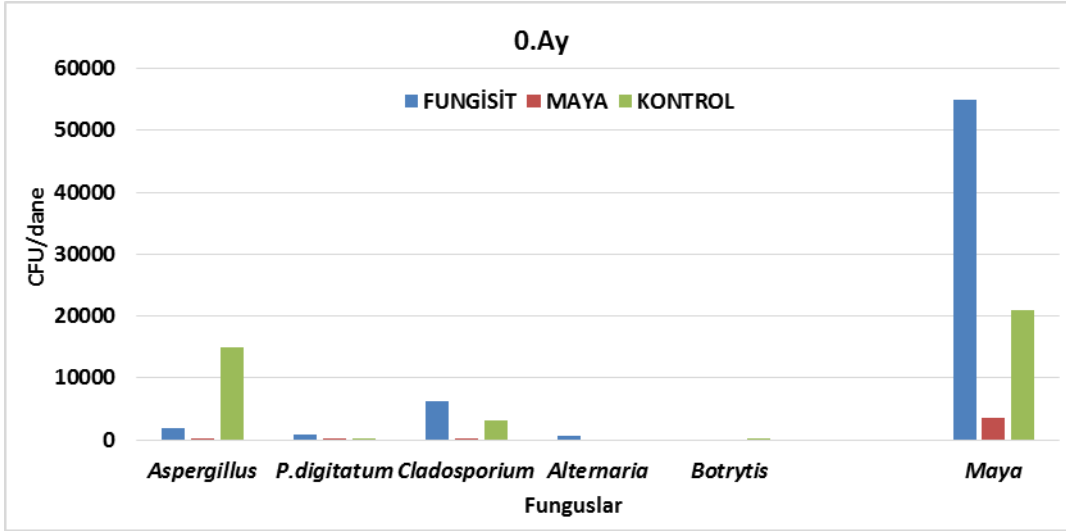


Şekil 4.9. 2009 Yılı tam ve yarım dozda SO₂'li kağıtlarla depolanan ve farklı uygulamalara ait üzüm tanelerinde depolamanın 3. ayında saptanan mikrobiyal yük (cfu/dane)

Depolamanın son ayında tam ve yarım doz SO₂ uygulamalarında mikrobiyal gelişimde önemli bir değişim olmadığı ancak kontrol dozlarında ise saprofit funguslardan *Penicillium* spp. popülasyonundaki artış dikkat çekmiştir. Bu yoğunluğu *Cladosporium* spp. popülasyonu izlemiştir.

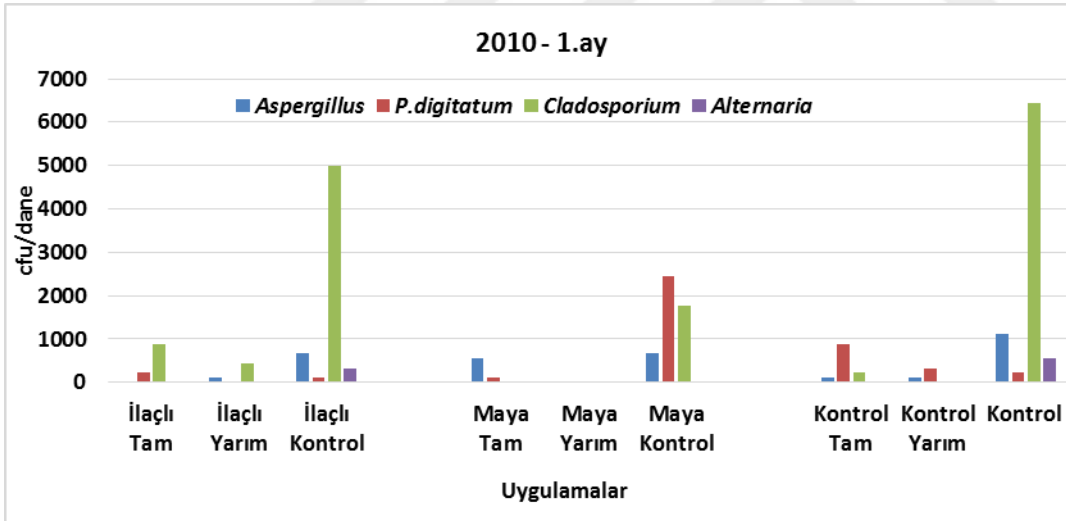
4.8.2.2. 2010 yılı çalışmaları

2009 yılı çalışmalarında bahsedildiği üzere aynı denemeler 2010 yılı içerisinde 3 aylık depolama süresince tekrarlanmıştır. 0. ayda üzüm tanelerinde saptanan mikrobiyal yük Şekil 4.5.'de verilmiştir.



Şekil 4.10. 2010 yılı uygulamaların depolamadan önceki (0. ay) mikrobiyal yük (cfu/dane)

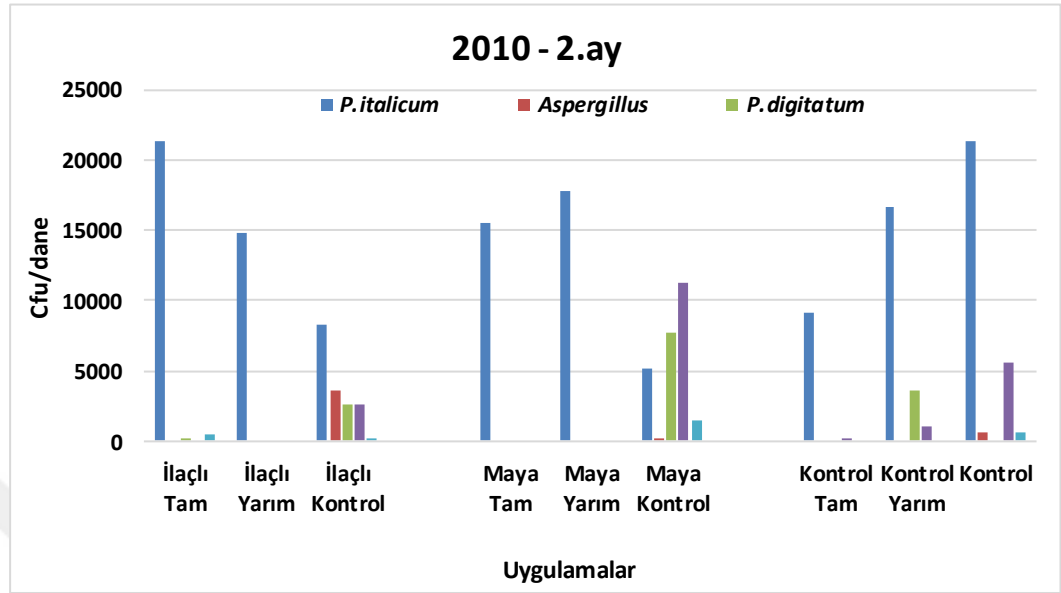
Şekil 4.10. incelendiğinde kontrol uygulamasındaki *Aspergillus* spp. ve fungusit uygulamasındaki *Cladosporium* spp. popülasyonu dikkat çekmektedir.



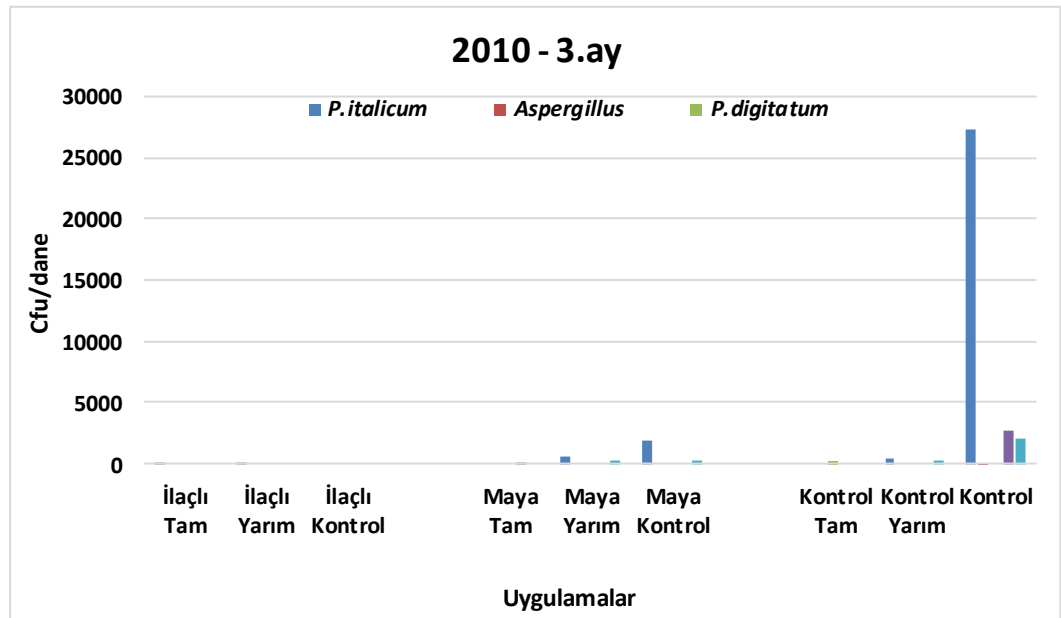
Şekil 4.11. 2010 Yılı tam ve yarım dozda SO₂'li kağıtlarla depolanan ve farklı uygulamalara ait üzüm tanelerinde depolamanın 1. ayında saptanan mikrobiyal yük (cfu/dane)

Hasattan 1 ay sonra mikrobiyal yük gelişimi değerlendirildiğinde üretici uygulamasının kontrol dozu ve fungusit uygulaması yapılmış kontrol dozunda *Cladosporium* spp. gelişimi artış göstermiştir. Farklı uygulamaların tam ve yarım

SO₂ dozlarında mikrobiyal gelişim sınırlı seviyede olduğu saptanmıştır. Ancak maya uygulamasının kontrol dozunda *P. digitatum* gelişimi dikkat çekmektedir.



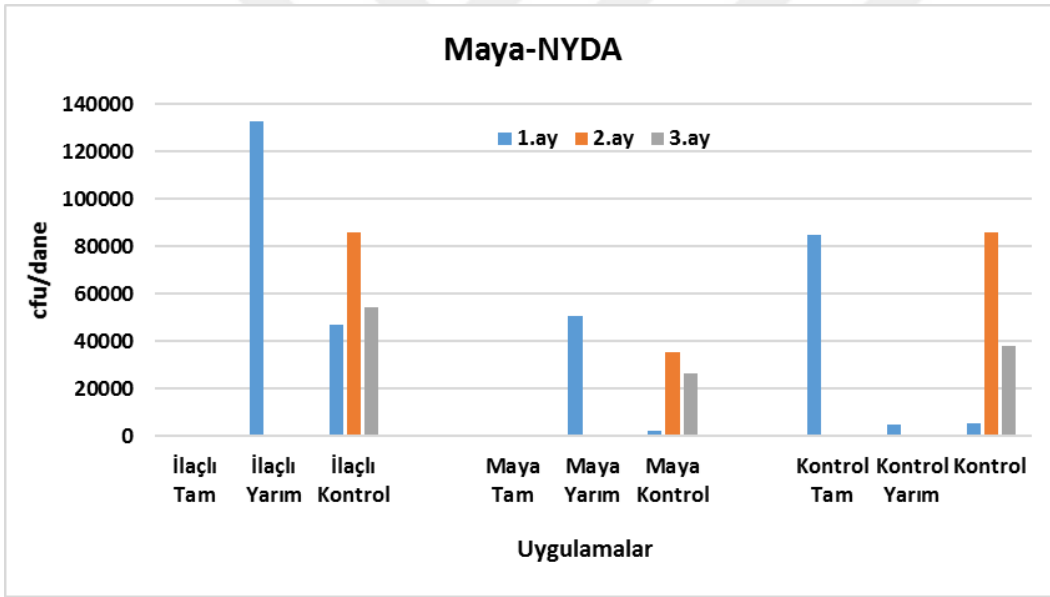
Şekil 4.12. 2010 Yılı tam ve yarım dozda SO₂'li kağıtlarla depolanan ve farklı uygulamalara ait üzüm tanelerinde depolamanın 2. ayında saptanan mikrobiyal yük (cfu/dane)



Şekil 4.13. 2010 Yılı tam ve yarım dozda SO₂'li kağıtlarla depolanan ve farklı uygulamalara ait üzüm tanelerinde depolamanın 3. ayında saptanan mikrobiyal yük (cfu/dane)

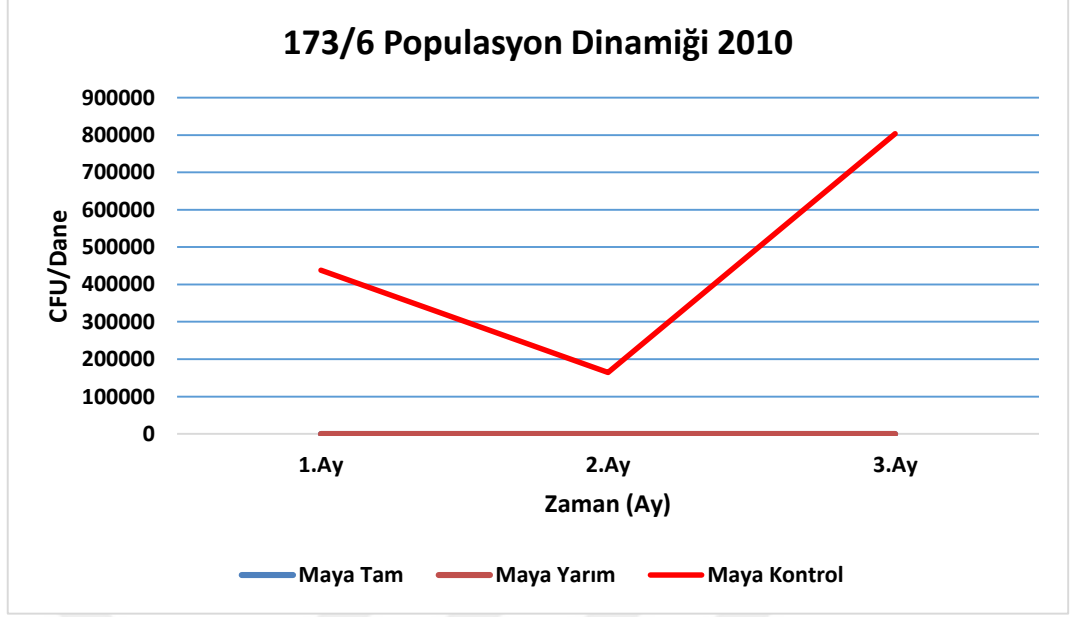
4.9. Maya uygulaması yapılarak depolanan üzümlerde mayanın popülasyon dinamiği

Formülasyon haline getirilen 173/6 no'lu antagonistik maya izolatu (*M. pullcerrima*) iki yıl 100 litre suya 300 g olacak şekilde süspanse edilerek, 2009 ve 2010 yıllarında belirlediğimiz bağların iki sırasına hasattan önce uygulanmıştır. Maya izolatının üzümler hasat edilerek soğuk hava deposuna alındıktan sonra, 3 aylık deneme süresince 0°C'de popülasyon gelişimleri izlenmiştir. 2009 ve 2010 yılında NYDA ortamında mayanın popülasyon dinamiği Şekil 4.14'de görülmektedir.



Şekil 4.14. 2009 yılında NYDA ortamında maya izolatının depo koşullarında aylara göre popülasyonundaki değişimi

Şekil 4.14 incelendiğinde maya uygulamasının kontrol dozu 0. ayda en yüksek seviyeden aşağılara doğru azalmış ve depolamanın 2. ayında maya popülasyonundaki gelişim durağan bir hal almıştır. Depolamanın sonuna yaklaştığında maya popülasyonu tekrar artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Tam ve yarım doz SO₂ uygulamalarında maya popülasyon dinamiği açısından önemli bir değişim saptanmamıştır.



Şekil 4.15. 2010 yılında NYDA ortamında maya izolatının depo koşullarında aylara göre populasyonundaki değişimi

Şekil 4.15. incelendiğinde maya kontrol uygulaması 1. ay gelişimi giderek azalmış, 2. Ay durağan bir hal almış, depolamanın son ayında ise artış göstermiştir. Tam ve yarım SO₂ dozları maya gelişimini olumsuz etkileyerek maya populasyonunda herhangi bir değişim gözlenmemiştir.

4.10. Üzümde kalite parametreleri

Hasat öncesi uygulamaların meyve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla, 2009 ve 2010 yıllarında depolama süresince her ay depodan çıkarılan örneklerde kalite değişimleri üç tekrarlı olarak incelenmiştir. Her ay depodan alınan örneklerde, tanenin saptan kopma kuvveti, tane yüzey rengi, suda çözünür kuru madde, titre edilebilir (TA) asit miktarı, SÇKM/TA oranı (olgunluk indeksi), meyve suyunun pH değeri, tane döküm oranları belirlenmiştir. 2010 yılında farklı uygulamalara ait kontrol örneklerimizde salkım çürüklük etmenlerinin populasyonlarının çok fazla artması nedeniyle kalite analizleri gerçekleştirilememiştir.

4.10.1. Saptan kopma kuvveti ve SÇKM miktarı

Depolama süresince üzüm tanelerinin saptan kopma kuvveti ve SÇKM miktarında görülen değişimler Çizelge 4.15’de sunulmuştur. Farklı uygulama ve SO₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin saptan kopma kuvvetine etkisi önemli farklılıklar göstermemiştir. Depolama süresince tanenin saptan kopma kuvveti 3,5 N civarında olduğu gözlenmiştir. Üzümlerin SÇKM miktarına uygulamaların etkisi depolama başlangıcında önemli iken depolamanın ilerlemesiyle bu etki kaybolmuştur. Fungisit uygulanan üzümlerin SÇKM miktarı (%21,00), üretici üzümlerinin SÇKM miktarına (18,80) göre daha yüksek bulunmuştur. İlerleyen depolama dönemlerinde SÇKM miktarı uygulama ve SO₂ dozlarına göre %19,40 ile %23,47 arasındaki değişmiştir. Depolama süresince üzüm tanelerinin SÇKM miktarındaki değişimlerin genellikle sınırlı olmuştur.

Çizelge 4.15. 2009 yılında farklı uygulama ve SO₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin saptan kopma kuvveti ve SÇKM miktarına etkileri.

Uygulama	SO ₂ dozu	Saptan kopma kuvveti (N) ^{ö.d.}				SÇKM miktarı (%)			
		0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay	0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay
Fungisit	1.4 g/kg	3,63	3,68	3,59	3,50	21,00 a *	22,07 ^{ö.d.}	21,00 ^{ö.d.}	20,77 ^{ö.d.}
	0.7 g/kg	3,63	3,60	3,50	3,57	21,00 a	23,00	19,40	19,40
	0.0 g/kg	3,63	3,87	3,71	3,71	21,00 a	21,87	20,60	20,70
Maya	1.4 g/kg	3,69	3,64	3,56	3,56	19,60 ab	22,00	21,87	21,43
	0.7 g/kg	3,69	3,56	3,61	3,52	19,60 ab	22,33	23,47	22,70
	0.0 g/kg	3,69	3,63	3,58	3,60	19,60 ab	21,53	22,27	21,70
Üretici	1.4 g/kg	3,57	3,48	3,58	3,56	18,80 b	21,40	22,33	19,73
	0.7 g/kg	3,57	3,63	3,53	3,48	18,80 b	22,33	21,27	20,77
	0.0 g/kg	3,57	3,47	3,70	3,54	18,80 b	21,80	20,67	20,53

^{ö.d.}, önemli değil.

Üzüm tanelerinin saptan kopma kuvveti ve SÇKM miktarı, farklı uygulama ve SO₂ dozlarına göre depolama süresince değişimleri Çizelge 4.15’de verilmiştir. Farklı uygulama ve SO₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin saptan kopma kuvveti ve SÇKM miktarı etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. 3 aylık depolama sonunda saptan kopma kuvveti ve SÇKM miktarı birbirine yakın değerler vermiş, sırasıyla 1,90 – 2,46 N ve 21,80 – 23,40

arasında değişmiştir. Depolama sonunda, başlangıca göre saptan kopma kuvvetinde %38,8 oranında bir azalış gözlenmiştir. Bu azalış üzüm tanelerinin yaşlanmasını uyumlu olup, yaşlanmaya bağlı olarak üzümlerin salkımlara bağlanma kuvvetleri azalmaktadır. Depolama sürecinde üzüm tanelerinin saptan kopma kuvvetindeki azalış ile üzümlerde tane dökümleri arasında bir ilişki bulunmaktadır. Depolama süresince üzüm tanelerinin SÇKM miktarındaki değişimlerin genellikle sınırlı olmuştur. Bunda üzümlerin tam olum döneminde hasat edilmesi etkilidir.

Çizelge 4.16. 2010 yılında farklı uygulama ve SO₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin saptan kopma kuvveti ve SÇKM miktarına etkileri.

Uygulama	SO ₂ dozu	Saptan kopma kuvveti (N) ^{ö.d.}				SÇKM miktarı (%) ^{ö.d.}			
		0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay	0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay
Fungisit	1.4 g/kg	3,56	2,81	2,37	2,46	23,17	21,40	22,40	21,80
	0.7 g/kg	3,56	2,92	3,14	2,28	23,17	22,60	23,07	22,87
	0.0 g/kg	3,56	3,68			23,17	22,03		
Maya	1.4 g/kg	3,82	2,69	2,15	2,37	24,70	22,07	23,93	22,00
	0.7 g/kg	3,82	2,55	2,36	1,90	24,70	23,90	24,07	22,40
	0.0 g/kg	3,82	2,88			24,70	24,00		
Üretici	1.4 g/kg	3,54	3,08	2,23	1,90	23,87	21,13	23,07	23,40
	0.7 g/kg	3,54	2,54	2,12	2,45	23,87	20,33	22,73	22,93
	0.0 g/kg	3,54	3,01			23,87	22,47		

^{ö.d.}, önemli değil.

4.10.2. Tane yüzey rengi

Bağlardan hasat döneminde toplanmış üzümlerle yapılan testlerde, tane yüzeyindeki renk değerleri incelenmiştir. Burada L* değeri açıklık ve koyuluğu ifade etmektedir. Bağlarda hasat sonrası koşulların tanenin yüzey rengi değerlerine (L*, a*, b*) etkisi önemli (P ≤ 0.05 göre) bulunmuştur. Değerlendirmeye alınan bağlar ile ilgili bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

Üzüm tanelerinin renk değerlerinin farklı uygulama ve SO₂ dozlarına göre depolama süresince değişimleri Çizelge 4.17’de verilmiştir. Farklı uygulama ve SO₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin parlaklığı-matlığını ifade eden C* değeri ve rengin bileşimini ifade eden h° değerine etkileri istatistiksel anlamda

önemli bulunmamıştır. Depolama süresince üzüm tanelerinin C* ve h° değeri birbirine yakın değerler vermiş, sırasıyla 10,41- 20,32 ve 106,6 – 116,1 arasında değişmiştir. Depolama boyunca üzüm tanelerinin rengindeki değişimlerin sınırlı olmasında üzümlerin tam olum döneminde yani tane rengini aldıktan sonra hasta edilmiş olması önemli olmuştur.

Çizelge 4.17. 2009 yılı farklı uygulama ve SO₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin renk (C* ve h°) değerine etkileri.

Uygulama	SO ₂ dozu	C* değeri				h° değeri			
		0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay	0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay
Fungisit	1.4 g/kg	14,73	14,28	17,11	11,47	108,2	108,7	115,0	112,6
	0.7 g/kg	14,73	11,65	16,58	12,84	108,2	107,1	115,2	111,1
	0.0 g/kg	14,73	12,82	15,83	13,38	108,2	110,3	114,4	112,5
Maya	1.4 g/kg	14,62	12,32	15,26	11,25	110,8	109,2	116,0	115,7
	0.7 g/kg	14,62	18,07	16,18	13,92	110,8	110,0	106,6	111,6
	0.0 g/kg	14,62	11,23	13,81	11,12	110,8	110,3	113,1	116,1
Üretici	1.4 g/kg	12,68	14,96	17,49	10,41	109,1	114,0	112,7	110,6
	0.7 g/kg	12,68	15,23	14,49	10,70	109,1	111,8	115,4	114,3
	0.0 g/kg	12,68	20,32	20,13	11,58	109,1	108,4	109,3	109,5

^{a.d.}, önemli değil.

Depolama süresince üzüm tanesinin renk (C* ve h°) değerine etkileri Çizelge 4.17’de sunulmuştur. Üzüm tanelerinin C* değerine uygulamaların etkisi depolama başlangıcında önemli iken, depolamanın ilerlemesiyle bu etki kaybolmuştur. Fungisit uygulanan üzümlerin C* değeri (12,79), maya uygulananlara (9,81) göre daha yüksek bulunmuştur. Maya uygulananlarda üzümlerin biraz daha mat görünümlü olması, mayanın hasat öncesi yakın bir dönemde uygulanmış olmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim ilerleyen depolama döneminde bu farklılıklar kaybolmuştur. Depolama süresince her depolama döneminde üzüm tanelerinin C* değerindeki değişimler sınırlı olmuş, depolama sonunda 10,54 ile 12,19 arasında değişmiştir.

Farklı uygulama ve SO₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin h° değerine etkisi önemli farklılıklar göstermemiştir. Depolama süresince tanenin h° değerine 103,4 ile 114,5 arasında bir değişim göstermiştir.

Çizelge 4.18. 2010 yılı farklı uygulama ve SO₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin renk (C* ve h°) değerine etkileri.

Uygulama	SO ₂ dozu	C* değeri				h° değeri			
		0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay	0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay
Fungisit	1.4 g/kg	12,79 a*	16,05 ^{ö.d}	15,07 ^{ö.d}	12,19 ^{ö.d}	109,3 ^{ö.d}	107,2 ^{ö.d}	109,0 ^{ö.d}	109,3 ^{ö.d}
	0.7 g/kg	12,79 a	19,84	15,48	11,07	109,3	106,7	103,4	109,7
	0.0 g/kg	12,79 a	15,80			109,3	108,0		
Maya	1.4 g/kg	9,81 b	14,45	14,85	11,56	108,6	103,7	102,7	112,8
	0.7 g/kg	9,81 b	15,86	11,76	10,54	108,6	108,6	114,5	112,1
	0.0 g/kg	9,81 b	15,94			108,6	108,7		
Üretici	1.4 g/kg	11,36 ab	17,94	14,79	11,31	106,6	111,6	110,1	111,5
	0.7 g/kg	11,36 ab	15,71	17,51	11,96	106,6	109,3	111,5	112,3
	0.0 g/kg	11,36 ab	20,72			106,6			

^{ö.d.}, önemli değil, *, $P < 0.05$ 'e göre önemli.

4.10.3. Titre edilebilir asit (TA) miktarı ve meyve suyunun pH değeri

Üzümün TA miktarı ve pH değerinin farklı uygulama ve SO₂ dozlarına göre depolama süresince değişimleri Çizelge 4.19'da verilmiştir. Depolama süresince üzümün TA miktarı ve pH değerine uygulama ve SO₂ dozlarının etkileri benzerlik göstermiştir. 3 aylık depolama sonrası üzümlerin TA miktarı ve pH değerleri sırasıyla 0,27 - 0,31 g tartarik asit/100 ml ve 4,04 - 4,30 arasında bir değişim göstermiştir.

Çizelge 4.19. 2009 yılı farklı uygulama ve SO₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin TA miktarı ve pH değerine etkileri.

Uygulama	SO ₂ dozu	TA miktarı (g/100 ml) ^{ö.d.}				pH değeri ^{ö.d.}			
		0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay	0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay
Fungisit	1.4 g/kg	0,57	0,59	0,58	0,31	3,76	4,02	4,07	4,19
	0.7 g/kg	0,57	0,61	0,67	0,29	3,76	4,09	4,09	4,16
	0.0 g/kg	0,57	0,49	0,58	0,27	3,76	3,98	4,18	4,30
Maya	1.4 g/kg	0,57	0,62	0,62	0,30	3,61	3,94	4,03	4,08
	0.7 g/kg	0,62	0,63	0,63	0,31	3,61	3,97	4,04	4,11
	0.0 g/kg	0,62	0,62	0,60	0,30	3,61	3,82	4,09	4,21
Üretici	1.4 g/kg	0,62	0,68	0,64	0,31	3,47	3,70	3,95	4,09
	0.7 g/kg	0,57	0,61	0,64	0,28	3,47	3,88	3,91	4,04
	0.0 g/kg	0,57	0,65	0,61	0,31	3,47	3,68	3,82	3,96

^{ö.d.}, önemli değil

Depolama sonunda, başlangıca göre üzümün TA miktarında biraz, pH değerinde ise hafif bir artış gözlenmiştir. Üzümün TA miktarında görülen bu azalışlar, üzüm tanelerinin yaşlanmasıyla uyumlu olup, organik asitler, solunumda ve pektin parçalanmasıyla ortaya çıkan katyonlarla nötrleşmesinde kullanılmaktadır (Karaçalı, 2012).

Çizelge 4.20. 2010 yılı farklı uygulama ve SO₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin TA miktarı ve pH değerine etkileri.

Uygulama	SO ₂ dozu	TA miktarı (g/100 ml) ^{ö.d.}				pH değeri ^{ö.d.}			
		0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay	0. Ay	1. Ay	2. Ay	3. Ay
Fungisit	1.4 g/kg	0,44	0,39	0,24	0,22	3,63	3,58	3,86	4,13
	0.7 g/kg	0,44	0,37	0,23	0,20	3,68	3,80	3,78	4,02
	0.0 g/kg	0,44	0,40			3,68	3,65		
Maya	1.4 g/kg	0,40	0,38	0,23	0,19	3,83	3,66	3,90	4,17
	0.7 g/kg	0,40	0,39	0,22	0,20	3,83	3,76	3,94	4,06
	0.0 g/kg	0,40	0,38			3,83	3,66		
Üretici	1.4 g/kg	0,43	0,38	0,25	0,18	3,76	3,56	3,78	4,08
	0.7 g/kg	0,43	0,38	0,23	0,18	3,76	3,60	3,91	4,13
	0.0 g/kg	0,43	0,37			3,76	3,75		

^{ö.d.}, önemli değil.

Çizelge 4.20. değerlendirildiğinde, sonuçlar 2009 yılı ile paralellik göstermiştir.

5. TARTIŞMA

Yurdumuzun değişik bölgeleri, özellikle de uygun koşullar nedeniyle Ege Bölgesi'nde yoğun olarak yapılan üzüm yetiştiriciliğinde, çeşitli hastalık etmenleri bağlarda ekonomik zararlar oluşturmaktadır. Bu hastalık etmenleri içinde salkımlarda çürüklüklere neden olan ve dolayısıyla doğrudan ürünü etkileyen salkım çürüklük patojenleri, hem hasat öncesi ve hem de hasat sonrası dönemde önemli kayıplara sebep olmaktadır. Aynı zamanda söz konusu etmenlerin bazılarının toksijenik karakterde olmaları, olası toksin risklerini artırmaktadır.

Ülkemizde bu güne kadar genellikle salkım çürüklük etmenleri ele alınmamıştır, hem teknik talimatlarda hem de ruhsatlanan fungusitlerde *B. cinerea*'ya önem verilmiştir. Oysaki, başta *B. cinerea* olmak üzere, *Aspergillus* spp., *Alternaria* spp. ve *Cladosporium* spp. gibi diğer çürüklük etmenlerinin de önemi oldukça fazladır. Yine bu funguslar üzerinde yürütülen çalışmalarda, bunların salkımlarda çok daha erken dönemde latent enfeksiyonlar yapabildikleri, sonuçta asıl zararlı olacağı hasata yakın dönemde yoğun bir inokulum potansiyeli ile giderek daha önemli kayıplara yol açabildikleri bilinmektedir. Bu nedenle, pek çok ülkede *B.cinerea* ile savaşıma, çiçeklenme döneminde başlanmaktadır. Ülkemizde de bu doğrultuda yürütülen çalışmalarda, teknik talimatlardaki öneriden çok daha başarılı sonuçlar alınmıştır. Diğer yandan, salkım çürüklüklerine yol açan diğer patojenlerle ilgili çalışmalar daha önceden yapılmış ve etkili fungusitler belirlenmiştir.

Hem hasat öncesi hem de hasat sonrası sofralık üzümün çürümesi ticari kayıplara ek olarak, üreticiler için ciddi finansal kayıplara sebep olmaktadır. Birçok ülkede bakteri ve mayalar kadar *Botrytis*, *Aspergillus*, *Rhizopus* ve *Penicillium* gibi funguslar öncelikle hasat öncesi çürümelerden sorumlu tutulmaktadır. Çürüklük gelişimini azaltmada çürüklük yönetimini bir entegre yaklaşım içinde takip edilmesi gerekmektedir. Bilhassa, enfeksiyon riskini azaltan yada yalnızca fungusit uygulaması yapılmadan koruma stratejisine bağlı hasat öncesi kontrol uygulamaları önerilmektedir (Lichter et al., 2000).

Dünyada en büyük çekirdeksiz kuru üzüm üreticisi ve ihracatçısı konumunda olan ülkemizin kuru üzüm potansiyeli düşünüldüğünde, bu konuda en önemli sorunlardan biri olan fungal etmenlerden kaynaklanan okratoksin A (OTA)'dır. OTA *Aspergillus* spp. (*A. ochraceus*, *A. niger*, *A. carbonarius*) ve *Penicillium* spp. (*P. verrucosum*, *P. palitans*) fungusları tarafından üretilmektedir (Iamanaka et. al., 2005; Leong et. al., 2006b).

Çalışmamızın ilk bölümünde 2009 ve 2010 yıllarında *Aspergillus* spp.'nin bağda bulunma ve bulaşma zamanlarını saptamak amacıyla Sultani çekirdeksiz üzüm bağlarında bitki fenolojisi dikkate alınarak yaprakların görülmeye başlandığı dönemden olgunlaşma dönemine kadar, farklı vejetasyon dönemlerinde örneklemeler yapılmıştır. Çizelge 3.2.'de görüldüğü gibi, hemen hemen her vejetasyon döneminde *Aspergillus* spp. izolatları bağlardan sürekli izole edilmiştir. Yaptığımız izolasyon sonuçlarından anlaşılacağı gibi, *Aspergillus* spp. vejetasyonun her döneminde bağda bulunmaktadır. Nitekim yapılan çalışmalara göre de, salkım çürüklük patojenlerinin asıl zararlarını olgunlaşma döneminde yapmalarına rağmen, vejetasyonun her döneminde bağlarda bulunabildikleri başka araştırmacılarca da saptanmıştır (Pearson and Goheen, 1988; Delen, 2001; Delen ve Koplay, 2002; Holz and Volkman, 2002).

Tez çalışmamızda, olgunlaşma öncesi dönemde, hem üzüm danesi hem de diğer bitki kısımlarında dolu, böcek emgisi, külleme ve mildiyö gibi hastalıkların oluşturduğu yaralardan ya da nekrozlardan izolasyonlar yapılmıştır. Bu izolasyonlar sonucunda da bahsedildiği gibi, *Aspergillus* spp. izolatları elde edilmiştir. Leroux (1995) ve Delen (2001) tarafından da, asmada meydana gelen yaraların ve nekrozların, çürüklük etmenlerinin yuvalandığı ve yoğunluklarının arttığı yerler olduğu vurgulanmıştır. Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.'de tez çalışması boyunca yapılan örneklemeler ve izolasyon sonuçları bildirilmiştir. 2009 ve 2010 yıllarında en fazla elde edilen funguslar sırasıyla *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp. ve *B. cinerea*'dir. Elde edilen sonuçlar, Güngör Savaş (2012)'in tez çalışması sonuçlarına paralellik göstermektedir.

Daha önce de değinildiği gibi, *Aspergillus* spp. olgunlaşma öncesi ya da çiçeklenme döneminden itibaren dane ve saplarda latent infeksiyonlar oluşturabilmektedir (Holz, 2000; Michailedes et al., 2000). Erken dönemdeki bu infeksiyonlar, bitki bünyesinde bulunan antifungal maddeler nedeniyle latent kalmakta, bir başka deyişle patojen infeksiyon oluşturamamaktadır (Leroux, 1995; Holz, 2000; Keller et al., 2003). Bu nedenle, gelişmekte olan meyvelerde fungus aktif olmamasına karşın, daneler olgunlaştıkça şeker miktarı artmakta ve antifungal maddeler de giderek azalmaktadır. Bu azalmaya, diğer bir deyiş ile dane olgunlaşmasına paralel olarak fungus da aktif hale geçmekte ve daneyi infekte etmektedir (Snowdon, 1990). Böylece, erken dönemde belirti oluşturmayan latent infeksiyonlar, bağda hem inokulum yoğunlaşmasına hem de olgunlaşmaya paralel olarak hasat sonrası çürümelere neden olmaktadır (Benli, 2003). Daha önce de değinildiği gibi, gelişme sezonu içerisinde farklı bağlardan

alınan salkım, yaprak ve çiçek gibi bitki kısımları + 4° C' de birkaç gün bekletildikten sonra laboratuara getirilmiş ve izolasyonları yapılmıştır. Tez çalışması süresince toplamda 1383 örnek alınmış ve 1335 izolasyon yapılmıştır. İzolasyonlar sonucunda yaklaşık 400 adet *Aspergillus* spp. izolatı elde edilmiş ve izolatlar tesadüfi olarak seçilerek 20 adet izolat fungusitlerin etkililiğinin belirlenmesi amacıyla denemeye alınmıştır.

Seçilen 20 *Aspergillus* spp. izolatlarının belirlenmesi aşamasından sonra türleri belirleme çalışmaları yapılmıştır. Özel besi yeri gelişim sonuçları Çizelge 4.4.'de verilmiştir. Işık mikroskobu altında türlerin morfolojik özellikleri belirlenerek kayıt altına alınmıştır.

Çalışmanın diğer bölümünde belirlenen 20 *Aspergillus* spp. İzolatına 17 farklı fungusitin etkinliğinin belirlenmesi çalışmaları yapılmıştır. 8 farklı fungusit dozunun denendiği çalışma Çizelge 4.5.'de bildirilmiştir. Çizelgede fungusitlerin ED₅₀ değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. ED₅₀ değeri en düşük fungusit, prochloraz olarak tespit edilmiştir (0.01-0.08 ppm) ve bunu fludioxonil takip etmiştir (0.01-0.09 ppm). Her iki fungusitinde modern fungusitlerden olup sterol biyosentez inhibitöründe etkili olmaları dikkat çekmektedir. Çizelgenin tamamına bakıldığında 14 no'lu izolat prochloraz, fludioxonil ve tebuconazole fungusitlerine en düşük doz olan 0.01 ppm ile en duyarlı izolat olarak tespit edilmiştir. İzolatlar ayrı ayrı incelendiğinde ise yaklaşık olarak tüm fungusitlere dayanıklı 1 no'lu izolat olarak belirtilebilir. Saptanan en duyarlı ve dayanıklı izolat tez çalışmasında seçilen bazı fungusitlerin tane ve çilkimde meydana getirdiği çürüklük denemelerinde de kullanılmıştır.

Benzimidazole grubundan olan thiophanate methyl ve strobilurinli fungusitlerden trifloxystrobin, azoxystrobin ve kresoxim methyl fungusitleri hemen hemen tüm izolatlarda ED₅₀ değeri 30 ppm olarak saptanmıştır. Klasik fungusitlerden ise captan, mancozeb ve metiram ED₅₀ değerleri 1.78-5.27 ppm arasında değişmekte olup modern fungusitlere göre etkililik düşük olarak saptanmıştır.

Salkım çürüklüklerini hedefleyen son ilaçlamada fungusit uygulanmamış 60 omcalık bir sıraya iki yıl boyunca, daha önceki çalışmalarda saptanmış olan ve proje kapsamında tanısı gerçekleştirilen *M. pullcherrima* (173/6) mayasının hazırlanan formülasyonu uygulamaya sokulmuştur. Mayalar hasat sonrası hastalıkların en uygun biyokontrol ajanlarıdır, uzun süre farklı koşullar altında

meyve yüzeyi üzerinde kalabilirler ve çok hızlı kolonize olabilme özelliğine sahiptirler (Grebenisan et al., 2008). Romanya’ da yeni bir ascosporik mayanın üzümlerden (*M. pulcherrima*) izole edildiği ve elma, üzümü meyveler, sofralık üzüm ve cherry domatesi gibi meyvelerin hasat sonrası çürüklük etmenlerine karşı biyokontrol ajanı olarak kullanıldığı bilinmektedir (Leverentz et al., 2006). *M. pulcherrima* 2×10^6 cfu/meyve oranında *Monillia* çürüklüğüne karşı + 4°C’ de kayısı örnekleri üzerinde testlenmiştir ve %100 koruma sağladığı tespit edilmiştir. Hasat sonrası biyolojik kontrol çalışmaları bazı sentetik fungusitlere alternatif olarak geliştirilmiştir.

Fungisitlerin koloni gelişimine etkililiklerinin saptandığı çalışmada en dayanıklı ve en duyarlı iki izolat belirlenmiş ve klasik fungusitlerden captan ve modern fungusitlerden prochloraz, fludioxonil ve fludioxonil+cyprodinil seçilerek fungusitlerin spor çimlenmesi üzerine etkililikleri araştırılmış ve sonuçlar Çizelge 4.6.’da verilmiştir. Çizelge 4.6. incelendiğinde prochloraz her iki izolata da en etkili fungusit olarak bulunmuştur. Fungisit en düşük dozu olan 0.01 ppm’de R1 izolatta %17.81, S14 izolatta ise çimlenen spor tespit edilememiştir. Dayanıklı izolatta çim borusu uzunluğu 11.47µm olarak ölçülmüştür. 0.03, 0.1 ve 0.3 ppm dozlarında ise her iki izolatta da sporlar çimlenememiştir.

Fludioxonil’in en düşük dozu 0.01 ppm R1 izolatta 80.67 µm uzunluğunda çim borusu ölçümü yapılmış, S14 izolatta ise 20.70 µm olarak ölçülmüştür. 0.03 ppm dozunda her iki izolatta da spor çimlenmesi görülmüştür. 0.1 ve 0.3 ppm dozlarında ise çimlenen spora rastlanmamıştır. R1 izolatu Fludioxonil+cyprodinil izolalarına etkili bulunmamış ve tüm dozlarında çimlenme gözlenip çim borusu ölçümü yapılmıştır. S14 izolatta ise 0.1 ppm dozunda çimlenmeyen spor %2.3, 0.3 ppm dozunda ise %52 olarak hesaplanmıştır.

Klasik fungusitlerden captan’ın 0.03, 0.01 ve 0.1ppm dozunda tüm sporlar çimlendiği gözlemlenmiştir. R1 izolatu 0.3 ppm dozunda çimlenmeyen spor %26.97 iken S14 izolatta %11.67 olarak hesaplanmıştır. Modern fungusitler düşük dozlarda dahi etkililik gösterirken, klasik fungusitlerden olan captan’ın yüksek dozlarında çimlenme gözlenmiş ve çim borusu ölçümü yapılmıştır.

Spor çimlenmesi denemelerinde kullanılan fungusitler ve belirlenen iki izolat tane ve çilkim testlerinde de kullanılmıştır. Tane testlerinde saptanan veriler Çizelge 4.7.’de verilmiştir. Tez projesinde belirlenen fungusitlerin tane üzerine çürüklük gelişiminin değerlendirildiği bu bölümde en etkili fungusit prochloraz

olarak tespit edilmiş ve taneler üzerinde çok az lezyon oluşturdukları ve önemli derecede etkili olduğu saptanmıştır. Prochloraz uygulamasının çeyrek SO₂ dozunda duyarlı izolatın etkililiği tam ve yarım doz SO₂ uygulamalarına göre daha azdır (%88.89). Prochloraz fungusitinin dışında tam doz SO₂ dozunda R1 izolatına en etkili, klasik fungusitlerden olan captan olarak bulunmuştur (%77.78). Fludioxonil uygulamasında ise tam doz SO₂ dozunda en yüksek etki S14 izolatında %88.89 olarak saptanmıştır. Aynı izolatın prochloraz uygulamasının çeyrek doz SO₂ uygulaması ile aynı miktarda etki ettiği görülmüştür.

Fludioxonil+cyprodinil uygulaması S14 izolatının tam, yarım ve çeyrek SO₂ dozlarında etkili olmadığı saptanırken, R1 izolatında ise tam (%22.22) ve yarım doz SO₂ (%33.33) uygulamalarında düşük, çeyrek doz SO₂ uygulamasında ise etkisiz olduğu saptanmış ve taneler üzerinde geniş lezyon çapı oluşturduğu görülmüştür.

Çilkim testlerinde çürüklük gelişimi sonuçları ise Çizelge 4.8.'de verilmiştir. Tam doz SO₂ jenaratörü uygulanan çilkimlerde R1 no'lu izolata en etkili fungusit klasik fungusitlerden Captan olarak değerlendirilirken (%88), ardından %80 etki ile prochloraz gelmektedir. R1 izolatına yarım doz SO₂ jenaratörü uygulanan çilkimlerde en etkili prochloraz (%74) olarak saptanırken çeyrek doz SO₂ jenaratörü uygulamasında ise captan (%34) etkili bulunmuştur. Fludioxonil ve fludioxonil+cyprodinil uygulamalarında çeyrek doz SO₂ uygulaması kontrol ile aynı etki göstermiştir.

S14 izolatında tam doz SO₂ uygulamasında en etkili fungusit %84 oranında prochloraz olarak tespit edilirken captan etki değeri en düşük fungusit olarak belirlenmiştir (%46). Duyarlı izolatta yarım ve çeyrek doz SO₂ uygulamaları tüm fungusitler için önemsiz bulunmuştur.

Tez projesinde fungusitlerin koloni gelişimi, spor çimlenmesi, tane ve çilkim çürüklüklerine olan etkisi değerlendirildikten sonra, hasat edilen üzümelerde pestisit analizi yaptırılarak çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir. 2009 yılı hasat edilen üzümelerde en yüksek pestisit kalıntı limitleri, Ege Analiz Laboratuvarı sonuçlarına göre değerlendirildiğinde; maya uygulamasının yapıldığı üzümelerde bulunan chlorpyrifos (0,013 ppm) ve fungusit uygulamasında cyprodinil (0,247 ppm) etkili maddeleri Rusya Federasyonu MRL (Maksimum Residue Limit) değerlerini (0,005 ppm ve 0,166 ppm) aştığı için ihracatı yapılamayacak anlamına gelmektedir.

İzmir İl Kontrol Laboratuvarı analiz sonuçlarına bakıldığında, maya ve üretici uygulamaları sırasıyla; chlorpyrifos (0,020 ppm; 0,013 ppm) ve deltamethrin (0,020 ppm) etkili maddelerinden dolayı Rusya Federasyonu'na gönderilemezken; fungusit uygulamasında; deltamethrin (0,034 ppm), chlorpyrifos (0,015 ppm), cyprodinil (0,242 ppm) ve fludioxonil (0,504 ppm) etkili maddelerinden dolayı Rusya Federasyonu'na üzüm ihracatı yapılamayacak anlamına gelmektedir. Her iki laboratuvara göre uygulama yapılan üzümlerin Rusya Federasyonu'na ihracatının uygun olmadığı görülmüştür.

Ülkemizde yetiştirilen sofralık üzümlerinin çoğunun başta Rusya Federasyonu ve Avrupa Birliği ülkelerine ihracatının yapıldığı göz önüne alındığında, analiz sonuçlarına göre uygulama yapılan üzümlerin ülkemiz kodeksine uygun olduğu, AB ve diğer alıcı ülkelere ihracatında sorun olmayacağı ancak Rusya Federasyonu'na ihracatına izin verilmeyeceği anlaşılmıştır.

2010 yılı pestisit uygulamalarının üründe kalıntı oluşumu üzerine etkisini belirlemek amaçlı alınan örnekler şahit uygulamalı olarak üç farklı laboratuvara gönderilmiştir. Laboratuvar pestisit sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir. 3 farklı laboratuvara gönderilen pestisit kalıntı sonuçlarına bakıldığında, her uygulama için fludioxonil ve metalaxyl kalıntı limitleri Rusya Federasyonu kalıntı limitlerinin üzerinde çıkmıştır. Ancak fungusit ve üretici uygulaması Türk gıda kodeksi limitlerine uygun olduğundan dolayı yurt içi tüketiminde; AB ve diğer ülkelere ihracatında bir sorun oluşturmamaktadır.

İntertek Laboratuvarı sonuçlarına bakıldığında maya uygulamasında bulunan hexythiazox (0,012 ppm) ve dinoterb (0,018 ppm) ülkemiz kodeks limitlerine uygun olmadığından yedd-i emin, ancak aynı uygulama diğer iki laboratuvar sonuçlarına bakıldığında yurt içi tüketimi uygun olarak değerlendirilebilecek anlamına gelmektedir.

Yöntem bölümünde bahsedildiği gibi hasat edilen üzümler depolama amacıyla ön soğutmaya tabi tutulmuştur. Tam ve yarım doz SO₂ ve kontrol uygulamasını içerecek şekilde depolanmıştır. Arazi koşullarında fungusit, maya ve üretici uygulamaların yapıldığı üzümler tam ve yarım SO₂ jenaratörü dozları ve kontrol kasalarıyla beraber 3 ay boyunca depolanmıştır. Her ay çürüklük gelişimi gözlemlenip değerlendirme skalasına göre istatistiki analiz yapılmıştır. 2009 yılı verilerine bakıldığında 1. ay tüm uygulama ve SO₂ dozlarında %100 etki tespit edilmiştir. 2. ay değerlendirmeye alındığında aynı başarı devam etmiştir. 3. ay en

düşük etki maya uygulamasının yarım SO₂ dozunda saptanmıştır (%95.95). Çizelge 4.13. genel olarak değerlendirildiğinde depolama süresinin uzunluğuna paralel olarak etkililik kendini korumuş ve 2009 yılı depolamada başarıya ulaşılmıştır. Aynı değerlendirme 2010 yılında da yapılmıştır. 1. ay tam doz SO₂ dozunda fungusit uygulaması %100 etkili olurken, maya uygulaması %96, üretici uygulaması ise %93.28 olarak saptanmıştır. 2. ay yarım SO₂ dozunda gözle görülür bir etki azalması söz konusudur. Özellikle maya uygulamasında etki %53.60 değerine gerilemiştir. Fungisit ve maya uygulamasının tam SO₂ dozu en etkili uygulamalar olarak değerlendirilmiştir (%90). 3. ayda en az etki maya uygulamasının yarım SO₂ dozunda saptanmıştır. En etkili uygulama ise tam SO₂ dozunun fungusit uygulamasıdır. Depolamanın son ayı çürüklük gelişimi artarak uygulamaların etkinliği azaldığı Çizelge 4.14.'den anlaşılmaktadır. Sezen, (2005) derim öncesi *M. pullcherrima* (173/6) mayası ile yapılan uygulamalar sonucu depolamanın 3. ayında % 94.4 oranında çürüklük gelişimini engellemiştir. İsrail'de *M. fructicola* mayasının hazırlanan biyoformülasyonun uygulandığı üzümde yapılan depolama çalışmalarında, kurşuni küf açısından SO₂ uygulamasına eş değer sonuçlar alınmıştır (Karen-Zur et al., 2002). Tez çalışmamızdan ve önceki çalışmalardan anlaşıldığı üzere maya ile SO₂ birlikteliği uygulamalarının depo sonrası salkım çürüklük patojenlerinin gelişimini önemli ölçüde engellediği tespit edilmiştir.

2009-2010 yıllarında, depolanan üzümde, tane yüzeyindeki mikroorganizmalar ve onların yoğunluklarını belirlemeye yönelik çalışmalar yürütülmüştür. Tüm uygulamalara ait yarım ve tam doz SO₂ kağıtları varlığında depolanan üzümler 3 aylık depolama süresince her ay değerlendirilmiştir. Her iki yılda, aylık değerlendirmeler sonucunda farklı uygulamalara ait SO₂ kağıt uygulamaları mikroorganizma popülasyonunu önemli ölçüde etkilemiştir. Sezen, (2005) sofralık Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde hasat sonrası fungal çürüklüklerin epifitik mayalarla biyolojik kontrolü konulu çalışmada, derim öncesi yapılan maya uygulaması ve yarım doz SO₂ birlikteliğinde *A. niger* gelişimini önemli ölçüde engellediği bildirilmiştir. Depolamanın 3. ayında maya izolatlarının etkililiklerinde belirli oranlarda azalma belirlenmiştir. Çalışmamızın 2009 yılında hasat edilen üzümde örnekler alınarak yapılan deneme sonucunda depolama sürecinden önce üretici uygulamasında *A.niger* popülasyonu çok yüksek bulunurken, maya uygulamasında *A. niger* popülasyonu daha düşük olarak saptanmıştır. Depolamanın 1. ayında, maya uygulamasının tam SO₂ dozunda *Penicillium* spp. yoğunluğu dikkat çekmektedir. İkinci ayında üretici ve fungusit uygulamalarının kontrol dozunda *Alternaria* spp. yoğunluğu dikkat

çekerken, maya uygulamasının kontrol dozunda ise *Cladosporium* spp. ve *Penicillium* spp. yoğunluğu saptanmıştır. Depolamanın son ayında tam ve yarım doz SO₂ uygulamalarında kendi içinde mikrobiyal gelişimde önemli bir değişim olmadığı etkililiklerinin birbirine benzer olduğu ancak kontrol dozlarında ise saprofit funguslardan *Penicillium* spp. popülasyonundaki artış dikkat çekmiştir. Bu yoğunluğu *Cladosporium* spp. popülasyonu izlemiştir.

Depolama süresince izlenen mikrobiyal yükün yanı sıra, maya uygulanmış üzüm örneklerinde kontrol, yarım ve tam doz SO₂ varlığında maya popülasyonundaki değişim incelenmiştir. Şekil 4.15 ve 4.16 incelendiğinde maya uygulamasının kontrol dozu 0. ayda en yüksek seviyeden aşağılara doğru azalmış ve depolamanın 2. ayında maya popülasyonundaki gelişim durağan bir hal almıştır. Depolamanın sonuna yaklaşıldığında maya popülasyonu tekrar artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Tam ve yarım doz SO₂ uygulamalarında maya popülasyon dinamiği açısından önemli bir değişim saptanmamıştır. Yıldız ve diğerleri (2009) sofralık Sultani Çekirdeksiz üzümde nitelikli ve güvenli ürün eldesi çalışmalarında, *M. pullcherrima* (173/6) mayası ile hasat öncesi farklı bağlarda uygulamalar gerçekleştirmiştir. Maya uygulaması yapılan üzüm örneklerinde, yarım doz SO₂ varlığında maya popülasyonundaki artışın ikinci aydan sonra gerçekleştiği tespit edilmiştir. Ancak, tam doz SO₂ varlığında maya gelişiminin tamamen etkilendiği bildirilmiştir. Bu durum, söz konusu mayanın üzümün bazı hasat sonrası hastalıklarının kontrolünde, düşük doz SO₂ varlığında kullanılabileceğinin bir göstergesidir. *M. pullcherrima*'nın soğuk hava deposu koşullarında 6 ay süreyle canlılığı izlenmiş ve yapılan değerlendirmelerde, popülasyonda mayanın canlılığında önemli bir değişim saptanmamıştır (Yıldız vd., 2009).

Çalışmamızın son bölümünü, deneme bağlarından hasat edilen ve sonra depolanan tüm üzüm örneklerinde, sofralık üzümün depolama sonrası kalite kriterlerini belirlemeye yönelik bir seri çalışma yapılmış ve değerlendirilmiştir. Depolama sürecinde, tane rengi, saptan kopma kuvveti, SÇKM, TA miktarı, olgunluk indeksi (SÇKM/TA oranı) ve pH değerleri hesaplanmıştır.

Farklı uygulama ve SO₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin saptan kopma kuvvetine etkisi önemli farklılıklar göstermemiştir. Depolama süresince tanenin saptan kopma kuvveti 3,5 N civarında olduğu gözlenmiştir. Üzümlerin SÇKM miktarına uygulamaların etkisi depolama başlangıcında önemli iken depolamanın ilerlemesiyle bu etki kaybolmuştur. Depolama süresince üzüm

tanelerinin SÇKM miktarındaki değişimlerin genellikle sınırlı olmuştur. Farklı uygulama ve SO₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin saptan kopma kuvveti ve SÇKM miktarı etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Depolama sürecinde üzüm tanelerinin saptan kopma kuvvetindeki azalış ile üzümlerde tane dökümleri arasında bir ilişki bulunmaktadır. Depolama süresince üzüm tanelerinin SÇKM miktarındaki değişimlerin genellikle sınırlı olmuştur. Bunda üzümlerin tam olum döneminde hasat edilmesi etkilidir.

Bağlardan hasat döneminde toplanmış üzümlerle yapılan testlerde, tane yüzeyindeki renk değerleri incelenmiştir. Burada L* değeri açıklık ve koyuluğu ifade etmektedir. Bağlarda hasat sonrası koşulların tanenin yüzey rengi değerlerine (L*, a*, b*) etkisi önemli (P ≤ 0.05 göre) bulunmuştur. Sezen, (2005) çalışmamızla benzer şekilde depolama süresince sınırlı da olsa üzüm rengi açıklığının (L) arttığını belirlemiştir. Renk değişiminde görülen bu gelişme doğal süreç ile uyumlu gelişmektedir. Üzümde renk değişimi klorofil parçalanması ve antosiyanin sentezi ile olmaktadır (Lichter et. al., 2000). Skrede ve arkadaşları (2000) da antosiyanin içeren ürünlerin renginin üretim ve muhafaza sırasında antosiyaninin parçalanması ve kahverenkli pigmentlerin oluşması sonucunda bozulduğunu bildirmişlerdir. Farklı uygulama ve SO₂ dozlarının depolama süresince üzüm tanesinin parlaklığı-matlığını ifade eden C* değeri ve rengin bileşimini ifade eden h° değerine etkileri istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Depolama boyunca üzüm tanelerinin rengindeki değişimlerin sınırlı olmasında üzümlerin tam olum döneminde yani tane rengini aldıktan sonra hasat edilmiş olması önemli olmuştur.

Depolama süresince üzümün TA miktarı ve pH değerine uygulama ve SO₂ dozlarının etkileri benzerlik göstermiştir. Depolama sonunda, başlangıca göre üzümün TA miktarında biraz, pH değerinde ise hafif bir artış gözlenmiştir. Üzümün TA miktarında görülen bu azalışlar, üzüm tanelerinin yaşlanmasıyla uyumlu olup, organik asitler, solunumda ve pektin parçalanmasıyla ortaya çıkan kasyonlarla nötrleşmesinde kullanılmaktadır (Karaçalı, 2012).

Sofralık üzümlerin başarılı bir şekilde muhafaza edilebilmesi, kullanılan fümigasyon yöntemi ile birlikte hastalık ve zararlılar nedeniyle bağlara uygulanan kimyasal ve biyolojik uygulamalar yanında diğer birçok faktör etkilidir. Bunlar arasında, bağın yaşından başlayarak; gübreleme, sulama ve önerilen pek çok kültürel uygulama ve ekolojik faktörler sayılabilir. Çalışmamızın son bölümü olan kalite analizlerinde, yarım doz SO₂' li kağıtlar ile depolanmış üzüm örneklerinin

pazar ve kalite değerini muhafaza etmede başarılı olduğu tespit edilmiştir. Kokkalos (1986), Verigo ve Mavro üzüm çeşitlerini bisülfitle muhafaza yöntemiyle 3 ay süreyle muhafazaları sonucunda üzümlerin tat ve görünüşlerinin mükemmel olduğunu tespit etmiştir. Ballinger et al. (1985) ise, yapmış oldukları çalışmada Suffolk Red çeşidinin SO₂ ile 20 haftalık muhafazasından sonra görünüş ve tadının muhafazaya alınmadan öncekinin aynısı olduğunu belirtmişlerdir.



6. ÖNERİLER

Ege Bölgesi Sultani çekirdeksiz üzüm bağlarında salkım çürüklüğü etmeni *Aspergillus* spp.'nin önlenmesi üzerinde araştırmalar konulu çalışmamızda öncelikli olarak dikkat edilmesi gereken hususlar, maddeler halinde aşağıda sıralanmıştır.

1. Bağlar tavsiye edilen sıra arası ve sıra üzeri mesafelere uygun tesis edilmelidir. Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidi için 3X2.5 veya 3X2 m olmalıdır (Altındişli vd., 2012).
2. Kış budamasında aşırı yükten kaçınılmalı 4 ila 8 adet uzun çubuk (bayrak, ırgat) bırakılarak ürün yükü ayarlanmalıdır. Ege Bölgesi için Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde 14 göz/m² ürün yükü tavsiye edilen ürün yüküdür (Altındişli vd., 2012).
3. Yaz budamaları düzgün yapılarak asmanın tacında hava sirkülasyonunu sağlayıcı, reflekte güneş ışığının ve uygulanan tarım ilaçlarının ulaşmasını sağlayan pencerelerin açılması sağlanmalıdır.
4. Bağcılıkta toprak işleme çoğunlukla çizici aletlerle yapılmalıdır. Özellikle ben düşme döneminden sonra toprağın tozmasına neden olan toprak işçiliğinden kaçınılmalıdır. Toprakta bulunan *Aspergillus* spp.'nin tozla birlikte kalkarak üzümün üzerine taşınması engellenmelidir.
5. Sulamada mümkün olduğu kadar damla sulama gibi mikro sulama sistemlerinden istifade edilmelidir. Salma sulama yapmaktan kaçınılmalıdır.
6. Aşırı Giberellik Asit kullanımından kaçınılmalıdır. Böylece tanelerin sıkışarak yüzeyinde ince kılcal çatlakların oluşumu engellenmelidir. Bu çatlaklar *Aspergillus* spp.'nin kolayca meyveye girmesine sebep olur.

7. Bitki besleme mutlaka toprak ve yaprak analizine göre yapılmalıdır. Özellikle vegetatif ve generatif dengeyi bozacak bitki besleme uygulamalarından kaçınılmalıdır.
8. Bitki koruma önlemleri üzüm tanesinde delik ve çatlak oluşumuna neden olan hastalık etmenleri ve zararlıların girişine izin vermeden entegre mücadele prensipleri çerçevesinde yapılmalıdır.
9. Üzümler hasat edilirken çürük, küflü ve yaralı salkımlar hasat edilmemeli, sadece sağlam salkımlar hasat edilerek değerlendirilmelidir. Üzüm hasatı erken ya da geç döneme bırakılmamalıdır. Erken dönemde belirti oluşturmayan latent infeksiyonlar, bağda hem inokulum yoğunlaşmasına, hem de olgunlaşma döneminde ani infeksiyon çıkışına neden olmaktadır. Bu nedenle erken hasat yapılmamalı, hasat geçiktirildiğinde ise latent infeksiyonlar önlenememektedir. Mücadele zamanı uzamakta ve üzümde kalıntı riski artmaktadır.
10. Yapılan izolasyonlar sonucunda, bağdan en yoğun izole edilen çürüklük patojenlerinin *A. alternata*, *A. niger* ve *B. cinerea* olduğu tez projesinde saptanmıştır.
11. Söz konusu patojenler, vejetasyonun her döneminde izole edilebilmektedir. Kimyasal mücadeleye, tüm dünyada *B. cinerea*' ya uygulandığı gibi çiçeklenme döneminin sonunda başlanmalıdır. Ayrıca, külleme ile kimyasal savaşında kullanılan hemen hemen birçok fungusit, *Aspergillus* spp. patojenine de etkili olmakla birlikte pratikte önemli kolaylıklar sağlamaktadır.
12. Bu güne kadar genellikle salkım çürüklük etmeni olarak *B. cinerea* ele alınmıştır, hem teknik talimatlarda hem de ruhsatlanan fungusitlerde *B. cinerea*' ya önem verilmiştir. Çalışmamızda *Aspergillus* spp.' nin

durumu ve savaşını yönünden teknik talimatta yer almayan önemli veriler elde edilmiştir.

13. Salkım çürüklük patojenleri, hasat öncesi ve hasat sonrası dönemde önemli ekonomik kayıplara nedendirler. Bu yüzden söz konusu etmenlerle yapılacak etkili bir kimyasal savaşım, gerek ürün miktarı ve gerekse üzüm kalitesi açısından büyük önem taşımaktadır. Hasat öncesi fungusit uygulamalarında bağda kalıntı ve dayanıklılığa yol açmayacak şekilde ilaçlama programı oluşturulmalıdır.
14. Olgunlaşma öncesi dönemde ölükol, mildiyö ve külleme nedeniyle oluşan nekrozlardan çürüklük patojenleri izole edilebildiğinden, bu hastalıklarla yapılacak etkili bir savaşım çürüklük patojenlerini de önlemede büyük kolaylık sağlayabilecektir. Ayrıca, bu yolla önemli bağ hastalıklarıyla entegre savaşım olanakları da sağlanmış olacaktır.
15. Maya ve farklı dozda SO₂' li kağıt uygulamalarının üzümde kalite özelliklerini olumlu yönde etkilediği ve depolama çalışmalarında başarılı sonuçlar elde edilmiştir.
16. Yapılan tüm çalışmaların *Aspergillus* türlerinin seconder metabolitleri olan OTA gibi fungal mikotoksinleri önleme açısından ayrı bir önemi vardır. Entegre savaşım çerçevesinde ihracatımızda sorun olan mikotoksinlerin gelişimini bunları üreten fungal etmenlerin etkililiğini azaltarak başarı sağlanabilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abarca, M. L., Accensi, F., Bragulat, M. R., Castella, G. and Cabanes, F. J.,** 2003, *Aspergillus carbonarius* as the Main Source of Ochratoxin A Contamination in Dried Vine Fruits from the Spanish Market. *J. Food Prot.* 66:504-506.
- Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G.,** 2002, Avrupa Birliği Ülkelerinde Bağcılık ve Yakın Gelecekte Beklenen Gelişmeler. Avrupa Birliği Aşamasında Bahçe Bitkileri Tarımı, 25-26 Nisan 2002, Ankara, edit. A. Gül, R. Z. Eltez: 115-132.
- Akbal, Z.,** 2005, In Vitro Koşullarda Çekirdeksiz Taze ve Kuru Üzümlerde OTA Üretiminin İncelenmesi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoteknoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Bornova, İzmir.
- Altındişli, A., Altındişli, F. Ö., Çeliker, N. M., Özsemerci, F., ve Caner, Ö. K.,** 2012, Kurutmaya Yönelik Sultani Çekirdeksiz Üzüm Yetiştiriciliği El Kitabı. Editör Prof. Dr. A. Altındişli 3. Basım, s105. ISBN:978-605-86919-1.
- Altındişli, A., Aksoy, U., Eltem, R., Çakır, M. ve Meyveci, B. Ö.,** 2002, Çekirdeksiz Kuru Üzümlerde Okratoksin-A Oluşumunun Nedenleri ve Azaltıcı Önlemler Üzerinde Araştırmalar. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu 5-9 Ekim, Nevşehir, s:112-121.
- Altındişli, A., Aksoy, U., Çakır, M., Eltem, R. ve Özer, K. B.,** 1999, Çekirdeksiz Kuru Üzümde Okratoksin-A Oluşumu ve Etkili Faktörlerin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Ankara, s.564-568.
- Anonymous,** 2011, Bağ Entegre Mücadele Teknik Talimatı, T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, 155.
- Anonymous,** 2013, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Alaşehir Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü 2013 Yılı İstatistikleri.
- Anonymous,** 2014, Zirai Mücadele Standart İlaçlama Metodları, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Hastalıkları, Cilt 2, 261.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Antoniou, P. P., Tjamos, S. E., and Tjamos, E. C.,** 2006, Chemical Control of Black Aspergilli in Greenwich Roche Vineyards in Rhodes Island of Greece. Congress of the Mediterranean Phtopath. Union, Rhodes Island, Hellas, 164-165.
- Atalay, K., Copcu, M., ve Öngen, N.,** 2004, Monitoring Study in Order to Improve Success in Control of Rot Pathogens on Vines by Implementing Sygenta Crop Programmes in the Aegean District. XIII. International Botrytis Symposium, 25-31 October, Antalya-Turkey, p112.
- Ballinger, W.E., Maness, E.P., and Nesbitt, W.B.,** 1985, Sulfur Dioxide for Long-term Low Temperature Storage of *Euvitis* Hybrid Bunch Grapes. HortScience, 20(5): 916-918.
- Battilani, P., Logrieco, A., Giorni, P., Cozzi, G., Bertuzzi, T. and Pietri, A.,** 2004, Ochratoxin A Production by *Aspergillus carbonarius* on Some Grape Varieties Grown in Italy. Journal of Science of Food and Agriculture 84, 1736-1740.
- Battilani, P., Carbona, C., Marin, S., Sanchis, V., Kozakiwicz, Z. and Magan, N.,** 2006a, Mappening of *Aspergillus* Section *nigri* Ocurence in Grapes in Southern Europe and Israel with a Geostatic Approach. Proceeding of the 12. Congress of the Mediterranean Phtopath. Union, Rhodes island, Hellas, 466-469.
- Battilani, P., Magan, N. and Logrieco, A.,** 2006b, Europan Research on Ochratoxin A in Grapes and Wine. International Journal of Food Microbiology 111, S2-S4.
- Belli, N., Marin, S., Coronas, I., Sanchis, V. and Ramos, A. J.,** 2007, Skin Damage, High Temperature and Relative Humidity as Detrimental Factors for *Aspergillus carbonarius* Infection and Ochratoxin A Production in Grapes. Food Control 18, 1343-1349.
- Bejaoui, H., Mathieu, F., Taillandier, P. and Lebrihi, A.,** 2006, Black Aspergilli and Ochratoxin A Production in French Vineyards. International Journal of Food Microbiology 111, 46-52.
- Benli, M.,** 2003, Hasat Sonrası Fungal Hastalıklarla Kimyasal ve Biyolojik Mücadele. Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, 01(08), s.1-25.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Burçak, A., 1998.** Bağlarda İzole Edilen Kurşuni Küf İzolatlarına Bazı Fungisitlerin Etkililiklerinin ve Kalıntı Açısından Değerlendirmeleri. Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bil. Ens., 179s.
- Cabanes, F. J., Accensi, F., Bragulat, M. R., Abarca, M. L., Castella, G., Minguéz, S. and Pons, A., 2002,** What Is The Source of Ochratoxin A In Wine? International Journal of Food Microbiology 79, 213-215.
- Chulze, S. N., Mangnoli, C., Dalcero, A., 2006,** Occurrence Of Ochratoxin A In Wine And Ochratoxigenic Mycoflora In Grapes And Dried Vine Fruits In South America. International Journal of Food Microbiology 111, S5-S9.
- Copçu, M., Çetin, V. Ve Atalay, K., 2002,** Ege Bölgesi Bağlarında Salkım Çürümelerine Karşı Kurşuni Küf Mücadelesinde Başarıyı Arttırabilme Olanakları. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, Bildiriler, 5-9 Ekim 2002, Nevşehir, 307-311.
- Cozzi, G., Pascale, M., Perrone, G., Visconti, A. and Logrieco, A., 2006,** Effect of *Lobesia botrana* Damages On Black *Aspergillus* Rot And Ochratoxin A Content In Grapes. International Journal of Food Microbiology 111, S88-S92.
- Curto, R. Lo, Pellicano, T., Vilasi, F., Munafo, P. and Dugo, G., 2004,** Ochratoxin A Occurrence In Experimental Wines In Relationship With Different Pesticide Treatments On Grape. Food Chemistry 84, 71-76.
- Çelik, H., Çelik, S., Kunter, B., Söylemezoğlu, G., Boz, Y., Özer, C. ve Atak, A., 2005,** Bağcılıkta Gelişme ve Üretim Hedefleri, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Bildirileri (1. Cilt):565-588. 3-7 Ocak 2005, Ankara
- Delen, N., Yıldız, M. and Maraite, H., 1984,** Benzimidazole and Dithiocarbamate Resistance of *Botrytis cinerea* On Greenhouse Crops In Turkey. Inter. Symposium on Crop Protection, Gent (Belgium), 3.5.1984, Med. Fac. Lanbouw. Rijksuniv-Gent, 49/2 a:153-161.
- Delen, N. and Özbek T., 1992,** Effectiveness Of Some Fungicides And Fungicide Combinations On *Botrytis cinerea* Isolates. Recent Advence in *Botrytis* Research, Proceedings of the 10 th. International *Botrytis* Symposium, Heraklion, Crete, Greece, 5-10 April, pp 238-241.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Delen, N and Tosun, N.** 1997, Effects Of Some Fungicides On Aflotoxigenic Fungi And Aflotoxin Production. American Phytopathological Society (APS) Annual Meeting August 9-13-Rochester. New York. Phytopathology, 87 (6): S 23.
- Delen, N.,** 2001, Bağlarda Fungal Kaynaklı Salkım Çürüklükleri Konusunda Çalışmalar. Türkiye IX. Fitopat. Kong., Tekirdağ, 347-353.
- Delen, N. Ve Koplay C.,** 2002, Bağlarda Kurşuni Küf Hastalığı Etmeni *Botrytis Cinerea* İle Kimyasal Savaşım Konusunda Çalışmalar. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, Bildiriler, 5-9 Ekim Nevşehir, 147-151p.
- Delen, N.,** 2016, Fungisitler.2.Basım, s:534, Nobel Yayın, Ankara.
- Diaz, G. A., Torres, R., Vega, M. and Latorre, B. A.,** 2009, Ochratoxigenic *Aspergillus* Species On Grapes From Chilean Vineyards And *Aspergillus* Threshold Levels On Grapes. International Journal of Food Microbiology 133: 195-199.
- Diba, K., Kordbacheh, P., Mirhendi, S. H., Rezaie, S. and Mahmoudi, M.,** 2007, Identification of *Aspergillus* Species Using Morphological Characteristics. Pak. J. Med. Sci. Vol.23, No.6, 867-872.
- Dimakopoulou, M., Tjamos, S. E., Antoniou, P. P., Pietri, A., Battilani, P., Avramidis, N., Markakis, E. A. And Tjamos, E. C.,** 2008, Phyllosphere Grapevine Yeast *Aureobasidium pullulans* Reduces *Aspergillus carbonarius* (sour rot) Incidence In Wine-Producing Vineyards In Greece. Biological Control 46:158-165.
- Eckert, J.W.and Brown, G.E.,** 1986, Evaluation Of Postharvest Treatments For Citrus Fruits. In: Hickey, K.D. (Ed.), Methods for Evaluating Pesticides for Control of Plant Pathogens. American Phytopathological Society, St. Paul, MN, pp. 92–97.
- Eltem, R., Aksoy, U., Altındışli, A., Sarıgül, N., Taşkın, E., Aşkun, T., Ateş, M., Meyvacı, B., Arasiler, Z., Turgut, H. ve Kartal, N.,** 2003, Ege Bölgesi'nde Çekirdeksiz Kuru Üzümlerde OTA Oluşumunun Belirlenmesi, I. Ulusal Mikotoksin Sempozyumu, 18-19 Eylül, İstanbul, 54-59.
- Eltem, R., E. Özkale, N. Sarıgül, H. Efendiler, İ. Karaboz ve Ü. Tamer,** 2001, Manisa ve İzmir Illerindeki Çeşitli Sultaniye Bağlarında Yetişen Üzümlerin Küf Florasının İncelenmesi. XI. Biyoteknoloji Kongresi, 17-21 Eylül, Ayvalık-Balıkesir, Bildiriler kitabı:13.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Erkan, M., Ataç, Ö., Altındışli, Ö., Göven, M. A., Erkiş, L., Tokgönül, S., Kaplan, C. ve Uçkan, A.,** 2002, Bağ Entegre Mücadele Teknik Talimatı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı. 96 s.
- Favilla, M., Pascale, M., Ricelli, A., Evidente, A., Amalfitano, C. and Altomare, C.,** 2008, Inhibition of Species of *Aspergillus* Section *Nigri* and Ochratoxin A Production In Grapes By Fusapyrone. Applied and Environmental Microbiology, 2248-2253.
- Grebenisan I., Cornea P., Mateesu R., Cimpeanu C., Olteanu V., Canpen G.H., Stefan L.A., Oancea F. and Lupa C.,** 2008, *Metschnikowia pulcherrima*, A New Yeast With Potential For Biocontrol Of Postharvest Fruit Rots. Acta Horticulturae 767:355-360.
- Guzev, L., Danshin, A., Zahavi, T., Ovadia, A. and Lichter, A.,** 2008, The Effects Of Cold Storage Of Table Grapes, Sulfur Dioxide And Ethanol On Species Of Black *Aspergillus* Producing Ochratoxin A. International Journal of Food and Science Technology 43, 1187-1194.
- Güleryüz, M. ve Çelepci, M.,** 1998, Kükürt Dioksit Gazı İle Kasa İçi Fumigasyonun Karaerik Üzüm Çeşidinin Muhafaza Süresine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Journal of The Faculty of Agriculture, Cilt 19, Sayı 1-4 (1988).
- Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü,** 2013, 2012 Yılı Çekirdeksiz Kuru Üzüm Raporu, 12s.
- Güngör, Savaş, N.,** 2012, Ege Bölgesi Bağlarında Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde *Alternaria* spp.'nin Durumu Ve Savaşım Olanakları. Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bil. Ens., 122s.
- Hewitt, W. B.,** 1988, Berry Rots And Raison Molds. In Compendium of Grape Disease (Person, P.C and Goheen, A.C., Eds), APS Press Newyork.
- Ho, W. C. and Ko, W. H.,** 1997, A Simple Method For Obtaining Single-Spore Isolates Of Fungi. Botanical Rev., 38: 41-44
- Hocking, A. D., Leong, S. L., Kazi, B. A., Emmett, R. W. and Scott, E.,** 2007, Fungi And Mycotoxins İn Vineyards And Grape Products. International Journal of Food Microbiology 119, 84-88.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Holz, G.**, 2000, Infections Pathways Of *Botrytis cinerea* On Grape Bunches, XII. International Botrytis Symposium, 48. July 3-7, Reims-France.
- Holz, G. and Volkman, A.**, 2002, Colonization Of Sites In Grape Bunches By Potential Biocontrol Organisms And Subsequent Occurrence Of *Botrytis cinerea*. Proc. of the 7th WG Meeting Influence of A-Biotic and Biotic Factors on Biocontrol Agents. Kusadasi, Turkey 22-25 May. Eds Y. Elad, J. Köhl and D. Shtienberg IOBC WPRS Bull., 207-210 p.
- Iamanaka, B. T., Taniwaki, M. H., Menezes, H. C., Vicente, E. and Fungaro, M. H. P.**, 2005, Incidence of Toxigenic Fungi and Ochratoxin A in Dried Fruits Sold in Brazil. Food Additives and Contaminants, December 2005, 22(12):1258-1263.
- Irina G., Cornea, C. P., Mateescu, R., Olteanu, V. and Voaldes, C.**, 2006, Control Of Postharvest Fruit Rot İn Apricot And Peach By *Metschnikowia pulcherrima*. Buletin USAMV-CN 62:74-79.
- İşçi B. and A. Altındışli**, 2015, Drying Of *Vitis Vinifera* L. cv “Sultanina” In Tunnel Solar Drier. BIO Web of Conference, Vol.:5, 38. World Congress of Vine and Wine (Part 1), Germany.
- İşçi B. ve A. Altındışli**, 2006, Bazı Üzüm Çeşitlerinin 41 B Ve 110 R Amerikan Asma Anaçları İle Aşı Tutma Yüzdesi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 43 (2): 13-25.
- Kader, S. ve C. Iğın**, 2002, Ege Bölgesinde Yetiştirilen Çekirdeksiz Çeşit Ve Tipleri İle “Thompson Seedles” Çeşidinin Ampelografik Özellikleri, Verim Ve Kalite Unsurlarının Karşılaştırılması. Türkiye V. Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu 5-9 Ekim, Nevşehir, 103-111.
- Karaçalı, İ.**, 2012, Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No:494 (5. Baskı). E.Ü. Basımevi, Bornova-İzmir, 486 s.
- Karen-Zur, Lazare M., Khusid A., Bercovitz A., Rebhun M., Cohen I., Weiss B., Dans A., Karabulut Ö. A., Tezcan H. and Droby S.**, 2002, Development And Commercial Testing Of The Yeast *Metschnikova Fructicola* For Control Of Pre- And Postharvest Disease, 7. Meeting of the working group biological control of fungal and bacterial pathogens, influence of a-Biotic and biotic factors on biocontrol agents, 22-25 May Kusadasi, Türkiye, 69 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kazi, B. A., Emmet, R. W., Nancarrow, N. and Partington, D. L.,** 2008, Berry Infection And The Development Of Bunch Rot In Grapes Caused By *Aspergillus carbonarius*. *Plant Pathology* 57: 301-307.
- Keller, M., Viret, O. and Cole, F. M.** 2003, *Botrytis cinerea* Infection In Grape Flowers: Defence Reaction, Latency And Disease Expression. *Phytopathology*, 93, p: 316-322.
- Kınay, P. and Yıldız, M.,** 2008, The Shelflife And Effectiveness Of Granular Formulations Of *Metschnikowia pulcherrima* And *Pichia guilliermondii* Yeast Isolates That Control Postharvest Decay Of Citrus Fruit. *Biological Control*, 45- 3, 433-440.
- Kınay, P. ve Yıldız M.,** 2007, Turunçgillerde Hasat Sonrası *Penicillium* Çürüklüklerine Karşı Maya Biyoformülasyonlarının Geliştirilmesi Ve Kullanımı. Türkiye II.Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 27-29 Ağustos, Isparta, s. 37.
- Kınay, P., Yıldız, F., Şen, F., Yıldız, M. and Karaçalı, İ.,** 2005, Integration Of Pre And Post Harvest Treatments To Minimize *Penicillium* Decay Of Satsuma Mandarins. *Postharvest Biology and Technology*, 37 (1), 31-36.
- Kısmalı, İ. and Altındişli, A.,** 1997, The Effects of Irrigation and Girdling on the Round Seedless Grape Cultivar. *Interdisciplinary Strategies for Development of Desert Agriculture*, 23-26 February 1997, Sede-Boker Campus, Israel, 48-52.
- Kokkalos, T.I.,** 1986, Postharvest Decay Control Of Grapes By Using Sodium Metabisulfite In Cartons Enclosed In Plastic Bags. *Am. J. Enol. Vitic.* 37, 149-151.
- Koplay, C.,** 2004, Sofralık Sultani Üzümlerde Fungal Kaynaklı Çürüklük Patojenlerinin Saptanması Ve In-Vitro Koşullarda Etkili Fungisitlerle Önlenmesi Üzerinde İncelemeler. E.Ü. Fen Bilimleri Yüksek Lisans Tezi, Bornova-İzmir.
- Leong, S. L., Hocking, A. D. and Scott, E. S.,** 2006a, Survival And Growth Of *Aspergillus carbonarius* On Wine Grapes Before Harvest. *International Journal of Food Microbiology* 111, p:83-87.
- Leong, S. L., Hocking, A. D., Pitt, J. I., Kazi, B. A., Emmett, R. W. and Scott, S.,** 2006b, Black *Aspergillus* Species In Australian Vineyards: From Soil To Ochratoxin A In Wine. *Advances in Food Mycology*, Vol:571, p:153-171.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Leong, S. L., Hocking, A. D. and Pitt, J. I.**, 2004, Occurrence Of Fruit Rot (*Aspergillus Section Nigri*) On Some Drying Varieties Of Irrigated Grapes. Australian journal of grape and wine research 10. p:83-88.
- Lasram, S., Belli, N., Chebil, S., Nahla, Z., Ahmed, M., Sanchis, V. and Ghorbel, A.**, 2006, Occurrence Of Ochratoxigenic Fungi And Ochratoxin A In Grapes From A Tunisian Vineyard. International Journal of Food Microbiology 114, 376-379.
- Leroux, P.**, 1995, Progress And Problems In The Control Of *Botrytis cinerea* In Grapevine. Pesticide Outlook, October 13.
- Leverentz, B., Conway, W.S., Camp, M.J., Janisiewicz, W.J., Abuladze, T., Yang, M., Saftner, R. and Sulakvelidze, A.**, 2006, Detection Of Enzymatic Activity And Partial Sequence Of A Chitinase Gene In *Metschnikowia pulcherrima* Strain MACH1 Used As Post-Harvest Biocontrol Agent. *Appl Environ Microbiol* **69**, 4519–4526.
- Lichter, A., Zutkhi, Y., Shacham, Z., Kapulaov, T., Dvir, O. and Ben-Arie, R.**, 2000, Preharvest Control Of Postharvest Bunch Decay Of Table Grapes In Israel. 4 th International Symposium on Table Grape, November 28-December 1, 2000, La Serena-Chile, s. 18. (CAB Abstract).
- Magnoli, C., Violante, M., Combina, M., Palacio, G. and Dalcero, A.**, 2003, Mycoflora And Ochratoxin-Producing Strains Of *Aspergillus Section Nigri* In Wine Grapes In Argentina. *Applied Microbiology* 37, 179-184.
- McGuire, R. G.**, 1992, Reporting Of Objective Color Measurements. *Hort-Science* 27:1254-1255.
- Medina, A., Mateo, R., Valla-Algarra, M. F., Mateo, E. M. and Jimenez, M.**, 2007, Effect Of Carbendazim And Physicochemical Factors On The Growth And Ochratoxin A Production Of *Aspergillus carbonarius* Isolated From Grapes. International Journal of Food Microbiology 119, 230-235.
- Onan, E. ve Çoban, H.**, 2006, Üzüm Ve Şarapta Olası Bir Tehlike: Okratoksin A. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Derg., 20(39), 53-57.
- Pearson, R.C. and Goheen, A. C.**, 1988, Compendium of Grape Diseases. The American Phytopathological Society, APS Press.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Samson, R. A., Houbraeken, J. A. M. P., Kuijpers, A. F. A., Frank, J. M. and Frisvad, J. C.,** 2007, New Ochratoxin A Or *Sclerotium* Producing Species İn *Aspergillus* Section *Nigri*. *Studies in Mycology*, 50, 45-61.
- Saravanakumar, D., Ciavorella, A., Spadaro, D., Garibaldi, A. And Gullino, M. L.,** 2008, *Metschnikowia pulcherrima* Strain MACH1 Outcompetes *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata* and *Penicillium expansum* in Apples Through Iron Depletion. *Postharvest Biology and Technology* 49:121-128.
- Serey, R.A., Torres, R. and Latorre, B.A.,** 2007, Pre- And Post- İnfektion Activity Of New Fungicides Against *Botrytis cinerea* And Other Fungi Causing Decay Of Table Grapes. *Cien. Inv.Agr.* 34(3):215-224.
- Serra, R., Abrunhosa, L., Kozakiewicz, Z. and Venancio, A.,** 2003, Black *Aspergillus* Species As Ochrotoxin A Producers İn Portuguese Wine Grapes. *International Journal of Food Microbiology* 88, 63-68.
- Sezen, N.,** 2005, Sofralık Üzüm Çeşidinde Hasat Sonrası Fungal Çürüklüklerin Epifitik Mayalarla Biyolojik Kontrolü. E.U. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 125 sayfa.
- Sezen, N., Yıldız, M. and Kınay, P.,** 2004, Control of *Botrytis cinerea* on Sultanina Seedless Table Grapes By Epiphytic Yeasts And Their İntegration With Lower Doses Of SO₂. XIII Botrytis Symposiumu, 25-31 October, Antalya, Turkiye, 62p.
- Skrede, G., R. E. Wrolstad and R. W. Durst,** 2000, Changes In Anthocyanins And Polyphenolics During Juice Processing Of Highbush Blueberries. *J. Food Sci.* 65 (2): 357-364.
- Snowdon, A.,** 1990, A Colour Atlas Of Post-Harvest Diseases & Disorder Of Fruits & Vegetables. Volume 1, General Introduction & Fruits, Wolfe Scientific, 302.
- Söylemezoğlu, G., Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y. ve Marasalı, B.,** 1998, Genel Bağcılık. Sunfidan A.Ş. Mesleki Kitaplar Serisi:1.
- Söylemezoğlu, G.,** 2001, Storage Of Table Grapes, Ankara Üniversitesi Basımevi, p:72.
- Swart, E.A. and Holz, G.** 1991, *Alternaria alternata* Rot of Cold-Stored Table Grapes in the Cape Province of South Africa. *Phytophylactica*, 23:217-222.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tjamos, S. E., Antoniou, P. P. and Tjamos, E. C.,** 2006, *Aspergillus* spp., Disturibition, Population Composition And Ochratoxin A Production In Wine Producing Vineyards In Greece. *International Journal of Food Microbiology* 111, 61-66.
- Tjamos, S. E., Antoniou, P. P., Kazantzidou, A., Antonopoulos, D. F., Papageorgiou, I. and Tjamos, E. C.,** 2004, *Aspergillus niger* And *Aspergillus carbonarius* In Corinth Raisin And Wine-Producing Vineyards In Greece: Population Composition, Ochratoxin A Production And Chemical Control. *J. Phytophathology* 152, 250-255.
- Tosun, H., Demirel, N. N. ve Çoban, H.,** 2006, Üzüm ve Üzüm Ürünlerinde Okratoksin A Sorunu. *C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, 2.2, 141-145.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK),** 2015, “Bitkisel Üretim İstatistikleri”, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim Tarihi: 2 Ocak 2017)
- Valero, A., Begum, M., Hocking, A. D., Marin, S., Ramos, A. J. and Sanchis, V.,** 2008, Mycelial Growth And Ochratoxin A Production By *Aspergillus* Section *Nigri* On Simulated Grape Medium In Modified Atmospheres. *Journal of Applied Microbiology* 105, 372-379.
- Varga, J. and Kozakiewicz, Z.,** 2006. Ochratoxin A Grapes And Grape-Derived Products. *Food, Science and Technology* 17, 72-81.
- Yıldız, F., Yıldız, M., Delen, N., Kınay, P., Şen, F., Topuzoğlu, M. ve Akar, A.,** 2009, Sofralık Sultani Üzümlerde Nitelikli Ve Güvenli Ürün Eldesinde Uygun Savaşım Programlarının Geliştirilmesi. TÜBİTAK (TOVAG 106 O 767) Nihai Raporu, Eylül, Bornova-İzmir.
- Zahavi, T., Cohen, L., Weiss, B., Schena, L., Daus, A., Kaplunov, T., Jutkhi, J., Ben-Arie, R. and Droby, S.,** 2000, Biological Control of *Botrytis*, *Aspergillus* and *Rhizopus* Rots On Table And Wine Grapes In Israel. *Postharvest Biology and Technology* 20, 115-124.
- Zimmerli, B. and Dick, R.,** 1996, Ochratoxin A In Table Wine And Grape-Juice:Occurance And Risk Assesment. *Food Additives and Contaminants* 1996;13:655-668.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Çanakkale’de doğdu. İlkokulun bir kısmını Eçialan İlkokulu’nda ve eğitiminin kalan kısmını Gülpınar İlkokulu’nda (Çanakkale) devam ettikten sonra, liseyi Çanakkale İbrahim Bodur Anadolu Lisesinde tamamladı. 1999 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Bölümü’ ne girdi. 2003 yılında mezun oldu ve 2003-2004 öğretim yılında aynı üniversitenin Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Anabilim Dalı’nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Fitopatoloji Anabilim Dalı’na 2004 yılında Araştırma Görevlisi olarak atandı ve 2006 yılında yüksek lisansını tamamladı. Aynı yıl Manisa İli, Alaşehir Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü’ne Ziraat Yüksek Mühendisi olarak atandı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Fitopatoloji Anabilim Dalı’nda 2007-2008 yılı öğretim sezonunda Doktora eğitimine başladı. 2010 yılında Manisa İl Özel İdaresi Gıda Kontrol Laboratuvarına geçiş yaptı. 2013 yılında Beden Eğitimi Öğretmeni İbrahim ALACA ile evlendikten sonra 2013 yılında eş durumu tayini ile Çanakkale Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürlüğü’nde görevlendirildi. Ahmet Eymen ALACA adında bir oğlu vardır.