



**BAĞDA KURŞUNİ KÜF (*Botrytis cinerea* Pers.)  
HASTALIĞI VE MÜCADELESİ**

**Selahattin ALBAYRAK**

**Yüksek Lisans Tezi  
Bitki Koruma Ana Bilim Dalı  
Prof. Dr. Şaban KORDALI  
2017**

**Her hakkı saklıdır**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAĞDA KURŞUNİ KÜF (*Botrytis cinerea* Pers.)  
HASTALIĞI VE MÜCADELESİ

Selahattin ALBAYRAK

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI  
Fitopatoloji Bilim Dalı

ERZURUM  
2017

Her hakkı saklıdır



T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

**BAĞDA KURŞUNİ KÜF (*Botrytis cinerea* Pers.)  
HASTALIĞI VE MÜCADELESİ**

Prof. Dr. Şaban KORDALI danışmanlığında, Selahattin ALBAYRAK tarafından hazırlanan bu çalışma 23/05/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bitki Koruma Anabilim Dalı Fitopatoloji Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.


Başkan: Prof. Dr. Şaban KORDALI

İmza : 

Üye: Doç. Dr. Cafer KÖSE

İmza : 

Üye: Doç. Dr. H. Handan ALTINOK

İmza : 

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurul 22 / 06 / 2017 tarih ve 25 / 51 nolu kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Cavit KAZAZ  
Enstitü Müdürü

Bu çalışma TAGEM projeleri kapsamında desteklenmiştir.  
Proje No: TAGEM-BS-11/04-01/02-09

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BAĞDA KURŞUNİ KÜF (*Botrytis cinerea* Pers.) HASTALIĞI VE MÜCADELESİ

Selahattin ALBAYRAK

Atatürk Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bitki Koruma Ana Bilim Dalı  
Fitopatoloji Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Şaban KORDALI

Bu çalışma, bağda Kurşuni Küf (*B. cinerea*) hastalığının mücadelesinde farklı ilaçlama programlarının etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma Erzincan ilinin Üzümlü ilçesinde, 2015-2016 yıllarında yürütülmüştür.

Çalışma tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak hastalıkla bulaşık 5 da'lık bir çiftçi bağında, Karaerik üzüm çeşidinde yapılmıştır. Çalışmada, yaprak ıslaklık süresi ile sıcaklık üzerine kurulmuş olan bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeli, Avrupa'da Standart metot olarak bilinen 4 uygulamalı bir program ve Zirai Mücadele Teknik Talimatında hastalığın mücadelesinde önerilen program kullanılmıştır. Hastalığın mücadelesinde bu programlara göre uygulamalar yapılmıştır. Yapılan bu uygulamaların, hastalığın mücadelesindeki etkileri istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

Hastalıkla mücadelede kültürel ve kimyasal uygulamaların birlikte ve her yıl düzenli olarak yapılması hastalık kontrolünde başarıyı artırmıştır. Hastalıkla kimyasal mücadeleye asmanın çiçeklenme döneminden önce başlanması gerektiği belirlenmiştir. Hastalıkla mücadelede en yüksek etkinlik bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan uygulamada (sırasıyla %77,77; %87,00) olmuştur. Bu modele göre hastalıkla mücadelede birinci ilaçlama asmanın çiçeklenme döneminden önce yapılmıştır. Hastalıkla mücadelede en düşük etkinlik ise Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamada (sırasıyla %64,77; %68,19) olmuştur. Bu uygulamada birinci ilaçlama tanelerin olgunlaşma başlangıcında (ben düşme) yapılmıştır. Standart programa göre yapılan uygulamanın hastalıkla mücadeledeki etkinliği (sırasıyla %75,81; %81,18) ikinci sırada olmuştur. Bu programa göre birinci ilaçlama çiçeklenme döneminden sonra yapılmıştır.

**2017, 76 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Asma (*Vitis vinifera* L.), Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea* Pers.), Kimyasal mücadele, Erzincan

## ABSTRACT

MS Thesis

### GRAY MOLD (*Botrytis cinerea* Pers.) DISEASE IN VINEYARD AND ITS CONTROL

Selahattin ALBAYRAK

Atatürk University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Şaban KORDALI

This study was made to determine the effects of different spraying programs in the control of Gray Mold (*B. cinerea*) disease in the vineyard. The study was conducted in Üzümlü district of Erzincan province in 2015-2016.

The study was made in randomized block trial design with 4 replicates in a farmer vineyard with 5 decare contaminated with the disease, in the Karaerik grape cultivar. In the study, forecasting early warning model for Gray Mold in vineyard established on leaf wetness duration and temperature, 4 applicable programs known as Standard method in the Europa and the program offered at the disease control in Plant Protection Technical Guideline was used. Applications were made according to these programs in the control of the disease. The effects on the disease control of these applications were statistically evaluated.

Cultural and chemical applications made together and regularly every year were increased the success in the control of the disease. It was been determined that chemical control with the disease should be initiated before the flowering period. The highest efficacy in the control with disease was been in the application that made according to forecasting early warning model for Gray Mold in vineyard (respectively %77,77; %87,00). According to this model, the first spraying in the control with disease was made before the flowering period of grapevine. The lowest efficacy in the control with disease was been in the application that made according to Plant Protection Technical Guideline (respectively %64,77; %68,19). In this application, the first spraying was made at beginning of berry ripening (veraison). The efficacy of the application that was made according to standard program in the control with disease, was been in second place (respectively %75,81; %81,18). According to this program, the first spraying was made after the flowering.

**2017, 76 pages**

**Key Words:** Grapevine (*Vitis vinifera* L.), Gray Mold (*Botrytis cinerea* Pers.), Chemical control, Erzincan

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimime başlamamda teşvik ve desteğini gördüğüm, eğitimim süresinde kıymetli bilgi ve tecrübeleri ile yol gösterici ve destek olan, değerli zamanını ayıran, çalışmamda konu, kaynak ve yöntem açısından yardımda bulunarak yol gösteren, çalışmamın yürütülmesinde ilgi ve desteğini esirgemeyen, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren, ilminden ve tecrübelerinden faydalandığım, hoşgörü ve sabrını her zaman hissettiğim danışman hocam Sayın Prof. Dr. Şaban KORDALI'ye (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü) sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Yüksek lisans tezimin değerlendirilmesinde değerli zamanlarını ayıran, önerileri, yönlendirmeleri ve bilgilendirmeleriyle çalışmamda katkı sağlayan çok değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. H. Handan ALTINOK (Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü) ve Sayın Doç. Dr. Cafer KÖSE'ye (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü) teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Yüksek lisans eğitimim süresinde teşvik ve desteklerini esirgemeyen ve kolaylık sağlayan kurum müdürüm Sayın Birol KARADOĞAN ve müdür yardımcım Sayın H. Murat ÜNLÜ'ye teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans eğitimime başlamamda önemli destek, özveri ve gayretini gördüğüm kurum arkadaşım Ziraat Yüksek Mühendisi Adnan CANBAY'ya, çalışmalarım süresince yardımlarını hiç esirgemeyen değerli kurum arkadaşlarım Ziraat Yüksek Mühendisleri Yılmaz KARABIÇAK, Serdar TUNCER, Özkan KAYA ve N. Nalan KALKAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

**Selahattin ALBAYRAK**

**Mayıs, 2017**

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	viii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Hastalık Etmeninin Tanımı ve Yaşayışı .....	3
1.2. Hastalık Etmeninin Belirtileri ve Ekonomik Önemi .....	6
1.3. Hastalık Etmeninin Konukçuları .....	10
1.4. Hastalık Etmeninin Mücadelesi .....	10
1.4.1 Kültürel önlemler .....	10
1.4.2. Kimyasal mücadele .....	10
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>15</b>
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM .....</b>	<b>29</b>
3.1. Materyal .....	29
3.2. Yöntem .....	32
3.2.1. Deneme deseni ve tertibi .....	32
3.2.2. Deneme bağında spor uçuşlarının ve hastalık gelişiminin takibi .....	32
3.2.3. Çalışmada hastalığın mücadelesine yönelik yapılan uygulamalar .....	33
3.2.3.a. Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan uygulamalar ..	34
3.2.3.b. Standart programa göre yapılan uygulamalar .....	35
3.2.3.c. Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamalar .....	35
3.2.3.d. Kontrol .....	35
3.2.4. Deneme alanında yapılan kültürel işlemler .....	36
3.2.5. Hastalığın sayım ve değerlendirilmesi .....	37
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI .....</b>	<b>40</b>
4.1. Deneme Bağında Spor Uçuşlarının ve Hastalık Gelişiminin Takibi .....	42
4.2. Hastalığın Mücadelesine Yönelik Yapılan Uygulamalar .....	42

4.2.1. Baęda Kurşuni Kűf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan uygulamalar .....	42
4.2.2. Standart programa göre yapılan uygulamalar .....	54
4.2.3. Ziraı Műcadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamalar .....	54
4.3. Hastalığın Sayım ve Değerlendirilmesi .....	55
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....</b>	<b>58</b>
KAYNAKLAR .....	70
ÖZGEÇMİŞ .....	77





## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

°C	: Santigrat derece
da	: Dekar
g	: Gram
l	: Litre
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
T	: Sıcaklık
µg	: Mikrogram
µl	: Mikrolitre
W	: Yaprak ıslaklık süresi
β	: Beta
+	: Artı
-	: Eksi
=	: Eşittir
>	: Büyüktür
≥	: Büyüktür ya da eşittir
<	: Küçüktür
≤	: Küçüktür ya da eşittir
<sup>2</sup>	: Üst kare
%	: Yüzde
CV	: Değişim katsayısı
EC	: Emülsiyeye olabilen konsantre (Emulsifiable concentrate)
ED <sub>50</sub>	: Miselyal gelişimi %50 engelleyici doz
LSD	: (Least Significant Difference) Çoklu karşılaştırma testi
ME	: Mikro elementler
PDA	: Patates dekstrozu agar
SC	: Süspansiyon konsantre (Suspension concentrate)
WP	: Islanabilir toz (Wettable powder)

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. <i>Botrytis cinerea</i> 'nın patates dekstroz agar kültüründe gelişimi .....	5
Şekil 1.2. <i>Botrytis cinerea</i> 'nın miselyumu .....	5
Şekil 1.3. <i>Botrytis cinerea</i> 'nın konidiosporları .....	5
Şekil 1.4. <i>Botrytis cinerea</i> 'nın konidioforu .....	5
Şekil 1.5. <i>Botrytis cinerea</i> 'nın Karaerik üzüm çeşidinde yaprakta oluşturduğu belirti .....	8
Şekil 1.6. <i>Botrytis cinerea</i> 'nın Karaerik üzüm çeşidinde tanelerde oluşturduğu buruşukluk .....	8
Şekil 1.7. <i>Botrytis cinerea</i> 'nın Karaerik üzüm çeşidinde taneler üzerinde oluşturduğu gri renkte küf tabakası .....	9
Şekil 1.8. <i>Botrytis cinerea</i> 'nın Karaerik üzüm çeşidinde oluşturduğu çürüklük .....	9
Şekil 3.1. Erzincan ilinde yetiştiriciliği yapılan Karaerik üzüm çeşidi .....	29
Şekil 3.2. Erzincan ilinde bağ alanlarının tesisinde uygulanan baran sistemi .....	30
Şekil 3.3. Denemede kullanılan elektronik iklim istasyonu .....	31
Şekil 3.4. Deneme alanının genel görünümü .....	32
Şekil 3.5. Spor uçuşlarının takibinde kullanılan tuzak lam .....	33
Şekil 3.6. Deneme alanında yapılan uygulamalardan genel bir görünüm .....	36
Şekil 3.7. Deneme bağında budama işlemi .....	36
Şekil 3.8. Deneme bağında toprak analizi için örnek alma işlemi .....	37
Şekil 3.9. Kurşuni Küf hastalığının sayım ve değerlendirmesinden genel bir görünüm ..	39
Şekil 4.1. 2015 yılına ait uygulamalardaki hastalık yüzdesi ve uygulamaların yüzde etkisi .....	56
Şekil 4.2. 2016 yılına ait uygulamalardaki hastalık yüzdesi ve uygulamaların yüzde etkisi .....	56

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 3.1.</b> Çalışmada kullanılan fungusitler .....	31
<b>Çizelge 3.2.</b> Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modelinde enfeksiyon indeksi ve risk seviyeleri .....	34
<b>Çizelge 3.3.</b> Bağda Kurşuni Küf hastalığı değerlendirme skalası .....	37
<b>Çizelge 4.1.</b> Deneme alanında yapılan fenolojik takipler ve tarihleri .....	40
<b>Çizelge 4.2.</b> Erzincan ilinde uzun yıllar içinde gerçekleşen meteorolojik veriler .....	40
<b>Çizelge 4.3.</b> Deneme alanında 2015 yılında yapılan toprak analizi sonuçları .....	41
<b>Çizelge 4.4.</b> Deneme alanında 2016 yılında yapılan toprak analizi sonuçları .....	41
<b>Çizelge 4.5.</b> Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan ilaçlamaların tarihi, kullanılan ilaçların etkili madde adı ve oranı, kullanım dozu, ilaçlamalardaki fenolojik dönemler.....	43
<b>Çizelge 4.6.</b> Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2015 yılında yapılan 1. ilaçlamada, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler .....	44
<b>Çizelge 4.7.</b> Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2015 yılında yapılan 2. ilaçlamada, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler .....	45
<b>Çizelge 4.8.</b> Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2015 yılında yapılan 3. ilaçlamada, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler .....	46
<b>Çizelge 4.9.</b> Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2016 yılında yapılan 1. ilaçlamada, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler .....	49
<b>Çizelge 4.10.</b> Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2016 yılında yapılan 2. ilaçlamada, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler .....	51
<b>Çizelge 4.11.</b> Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2016 yılında yapılan 3. ilaçlamada, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler .....	52

<b>Çizelge 4.12.</b> Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2016 yılında yapılan 4. ilaçlamada, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler .....	53
<b>Çizelge 4.13.</b> Standart programa göre yapılan ilaçlamaların tarihi, kullanılan ilaçların etkili madde adı ve oranı, kullanım dozu, ilaçlamalardaki fenolojik dönemler .....	54
<b>Çizelge 4.14.</b> Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan ilaçlamaların tarihi, kullanılan ilaçların etkili madde adı ve oranı, kullanım dozu, ilaçlamalardaki fenolojik dönemler .....	54
<b>Çizelge 4.15.</b> Uygulamalardaki hastalık yüzdesi ve uygulamaların yüzde etkisi .....	55

## 1. GİRİŞ

Asma (*Vitis vinifera* L.) dünya üzerinde yetiştiriciliği yapılan en eski meyve türlerinden biri olup, ekolojik açıdan değişik yerlerde ekonomik üretim düzeyini koruyan verimli bir kültür bitkisidir. Diğer tarım ürünlerinin üretilmesine uygun olmayan kıraç ve yamaç alanların bağcılık yapılarak değerlendirilmesine imkan vermesi ve üzümün çok yönlü değerlendirme şansına (sofralık, kurutmalık, şaraplık ve meyve suyu) sahip bir ürün olması, asmayı dünyada en fazla yetiştirilen meyvelerden biri durumuna getirmiştir (Keller 2015).

Bağcılık dünyada ekonomik olarak kuzey yarım kürede 11-52, güney yarım kürede ise 20-40 enlem dereceleri arasında bulunan ülkelerde yapılmaktadır. Bağcılık her iki yarım kürede yer alan birçok ülkede önemli tarım kollarından biridir (Seyedbagheri and Fallahi 1995; Fuller and Telli 1999; Hamed *et al.* 1999; Fennell 2004; Mullins *et al.* 2008).

Bağcılık için dünyada en elverişli iklim kuşağı üzerinde yer alan ülkemiz, asmanın anavatanı olması nedeniyle (Fidan 1985; Ağaoğlu 1999), çok eski ve köklü bir bağcılık kültürü ile zengin bir yetiştiricilik potansiyeline sahiptir (Çelik vd 1998). Türkiye bağ alanı ve üretim miktarı ile dünya üzerindeki önemli bağcılık merkezlerinden birisidir. Ülkemiz, bağcılık yapılan diğer ülkeler arasında bağ alanı olarak İspanya, Çin, Fransa ve İtalya'dan sonra beşinci sırada; üretim miktarı ile Çin, Amerika, İtalya, İspanya ve Fransa'dan sonra altıncı sırada yer almaktadır (Anonim 2014). Ülkemizde toplam bağ alanı 4.352.269 da, üretim miktarı 4.000.000 ton'dur. Ülkemizde üretilen toplam yaş üzümün 1.990.604 ton'u (%49,77) sofralık, 1.536.862 ton'u (%38,42) kurutmalık, 472.534 ton'u (%11,81) şaraplık üzümdür. Üzüm pekmez, reçel, köfter, bastık, samsa, pestil vb. olarak da iç pazarda tüketilmektedir (Anonim 2016).

Yurdumuzda uygun şartlara sahip olan bağcılık, geniş bir yayılış alanı bulmuştur. Ülkemizde Doğu Anadolu Bölgesi'nin çok yüksek yaylaları ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nin sahil kısmı hariç diğer bölgelerde bağcılık yapılmaktadır.

Erzincan ili Doğu Anadolu Bölgesi'nde önemli bir tarımsal üretim potansiyeline sahiptir. İlin tarımsal üretimi içerisinde önemli yere sahip olan bağcılık, bölgenin sofralık üzüm ihtiyacının da önemli bir kısmını karşılamaktadır. Erzincan ilinde toplam bağ alanı 9.200 da, üretim miktarı 5.607 ton'dur (Anonim 2016).

Bağcılık, milli gelire sağladığı katkı ile ülkemiz ekonomisi içerisinde ayrı bir önem taşıyan tarımsal üretim koludur. Ülkemiz tarımında önemli bir yere sahip olan bağcılıkta üretimden tüketime kadar geçen süreçte hastalık ve zararlıların neden olduğu ürün kayıpları ve kalite düşüklüğü ile ilgili problemler önemli bir yer tutmaktadır. Bağcılıkta ürün kaybına ve kalite düşüklüğüne neden olan önemli fungal hastalıklardan biri de *Botrytis cinerea*'dır. Parazit ve saprofit olarak, soğuk iklim bölgelerinden subtropikal bölgelere kadar geniş bir alanda dağılım gösteren polifag bu fungal etmenin, son yıllarda ülkemizde özellikle örtü altı sebze tarımında da gidererek yaygınlaştığı bildirilmiştir (Altınok 2012).

*B. cinerea* üzümlerde salkım çürüklüğünün nedeni olarak bilinir (Burçak ve Delen 2001). Hastalık bağcılıkta yaygın olarak *Botrytis* salkım çürüklüğü olarak, bahçecilikte ise genellikle Kurşuni Küf olarak isimlendirilir (Wu *et al.* 2010). *Botrytis* salkım çürüklüğü, dünyadaki bütün bağ alanlarında bulunmaktadır. Hastalık ürünün kalitesini ve miktarını önemli ölçüde azaltır. Verimdeki azalmaya sapın çürümesinden salkımların erkenden düşmesi ya da tanelerin suyunu kaybetmesi ve kuruması neden olmaktadır. Sofralık üzüm üretiminde bağda, depoda ya da nakliye sırasında meyve kalitesinde önemli kayıplar oluşturur. Hastalıklı tanelerin kimyasal bileşiminde oluşan değişiklik, şarap üretiminde önemli derecede kalite kayıplarına neden olmaktadır. Fungus, basit şekerleri (glukoz ve fruktoz) gliserol ve glukonik aside çevirir ve fenolik bileşiklerin oksidasyonunu katalize eden enzimler üretir. Aynı zamanda, şarabın berraklaştırılmasını engelleyen  $\beta$ -glukan gibi polisakkaritleri de salgılar. Çürümüş üzümlerden üretilen

şaraplar lezzetini kaybeder, bakteriyel bulaşma ve oksidasyona karşı hassas olur ve şarabı yıllanma için uygunsuz yapar. Bazı çeşitlerde ve özellikle sonbaharda bazı iklim koşullarında, üzüm salkımlarının Botrytis enfeksiyonu asil çürük ya da soylu küf olarak bilinen belirli bir form alır. Bu çürüklük yararlıdır ve olağanüstü tatlı beyaz şarapların üretimine katkıda bulunur (Pearson and Goheen 1988).

Resveratrol, tıp ve eczacılıkta son yıllarda giderek önem kazanmış ikincil bir bitki ürünü olarak bilinmektedir. Asmalarda (*Vitis vinifera* L.) ilk olarak, *Botrytis cinerea* (Kurşuni Küf) ile enfekte olmuş bazı üzüm çeşitlerine ait yaprak epidermisinde ve üzüm kabuğunda tanımlanmıştır (Göçmez ve Seferoğlu 2014). Siyah/kırmızı üzüm çeşitleri, trans-resveratrol içeren bitkiler arasında en yaygın olarak tüketilen grubu oluşturmaktadır (Kındır 2010). Üzümde resveratrol özellikle kabukta sentezlenmekte, meyve etinde çok düşük derişimlerde bulunmakta ya da hiç bulunmamaktadır (Jeandet *et al.* 1991). Resveratrol, stilben grubuna dahil bir polifenol olup, antioksidan özellikli en önemli fitoaleksinlerden biridir. Fitoaleksinler, bitkilerin biyotik veya abiyotik bir stres faktörü ile karşılaştıklarında bitki savunma mekanizmalarının ürünleri olarak sentezlenebilen düşük molekül ağırlığındaki ikincil bitki metabolitleridir. Bu maddelerin, bitkilerin, stres koşulları altında korunma ve dayanım mekanizmalarını oluşturmalarında rol oynadıkları bilinmektedir. Tıp ve eczacılık araştırmalarında, kalp hastalıkları ve kanser riskini azaltan güçlü antioksidan özelliği olduğu bildirilmektedir (Erte 2007).

### 1.1. Hastalık Etmeninin Tanımı ve Yaşayışı

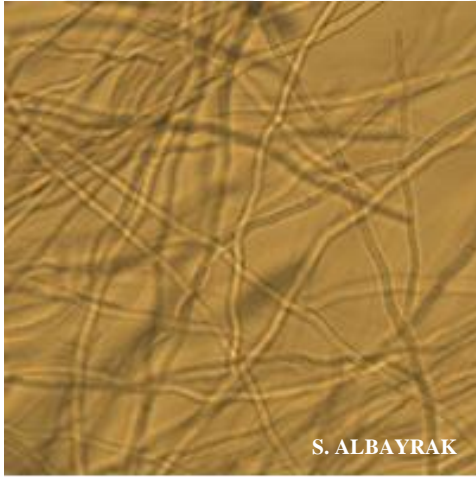
Alem	: Fungi
Bölüm	: Ascomycota
Alt bölüm	: Pezizomycotina
Sınıf	: Leotiomycetes
Takım	: Helotiales
Familya	: Sclerotiniaceae
Cins	: Botrytis
Tür	: <i>Botrytis cinerea</i>

Fungusun eşeyli formu *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel, eşeysiz formu *Botrytis cinerea* Pers.'dir. Bağlarda yalnızca eşeysiz formu görülmektedir. *Botrytis cinerea* patates dekstroz agar kültüründe başlangıçta renksiz-beyaz, daha sonra gri-kahverengi olarak gelişir (Şekil 1.1). Miselyumu kalın, kahverengi ve bölmelidir (Şekil 1.2). Konidiosporlar 10-12x8-10 µm boyutlarında, kül renkli, tek hücreli elipsoit veya yuvarlağımsı şekildedir (Şekil 1.3). Konidiosporlar, konidioforlara üzüm salkımı gibi bağlı olarak bulunurlar. Konidiosporlar optimum 18°C'de çimlenir. Çimlenme için ortamda serbest su bulunması ya da nispi neminin en az %90 olması gerekir. Konidioforlar koyu renkli, dik dallanmış (Şekil 1.4) ve boyları ortalama 1-3 mm'dir (Anonim 2008). Fungusun mikroyapıları Olympus, BX50 fotomikroskopta incelenerek fotoğraflanmıştır.

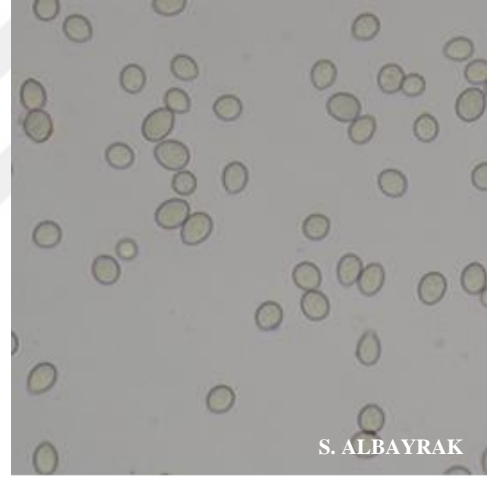




**Şekil 1.1.** *Botrytis cinerea*'nın patates dekstroz agar kültüründe gelişimi



**Şekil 1.2.** *Botrytis cinerea*'nın miselyumu



**Şekil 1.3.** *Botrytis cinerea*'nın konidiosporu



**Şekil 1.4.** *Botrytis cinerea*'nın konidioforu

Fungus kışı hastalıklı taneler üzerinde spor, miselyum ve sklerot şeklinde, hastalıklı tane saplari üzerinde spor ve miselyum şeklinde, hastalıklı salkım saplari üzerinde spor ve miselyum şeklinde (Anonim 2008), çubuklar üzerinde (bazen mumyalaşmış üzümle üzerinde) sonbaharda oluşan sklerot şeklinde ve aynı zamanda kabuk üzerinde ve dormant tomurcuklar içinde miselyum şeklinde geçirir. İlbaharda sklerot ve miselyumdan üretilen konidiler, yapraklar ve genç salkımların çiçeklenme öncesi enfeksiyonu için inokulum kaynağıdır (Pearson and Goheen 1988). Botrytis salkım çürüklüğü için asmanın sürgünleri, yaprakları, çiçekleri ve taneleri hassastır. Asmanın hastalık için en duyarlı olduğı gelişim dönemleri çiçeklenme ve tanelere ben düşme sonrası dönemlerdir. Asmanın gelişim dönemleri bu patojenin enfeksiyonunda etkilidir. Olgunlaşmamış taneler ve genç sürgünler daha az duyarlıdır (Broome *et al.* 1995). Fungusun gelişmesi ilkbaharda mart ayının sonlarında olmaktadır ve gelişmesi için yüksek sıcaklığa ihtiyaç duymamaktadır. Gelişmesine ilkbahar ve yaz mevsiminde devam eden fungus, taneler normal olgunluk devresine gelince ilk enfeksiyonu yapmaktadır. Enfeksiyon için mutlak su damlasına veya %90 nispi neme ihtiyaç vardır. Hastalık için optimal sıcaklık 15-20°C olup inkubasyon müddeti 3-5 gün arasında değişmektedir. Özellikle sonbaharda iyi gelişen fungus, kışa doğru hastalıklı bitki dokuları üzerinde tipik sklerotlarını oluşturur. Sklerotlar 2-4x1-3 mm boyutundadır. Sklerotlar özellikle meyve kabuğunda meydana gelirler. Önce açık renkli ve yumuşak olan bu organlar, kış aylarında koyu renkli sert bir görünüş alarak ve fungusun kışlık formunu oluştururlar ( Anonim 2008).

## 1.2. Hastalık Etmeninin Belirtileri ve Ekonomik Önemi

Omca üzerinde bütün dokular tomurcuklar, sürgünler, yapraklar, çiçekler ve taneler hastalığa karşı hassastır. Erken ilkbaharda enfekte olan tomurcuklar ve genç sürgünler kahverengiye dönüşüp kuruyabilir. İlbaharın sonunda ve çiçeklenmeden önce asmanın birkaç yaprağında, çoğunlukla da yaprak kenarında büyük, düzensiz, kırmızımsı kahverengi, nekrotik alanlar görülür (Şekil 1.5). Çiçek taç yapraklarının dökülmesinden önce fungusun kapladığı çiçek salkımları çürür ya da kurur ve dökülür. Çiçeklenme sonunda hastalık genellikle kurumuş, solmuş kaliptra, stamenler ve salkımlarda tam gelişmemiş tanelerde gelişir. Bu kısımlardan tane sapı veya salkım sapına saldırır ve

ilk önce kahverengi daha sonra siyah renge dönüşen küçük lekeler oluşturur. Yaz sonuna doğru bu lezyonlar tane sapı veya salkım sapını tamamen kuşatır ve nekroze olmuş salkım kısımları kuruyup dökülür. Ben düşmeden (olgunlaşma) itibaren taneler doğrudan epidermis veya yara yoluyla enfekte olurlar. Enfekte olmuş taneler kuru havalarda buruşur ve kurur (Şekil 1.6), nemli havalarda patlamaya eğilim gösterir ve yüzeyde kahverengimsi gri bir küf oluşur (Şekil 1.7). Küf zamanla tüm salkımı kaplar. Çürüklük (Şekil 1.8) olgunlaşmış tanelerde ve özellikle sıkı salkımlarda hızlı bir şekilde gelişir. Enfekte olmuş beyaz üzümler kahverengiye, siyah üzümler kırmızımsı renge dönüşür. Soğuk depolardaki sofralık üzümlerde, bazen sporülasyon ile birlikte miselyum ile kaplanmış olan salkım sapının ıslak bir çürüğü geliştirir (Pearson and Goheen 1988). Hastalık olgun taneler üzerinde başlangıçta 3-5 mm çapında, yuvarlak, pembemsi, kıızıla yakın lekeler halinde görülür. Lekeler tane üzerinde homojen bir şekilde büyür, büyüdükçe rengi de koyulaşır. Parmakla bastırıldığında hastalıklı kabuk etli kısmından kolayca ayrılır. Hastalık, olgunlaşmış salkımlarda ürün kaybına neden olmaktadır. Hava şartlarının fungusun gelişmesine uygun gittiği yıllarda bu kayıp daha fazla olmaktadır. Hastalık, özellikle geç hasat edilen üzüm çeşitlerinde yaygınlık göstermektedir. Hastalık, ülkemizde bağcılığın yapıldığı tüm bölgelerde görülmektedir (Anonim 2008). Tanelerin hastalığa duyarlılığı ben düşme döneminden olgunlaşma dönemine kadar artar (Deytieux-Belleau *et al.* 2009).



Şekil 1.5. *Botrytis cinerea*'nin Karaerik üzüm çeşidinde yaprakta oluşturduğu belirti



Şekil 1.6. *Botrytis cinerea*'nin Karaerik üzüm çeşidinde tanelerde oluşturduğu buruşukluk





**Şekil 1.7.** *Botrytis cinerea*'nın Karaerik üzüm çeşidinde taneler üzerinde oluşturduğu gri renkte küf tabakası



**Şekil 1.8.** *Botrytis cinerea*'nın Karaerik üzüm çeşidinde oluşturduğu çürüklük

### 1.3. Hastalık Etmeninin Konukçuları

*Botrytis cinerea*, 200'den fazla konukçu türünde önemli kayıplara neden olmaktadır (Williamson *et al.* 2007; Elad *et al.* 2007). Hastalık etmeni polifag bir fungus olup, çok geniş bir konukçusu vardır. Asma, meyveler, sebzeler, süs bitkileri, orman ağaçları, endüstri bitkileri, makiler, çalılar ve yem bitkileri konukçularıdır (Anonim 2010).

### 1.4. Hastalık Etmeninin Mücadelesi

#### 1.4.1. Kültürel önlemler

Hastalıkla mücadelede kültürel önlemler, kimyasal mücadele kadar önemlidir. Asmalarda güneşlenme ve havalanmayı temin etmek için yeşil budama yapılmalıdır. Hasat geciktirilmemelidir. Asmalar hasada yakın dönemde fazla sulanmamalı, aşırı vejetatif gelişmeyi teşvik eden gübrelemelerden kaçınılmalıdır. Tanelerde yaralanmaya yol açan hastalık ve zararlılara karşı mücadele yapılmalıdır (Anonim 2008).

#### 1.4.2. Kimyasal mücadele

Ülkemizde hastalığın kontrolü Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılmaktadır. Buna göre hastalıkla mücadelede birinci ilaçlama tanelerin olgunlaşma başlangıcında (ben düşme), ikinci ve diğer ilaçlamalar kullanılacak ilacın etki süresi dikkate alınarak hasada kadar yapılmaktadır (Anonim 2008).

Bağcılıkta daha çok *Botrytis salkım çürüklüğü* olarak adlandırılan Kurşuni Küf, asmanın en önemli hastalıklarından biridir (Elmer and Michailides 2007; Wu *et al.* 2010). *B. cinerea* dünyada bağcılık yapılan tüm yörelerde görülen ve önemli zarara neden olan bir fungustur. Fungus, kışlamış inokulum kaynaklarının çeşitliliği ile hem nekrotrofik hem de saprofitik olabileceğinden mücadelesi zordur (Mundy *et al.* 2014). *B. cinerea*'nın fungusitlere dirençli ırklar oluşturması nedeniyle mücadelesi önem taşımaktadır (Courderchet 2003; Leroux 2004; Delen 2006). Hastalıkla mücadelede kullanılan fungusitlerin birçok sınıfı, etmenin genetik esnekliği nedeniyle başarısız

olmuştur (Williamson *et al.* 2007). Yapılan çalışmalarda, özellikle dicarboximid ve benzimidazol gibi etki yeri spesifik fungusitlerin sürekli ve yoğun kullanılmaları sonucunda, etmenin dirençli ırk oluşturduğu ve etkinliklerinin giderek azaldığı belirlenmiştir (Johnson *et al.* 1994, Leroux *et al.* 1999). Etmenin yeni gruplara ait fungusitlere karşı da dirençli ırklar oluştuğu belirtilmiştir (Hilber and Hilber-Bodmer 1998; Baroffio *et al.* 2003; Courderchet 2003). Bu nedenle patojenin fungusitlere karşı dayanıklılığı üzerinde önemle durulmakta ve özellikle dayanıklılığı önleyici stratejiler üzerinde çalışmalara devam edilmektedir.

Ekonomik öneme sahip ürünlerde üreticimizin bitki koruma konusunda yeterli bilgiye sahip olmaması ve ürününü kaybetme korkusu nedeniyle, bilinçsiz ve kontrolsüz kimyasal uygulamalar yoğun bir şekilde yapılmaktadır (Delen *et al.* 2004). Hastalık ve zararlılar ile mücadelede bilinçsiz kullanılan ilaçların insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkileri yanında, patojenlerde ilaçlara karşı dayanıklılık oluşturma riski, ortaya çıkan bir diğer olumsuz faktördür. Fungusitlere karşı dayanıklılığın ortaya çıkması, kimyasal mücadelenin başarıya ulaşmasındaki en önemli sorunu oluşturmaktadır. Dayanıklılığın ortaya çıkması kullanılan fungusitlerin etki mekanizmaları ile ilişkilidir. Fungusun birden fazla hayati fonksiyonuna engel olarak onu etkisiz hale getiren etkili fungusitler çok yer engelleyici, fungusun spesifik hayat olaylarını engelleme yolu ile etki gösteren sistemik etkili fungusitler tek yer engelleyici olarak isimlendirilmişlerdir. Sağladığı avantajlar nedeniyle özellikle spesifik alanlarda etkili (tek yer engelleyici) sistemik fungusitlerin yoğun bir şekilde ve üst üste kullanımıyla fungusitlere karşı dayanıklılık gündeme gelmiştir (Demirci 1996). Fungusite dayanıklılık, bir fungusun fungusite karşı stabil ve kalıtsal adaptasyonu olup, fungusite hassasiyetin azalması sonucu yeni ırkların ortaya çıkmasıdır (Delp and Dekker 1985). Dayanıklılık, bir patojenin bir fungusitten giderek daha az etkilenmesi, yani duyarlılığının azalmasıdır. Olay genetiksel olarak idare edilmektedir ve genellikle geriye dönüşümsüz bir reaksiyondur. Tek yer engelleyici fungusitlerin fungal organizmada dayanıklılık açısından riskleri, çok yer engelleyici fungusitlere oranla oldukça yüksektir. Fungusitin etkili olduğu patojenler duyarlı, etkili olmadıkları ise doğal olarak veya kalıtsal olarak dayanıklıdır. Dayanıklılık, genellikle hastalık

kontrolünde tam ya da ona yakın başarısızlık şeklinde ortaya çıkmaktadır (Georgopoulos 1982). Dayanıklılık oluşumunun önlenmesinde, pestisit uygulamalarının amacına uygun ve riskleri minimize edecek şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Pestisit tüketimi kontrollü ve bilinçli bir şekilde gerçekleştirilmeli, riskli pestisitlerin kullanımı ciddi şekilde kısıtlanmalı, insan ve çevre sağlığı açısından uygun alternatifler teşvik edilmelidir.

Erzincan ili bağlarında fungal hastalık etmenlerinin belirlenmesi üzerinde yapılan bir çalışmada, *B. cinerea* önemli bir sorun olarak tespit edilmiştir (Albayrak vd 2002). *B. cinerea* ilimizde bağ alanlarında ekonomik anlamda ürün kayıplarına neden olmaktadır. Bu durum, bağ alanlarında yaptığımız survey çalışmalarımızda gözlemlenmekte ve ürün kayıpları konusunda üreticilerden her yıl çok sayıda şikayetler alınmaktadır.

Birim alandan daha bol ve kaliteli ürün elde etmek için hastalık ve zararlılar ile mücadelede değişik yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan, kimyasal mücadele en çok kullanılanıdır. Üreticiler hastalığın kontrolünü Zirai Mücadele Teknik Talimatında belirtilen esaslara göre yapmaktadırlar. Buna göre hastalıkla mücadeleye üzümlerin ben düşme döneminde başlanılmakta ve kullanılan ilacın etki süresi dikkate alınarak hasada kadar devam edilmektedir. Ancak canlılığını yıl boyunca değişik şekillerde sürdüren etmen, gelişmesine ilkbaharda mart ayı sonlarında başlamakta ve sezon boyunca devam etmektedir (Anonim 2008). Gelişmesine mart ayı sonlarında başlayan etmenin mücadelesine ben düşme döneminde başlanması, hastalık gelişiminin bu döneme kadar kontrolsüz ilerlemesine neden olmaktadır. Bu durum özellikle de iklim şartlarının hastalık gelişimine uygun seyrettiği yıllarda, hastalıkla mücadelede yapılan ilaçlamalardan yeterli etkinlik sağlanamamasına ve daha büyük sorunların yaşanmasına neden olmaktadır. Hastalık ve zararlılara karşı yapılan ilaçlamalarda en yüksek etkinin sağlanması, etmenin biyolojisinin ve bağlı olduğu çevrenin çok iyi bilinmesi ile mümkündür. *B. cinerea* için asmanın bütün dokuları sürgünler, yapraklar, çiçekler ve taneler hassastır. Asmada çiçeklenme ve tanelere ben düşme sonrası dönem hastalık için en duyarlı konukçu evreleridir (Broome *et al.* 1995). *B. cinerea* enfeksiyonu, üzüm çiçeklerinin çiçek tablasında oluşmaktadır (Viret *et al.* 2004). *B. cinerea* enfeksiyonu



için üzümde çiçeklenmenin kritik bir zaman olduğu ve enfeksiyon alanının çiçeklenme zamanında çiçek tablası ve pullar olduğu bildirilmiştir (Keller *et al.* 2003). Patojenin bağda çiçeklenme döneminden itibaren yoğun inokulum oluşturması nedeniyle (Holz *et al.* 2000; Delen 2001; Koplay 2003), bağda *B. cinerea* ile mücadeleye ben düşme döneminden önceki dönemlerde başlanması gerektiği belirtilmiştir (Copcu vd 2002; Atalay *et al.* 2004). Üzümde *B. cinerea* mücadelesi çiçeklenme sonu, salkım sıkılaşması ve ben düşme başlangıcında olmak üzere asmanın başlıca üç ana büyüme aşamalarında fungusit uygulayarak yapılmalıdır (Petit *et al.* 2010).

Hava ile yayılan, mevsimsel çıkışları değişken, ekonomik öneme sahip hastalıklar ile mücadelenin, hastalık gelişimine uygun ilaçlama programı ile yapılması, ürün kayıplarının önlenmesi ve gereksiz ilaçlamalardan sakınılması yönünden oldukça önemlidir. Bilinçsiz ve yoğun pestisit kullanımı canlılar arasındaki doğal dengeyi bozması, hastalık etmeni ve zararlıların direnç kazanması, çevre kirliliği, tarımsal üretim maliyetlerinin artması ve üründe ilaç kalıntısı gibi sorunları da beraberinde getirmektedir. İlaç kalıntıları nedeniyle ürünlerimizin ihraç edildikleri ülkelerden geri gönderildikleri bilinmektedir. Günümüzde bitki korumanın amacı sadece hastalık ve zararlıyı hedef almak değil, onlarla beraber tüm ekosistemi de dikkate alarak, verimlilik hesapları içerisinde yeni mücadele planlamaları yapmak ve saydığımız sakıncaları olabildiğince azaltmaktır. Doğru zamanda etkin bir mücadele için hastalık ya da zararlının biyolojisi, konukçu fenolojisi ve iklimik faktörlerin bir arada değerlendirildiği mücadele modelleri uygulanmalıdır. Bilinçsiz yapılan kimyasal mücadelenin zararlı etkileri fark edildikçe alternatif yöntemlere yer verilmeye başlanmıştır. Bunun için de pek çok ülkede hastalık ve zararlıların mücadelesinde genellikle bitkinin fenolojisi esas alınarak ilaçlamaların yapıldığı standart programların yanında, tahmin-erken uyarı modelleri geliştirilmiştir.

Tahmin-erken uyarı modelleri hastalık ve zararlının biyolojisi, konukçu bitkinin fenolojisi, iklim ve diğer çevre faktörleri arasındaki ilişkileri esas alarak etmenin çıkışını, gelişimini tahmin etmek ve mücadelede en uygun ilaçlama zamanını belirlemek amacıyla geliştirilmiş sistemlerdir. Tahmin-erken uyarı sistemlerinin uygulanması ile

pestisitlerin gerektiğinde ve doğru zamanda kullanılması, gereksiz ilaçlamaların ve oluşturacağı olumsuzlukların önlenmesi, ilaçlama sayısında azalma ve ekonomik kayıpların en aza indirilmesi sağlanabilmektedir. Birçok bitki hastalığının ve zararlısının epidemi yapmasına yol açan ana değişkenler sıcaklık ve nemdir. Sıcaklık, bitki hastalıklarının tüm aşamalarında etkiliyken; nem, sporların salınımı ve enfeksiyon süreci (çimlenme ve penetrasyon) için çok önemlidir (Gillespie and Sentelhas 2008). Tahmin-erken uyarı modellerinde sıcaklık, yağış miktarı, yaprak ıslaklık süresi ve nispi nem değerlerinin izlenmesiyle oluşturulan risk indeksi bulunmaktadır. Verilerin elde edilmesinde her bir parametre için özel üretilmiş sensörleri bulunan elektronik iklim istasyonları geliştirilmiştir. Kablosuz bağlantı sağlayan web temelli elektronik iklim istasyonundan GSM modemi aracılığıyla alınan veriler bilgisayar ortamında değerlendirilebilmektedir. Elektronik iklim istasyonlarının bu özelliği sayesinde üretim alanlarındaki meteorolojik veriler anlık olarak izlenebilmekte ve gerektiğinde anlık müdahaleler yapılabilmektedir. Elektronik iklim istasyonlarından alınan veriler değerlendirilerek hastalık ve zararlılar ile mücadelede ilaçlama zamanları belirlenmekte ve üreticiler uyarılmaktadır. Elektronik iklim istasyonlarının kurulum alanları için gerekli olan ortalama rakım 1000-1800 m, ortalama menzilleri 300-5000 m'dir.

Birim alandan daha bol ve kaliteli ürün elde etmek için gerek yetiştiricilik, gerekse ürünü hastalık ve zararlılara karşı korumada yeni bilgi ve tekniklerin kullanılması zorunlu hale gelmiştir. Ülkemizin bağıcılıkta dünyada önemli bir yere sahip olduğu göz önüne alındığında, patojen ile bilinçli ve etkili bir mücadelenin yapılması bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma ile bağda Kurşuni Küf (*B. cinerea*) hastalığının mücadelesinde farklı ilaçlama programlarının etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma Erzincan ilinin Üzümlü ilçesinde 2015 ve 2016 yıllarında yapılmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Üzümde *Botrytis çürüklüğünün* çiçeklenme döneminde, çiçek enfeksiyonu ile meydana geldiği ve olgunlaşmaya kadar latent kaldığı bildirilmiştir (Mc Clellan and Hewitt 1973).

Kurşuni Küf, üzümün varyetesine ve gelişmesinin derecesine bağlı olarak bağ alanında, nakliye sırasında ya da soğuk hava deposunda önemli zararlara neden olabilir. Yağmurun meyve yüzeyinde oluşturduğu ıslaklık ya da çatlamış taneler enfeksiyon için çok elverişlidir. Tanelerde böcek yaralanmaları da enfeksiyon için giriş kapısı oluşturur. Enfeksiyon 15,5–21,1°C de yaklaşık 18 saat içinde; daha yüksek ve daha düşük sıcaklıklarda daha uzun sürelerde (4,4°C de yaklaşık 36–48 saat ve 1,6°C de yaklaşık 72 saat) gerçekleşir. Sezon içerisinde erken hasat edilen üzümler, geç hasat edilenlere göre *Botrytis çürüklüğünden* genellikle daha az etkilenirler. Enfeksiyonu kuru hava takip ederse taneler salkımların üzerinde kuruyabilir ya da sertleşip sonunda kahverengine dönüşür. Enfeksiyonu rutubetli hava takip ederse özellikle sıkı salkımlarda çürüklük hızla yayılabilir ve salkımın büyük bölümünü kaplar. Üzümde rahatça sıyrılan kabuk alanları, *Botrytis çürüklüğünün* erken aşamalarında ayıt edici özelliğidir. Üzümde hastalığın ilk belirtileri genellikle inokulasyondan yaklaşık 72 saat sonra görünmeye başlar (Winkler *et al.* 1974).

*Botrytis cinerea* asmaya özgü değildir. Pek çok kültür ve yabani bitkilerde zarar oluşturur ve bir saprofit olarak nekrotik, yaşlı ya da ölü dokular üzerinde yaşayabilir. Ilıman veya soğuk, nemli iklimler bu hastalığı kolaylaştırır. Konidiler yağmur ve rüzgâr ile dağılır. Konidi gelişimi 1°C ile 30°C arasında sıcaklıklarda (optimum 18°C), su ya da en az %90 nispi nemde oluşur. Enfeksiyon 15–20°C sıcaklıklarda, serbest su varlığında ya da en az %90 nispi nemde yaklaşık 15 saat sonra meydana gelir. Ilıman veya nemli iklimler bu hastalığı teşvik eder. Böcekler, külleme, dolu ya da kuşların neden olduğu yaralanmalar enfeksiyonu kolaylaştırır. *Botrytis* salkım çürüklüğüne karşı çeşitlerin duyarlılığı salkımlarının yoğunluğuna, tane kabuğunun kalınlığına, anatomisine ve kimyasal yapısına göre farklıdır. Duyarlı çeşitlerin salkım çürümesine

karşı korunmasında kültürel uygulamaların kombinasyonu ve kimyasal kontrol birlikte yapılmalıdır. Hastalıkla mücadelede kimyasal kontrol gereklidir ve yalnızca koruyucu uygulamalar ile yapılmalıdır. Avrupa’da “Standart metot” olarak bilinen 4 uygulamalı bir program, hastalıkla mücadelede tatmin edici sonuçlar vermiştir. Bu programa göre ilk uygulama çiçeklenme sonu ve meyve bağlamanın başlangıcında; ikinci uygulama salkımlar sıkılaştıktan hemen önce; üçüncü uygulama ben düşme başlangıcında; dördüncü uygulama hasattan 3 hafta önce yapılmalıdır. *B. cinerea* ırklarında fungusitlere direnç geliştirse (benzimidazol ve dicarboximid’de olduğu gibi), kimyasal uygulamalar etkisiz olabilir (Pearson and Goheen 1988).

Yaralı taneler üzerindeki hastalık oranı, yaralı olmayan taneler üzerindeki kadar yüksektir (Nair *et al.* 1988; Kretschmer *et al.* 2007; Mundy and Beresford 2007).

*Botrytis cinerea*’nın çiçekler ve tanelerdeki enfeksiyonunda ıslaklık süresi ve inkübasyon sıcaklığının fonksiyonunu birlikte tanımlamak için istatistiksel bir model geliştirilmiştir. Çiçeklerin enfeksiyonu için optimal sıcaklık 23,7°C’dir. Çiçekler, bu sıcaklıkta ıslaklığa maruz kalmalarının sadece 1,3 saat sonunda enfekte olmuştur. Tanelerin enfeksiyonu için optimal sıcaklık 20,8°C dir. Bu sıcaklıkta taneler, ıslaklığa maruz kalmalarının 13,9 saat sonunda enfekte olmuştur. Çiçekler ve tanelerin her ikisi için enfeksiyon geniş bir ısı aralığında gelişmiştir. Çiçekler, enfeksiyon için üzüm tanelerinden daha az saat ıslaklığa ihtiyaç göstermiştir (Nair and Allen 1993).

Günümüzde üzümün kalitesini olumsuz yönde etkileyen hasat sonrası kalite kayıpları, hasat öncesi ve hasat sonrası uygulanan farklı kimyasallarla önlenmeye çalışılmaktadır. Ancak hem patojenin geliştirdiği dayanıklılık mekanizması sonucu bu kimyasalların etkilerinin azalması ve hem de ürünlerde kimyasal kalıntıların zararlı etkileri, araştırmacıları daha güvenli alternatif kontrol metotları geliştirmeye yönlendirmiştir (Wilson *et al.* 1994).

*Botrytis cinerea*'nın neden olduğu Botrytis salkım çürüklüğü, dünya genelinde üzümde görülen en önemli hastalıklardan biridir. Son zamanlarda yapılan araştırmalar, *Botrytis* spp'nin sebep olduğu hastalıklarla çevresel değişkenleri ilişkilendiren modellerin geliştirilmesine imkân tanımıştır. Üzümde Botrytis salkım çürüklüğü için sıcaklık ve yaprak ıslaklık süresi üzerine kurulmuş bir enfeksiyon modeli geliştirilmiştir. Bu hastalık modeli, çevresel parametreler olan ıslaklık süresi ve sıcaklık ile üzüm enfeksiyonu arasındaki etkileşimi temel almaktadır. Bu model *B. cinerea*'nın enfeksiyon periyotlarını yaprak ıslaklık süresi ve bu süredeki ortalama sıcaklık durumuna göre tanımlar. Araştırıcı, hastalığın değerlendirilmesinin her bağda ya Botrytis modelinin uyarılarına bağlı bir ilaçlama programına ya da tam çiçeklenme, salkım sıkılaşması, ben düşme ve hasat dönemi uygulamalarından oluşan standart bir programa ek olarak şiddetli yağmurdan sonra ilave bir ilaçlamanın olduğu programa göre yapıldığını bildirmiştir. Modele dayalı fungusit uygulamaları, eşdeğer hastalık kontrolünde üreticilerin kullandıkları fungusitlerin yaklaşık %50 azaltılmasına olanak vermiştir. Modelin enfeksiyon sonrası aktivitesi, daha uzun süreli bir fungusit kullanılmasıyla daha gelişmiş bir hastalık kontrolü sağlayabilir. Model, enfeksiyon periyotlarına ilişkin faydalı ve zamana dayalı saha içi bilgiler sağlamaktadır. Kimyasal mücadelenin ihtiyaç halinde yapılması dayanıklılık gelişmesi ihtimalini azaltır ve fungusitlerin bağda daha etkin ve doğru bir şekilde kullanılmasına imkân tanır. Hastalığın benzimidazole ve dikarboksimide karşı direnç geliştirdiği bildirilmiştir (Broome *et al.* 1995).

*Botrytis cinerea* ile kimyasal savaşımda farklı etki mekanizmalarına sahip ve dayanıklılık oluşturma riski düşük fungusitlerin yer aldığı programlar uygulanmalıdır. Ülkemizde patojenin birçok modern fungusitin yanı sıra, bazı klasik fungusitlere bile duyarlılığının yavaş yavaş azalmakta oluşu, *B. cinerea* ile kimyasal savaşımı daha da zorlaştırmaktadır (Delen vd 1998).

Kurşuni Küf'e neden olan *Botrytis cinerea*, belirli bir konukçu bitki türlerine karşı çok farklı derecelerde virü lenslik sergileyen ırklar içeren oldukça değişken bir fungus olmasına rağmen, belirli bir ırkın saldırganlık eksikliği ile konukçusunda bir savunma

tepki uyandırma yeteneği arasında herhangi bir ilişki gösteren hiçbir çalışma yoktur. Farklı konukçu bitki türlerinden toplanan *B. cinerea* ırkları, benzer morfolojik özelliklere sahip, ancak virülens düzeyleri farklı olan iki ırkı seçmek için asma üzerinde patojenite açısından taranmıştır. Daha az saldırgan ırk olan T4, asma yapraklarında sekonder metabolitler ve patogenezle ilgili proteinler, kitinaz ve  $\beta$ -1,3-glukanaz dahil olmak üzere birçok savunma ürününün birikimini arttırmıştır. İkincil metabolitler, ölü hücrelerin küçük bir grubunun etrafındaki hücrelerde oluşmuştur. T4 ile karşılaştırıldığında daha saldırgan olan T8, daha büyük nekrotik lekeler, ikincil metabolit biyosentezi ve daha gecikmiş ancak biraz daha zayıf olan kitinazlar ve  $\beta$ -1,3-glukanaz birikimlerine neden olmuştur. Her iki ırkın kültür sıvısı, her bir izolatın, asmanın yaprakları içine sızdığına kitinaz aktivitesini uyaran ayırıcı etkisini taklit etmiştir (Derckel *et al.* 1999).

Fransa'nın Şampanya bölgesinde bulunan üzüm bağlarının çevresindeki 21 farklı bitki türünden toplanan *Botrytis cinerea* ırkları (*Botryotinia fuckeliana* anamorf), SWAPP tarafından bulunan üç yeni polimeraz zincir reaksiyonu markırına ek olarak 15 farklı markır daha kullanılarak analiz edilmiştir. Kullanılan markırlar, *B. cinerea*'da genetik çeşitliliğin yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Daha önce aynı bağlarda üzümlerde tespit edilen iki tür olan transposa ve vacuma, örneklenen bitki türlerinin çoğunda tespit edilmiştir. Aynı zamanda bu iki ırka ilaveten yeni bir ırk olan Boty türü de tespit edilmiştir. Farklı organlardan veya yerlerden gelen ırklar arasında herhangi bir farklılık tespit edilememiş, ancak transposa ve vacuma ırkları farklı konukçu bitkiler üzerinde önemli derecede farklılık göstermiştir. Transposa ve vacuma ırklarında fungusit direnç frekansları önemli olarak farklı bulunmuştur. Bu çalışma, *B. cinerea*'nın kardeş türlerden oluşan bir kompleks olduğunu ve kardeş türlerin aynı alandaki birçok konukçu bitki üzerinde ortaya çıktığını göstermiştir. Transposa ve vacuma ırklarında farklı patojen davranışlar gözlemlenmiştir (Giraud *et al.* 1999).

1994–1996 yıllarında Manisa ve Bursa illerindeki bağlardan toplanan örneklerden toplam 17 tane *Botrytis cinerea* Pers. izolatu elde edilmiştir. Bu izolatların procymidone (Sumislex 50), iprodione (Rovral 50 WP), imazalil (Magnate 50 EC),

carbendazim (Derosal 50 WP), myclobutanil (Systhane 12 E)'e duyarlılık düzeyleri ED<sub>50</sub> (miselyal gelişimi %50 engelleyici doz) değerleri saptanmıştır. ED<sub>50</sub> değerlerine göre 17 izolatın büyük çoğunluğu bu fungusitlere duyarlı bulunmuştur. Procymidon'a 14 izolat, iprodion'a 15 izolat, imazalil ve myclobutanil'e 17 izolat ve carbendazim'e 2 izolat duyarlı (ED<sub>50</sub> <1.0 µg/ml), 1 izolat procymidon'a, 2 izolat iprodion'a düşük seviyede (ED<sub>50</sub> 1.0-10.0 µg/ml), 2 izolat procymidon'a, 1 izolat carbendazim'e orta seviyede (ED<sub>50</sub> 10.0-100.0 µg/ml), 14 izolat carbendazim'e yüksek seviyede dayanıklı (ED<sub>50</sub> <100.0 µg/ml) olarak bulunmuştur (Burçak ve Delen 2000).

Hava kaynaklı *Botrytis cinerea* konidiumlarına maruz kalan tanelerde, yeni biriken ve daha önceden (latent enfeksiyonlar) birikmiş olan konidi ve sporların taneler üzerindeki taze yaraların enfeksiyonundaki etkilerini açıklayan bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada salkım sıkılaştırılması ve hasat aşamasındaki olgun üzümlerin yanı sıra, soğukta depolanan olgun üzümler kullanılmıştır. İnokulumlar üzüm salkımlarında patojen ile sık karşılaşılan kuru koşullarda kuru taneler üzerindeki kuru konidi, yüksek nispi nem altında kuru tane üzerindeki kuru konidi, tane yüzeyi üzerinde su tabakasına maruz kalan kuru konidi koşullarına tabi tutulmuştur. Yapılan incelemede, konidilerin üzüm tanesinin yüzeyi üzerinde tek hücreli olarak eşit bir şekilde meydana geldiği ve nadiren yara çevresinde yerleştiği görülmüştür. Kuru taneler üzerinde konidiler dormant kalmış fakat nemli ve ıslak taneler üzerinde yara çevresinde ve çatlamamış kabuk üzerinde serbestçe çimlenmişlerdir. Salkım sıkılaştırılması ve hasat aşamalarındaki inokule olmuş tanelerde, yaralanmadan dört gün önce taneler üzerinde biriken konidiler ile yaralar enfekte olmamıştır. Bu bulgu, gelişmenin ilk aşamaları ve tutunmanın ardından, olgunlaşmamış ve olgun üzüm tanelerinin yüzeylerinde patojenin uzun süre hayatta kalamadığını göstermiştir. Yaraların enfeksiyonu için taze biriken kuru konidilere gereksinim duyulmuştur. Taze biriken konidiler, taze yaraların enfeksiyonu için daha fazla serbest suya ihtiyaç duymuş olup yara akıntısı veya yüksek neme ihtiyaç duymamıştır. Enfekte edilmiş yaraların oranları çok düşük olmuştur. Bu bulgulara göre, enfeksiyonun bu modu bağda ikincil inokulumun kademeli birikimine ve *B. cinerea*'nin doku yüzeyinde gelişimine katkısı olmamıştır. Daha önce ve taze biriken konidilerin her ikisi de soğukta saklanan olgun meyvelerde oluşan yaraları enfekte etmiştir. İki

inokulumdan taze biriken konidiler yara enfeksiyonuna neden olmada daha başarılı olmuştur. Bu nedenle, yaralanma halinde hasat sonrası çürümelere tane kabuğundaki miselyum değil, öncelikle üzüm tanelerinin kabuğunda görülen konidilerin neden olabileceği bildirilmiştir (Coertze and Holz 2002).

Bağ şartlarında yetişen asmaların (*Vitis vinifera* L. cv. Gamay) çiçek salkımları nemli havada, çiçeklenme boyunca farklı aşamalarda *Botrytis cinerea*'nın kuru konidileri ya da konidi süspansiyonu ile inokule edilmiştir. Konidilerin yaklaşık %10'u 72 saat içinde çimlenmiş olup, bezelye büyüklüğündeki (çapı 7mm) tanelerde, inokule yapılmamış kontrollerden iki ya da üç kat daha fazla latent enfeksiyonlara sebep olmuştur. Ben düşme sonrasında latent *B. cinerea* kolonileri olgun tanelerde meyve eti boyunca dağılmıştır. Tam çiçeklenme dönemindeki inokulasyon hasatta en yüksek hastalık şiddetine neden olmuştur. *B. cinerea*'nın konidi süspansiyonları ayrıca saksıda yetişen Pinot Noir ve Chardonnay çeşitlerinin çiçeklerinde farklı yerlere uygulanmıştır. Stigma ve yumurtalık haricinde çiçek tablası inokulasyonu latent enfeksiyonlara neden olmuştur. Bu çalışma *B. cinerea* enfeksiyonu için üzümlerde çiçeklenmenin kritik bir zaman olduğunu ve enfeksiyon alanının çiçeklenme zamanında çiçek tablası ve pullar olduğunu doğrulamıştır (Keller *et al.* 2003).

Fransa'nın Bordo şehrinde bağlardan izole edilen 121 adet tek spor *Botrytis cinerea* ırkı, transposa veya vacuma olarak moleküler olarak karakterize edilmiş ve *B. cinerea*'nın iki alt popülasyonu değişebilir yapısal unsurların varlığı ile ayırt edilmiştir. Kırk üç vacuma ve altmış sekiz transposa ırkı, asıl organına göre morfolojik fenotip olarak iki ana sınıfa (misel veya sklerot) dağıtılmıştır. Kışlayan sklerottan izole edilen ırklar sadece sklerot kolonileri üretmiştir. Yirmi bir transposa ve on üç vacuma ırkının misel büyüme oranı, agar-ortamı ve sıcaklıktan önemli derecede etkilenmiştir. Irklarda misel büyüme oranı önemli ölçüde uygun sıcaklığa bağlıdır ve en hızlı büyüme oranlarını vacuma ırkları göstermiştir. Uygun sıcaklıklar 15, 20 ve 25°C; sınırlayıcı sıcaklıklar ise 5 ve 28°C'dir. İki alt popülasyondaki ırklar, test edilen her iki konukçu türünde (*Vitis vinifera* ve *Nicotiana clevelandii*) virülens açısından benzerlik göstermiştir. Asma yaprağı, *B.*



*cinerea*'ya tütün yaprağından daha duyarlılık göstermiştir. Virülenslik ve misel büyüme oranı arasında belirgin bir negatif korelasyon tespit edilmiştir (Martinez *et al.* 2003).

Şaraplık üzümleri etkileyen en önemli hastalıklardan birisi Botrytis salkım çürüklüğü (*Botrytis cinerea*)'dür. Bu hastalığın kontrolü koruyucu ve tedavi edici fungusitlerin kombinasyonları ile geleneksel rutin bir takvime göre uygulanan standart ilaçlama programına göre yapılmaktadır. Şaraplık üzümlerde Botrytis salkım çürüklüğü hastalığını yönetmek ve fungusit kullanımını azaltmak için standart ilaçlama programı ile 'Bacchus' olarak bilinen *B. cinerea* enfeksiyon risk modeli ilaçlama programı karşılaştırılmıştır. Modele göre yapılan uygulamalar ilaç kullanımında %50'ye kadar varan bir azalma sağlamıştır. 'Bacchus' olarak bilinen *B. cinerea* enfeksiyon risk modeli, hastalık gelişimi için gerekli ıslaklık süresinin daha yüksek sıcaklıklarda daha kısa olduğu gerçeğini dikkate almaktadır. 'Bacchus' modeli, Botrytis salkım çürüklüğü yüksek risk dönemlerini, sıcaklık ve yaprak ıslaklığı ölçümlerini kullanarak belirlemektedir (Agnew *et al.* 2004).

Cam serada yetiştirilen asmaların caliptra, stigma ve çiçek tablası dâhil olmak üzere belirli çiçek organları *Botrytis cinerea* konidilerinin sulu bir süspansiyonu ile inoküle edilmiş ve inokulasyon sonrası birkaç gün boyunca konukçu dokuların enfeksiyonu ve kolonizasyonunda bulunan ilk adımlar incelenmiştir. İncelenen tüm çiçek organlarında konidiler çimlenmiş ve inokulasyon sonrası 48 saat içinde konukçu doku yüzeyine bağlanmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde her ne kadar enfeksiyonun küçük bir bölümü aynı zamanda dişicik tepesi ve dişicik borusu genelinde oluşabilmesine rağmen, *B. cinerea* enfeksiyonunun asıl olarak üzüm çiçeklerinin çiçek tablasında oluştuğu belirlenmiştir (Viret *et al.* 2004).

Tekirdağ ili ekolojik koşullarında, 2003 ve 2004 yıllarında, 12'si kırmızı, 7'si beyaz olmak üzere 19 adet şaraplık üzüm çeşidinin Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea* Pers. ex. Fr.) hastalığına karşı reaksiyonları değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler hasat zamanında yapılmış, üzüm çeşitlerinde hastalıklı salkım oranı ve hastalık şiddeti belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinden Adakarası, Boğazkere, Merlot,

Öküzgözü ve Papazkarası'nda her iki yılda da hastalıklı salkım tespit edilmemiştir. Beyaz şaraplık üzüm çeşitleri arasında Muscat, Ottonel, Narince, Riesling, Semillon ve Sylvaner vert her iki yılda da orta derecede hastalığa yakalanan çeşitler olmuşlardır. Her iki yılda diğer çeşitlere göre yüksek oranlarda enfekteli salkım ve hastalık şiddeti tespit edilen kırmızı şaraplık çeşitlerinden Zinfandel ve beyaz şaraplık çeşitlerden Emir en hassas çeşitler olarak belirlenmiştir (Köycü vd 2005).

Botrytis salkım çürüklüğü olarak da adlandırılan Kurşuni Küf, asmanın en önemli hastalıklarından biridir. *Botrytis cinerea*'nın enfeksiyon yolları konidi ve miselyum için farklıdır. Konidi çiçek salkımları, genç meyve salkımları ve olgun tane enfeksiyonlarına neden olurken, miselyum tane enfeksiyonuna neden olmaktadır (Elmer and Michailides 2007).

Hastalık riskini tahmin eden modeller, üzüm bağlarında ve meyve bahçelerinde hastalık yönetimini geliştirme potansiyeline sahiptir. Hastalık riskini doğru bir şekilde tahmin edebilmek için saatlik hava bilgisi kullanan birçok modeller geliştirilmiştir. Hava bilgisi, ilgili sahanın yakınında bulunan hava istasyon bilgi ağlarının kullanılması ile tahmin edilebilir. Havaya bağlı hastalık risk modelleri uygulamasının geliştirilmesi amacıyla, belli bir sahada hava parametrelerinin ölçülmesiyle güvenilir hastalık risk tahminlerinin yapılabileceği bildirilmiştir (Kim *et al.* 2007).

Kurşuni Küf'e neden olan etmen *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel'in anamorfu *Botrytis cinerea* Pers.: Fr., önemli kayıplara neden olan dünya çapında bir fungustur (Williamson *et al.* 2007; Elad *et al.* 2007).

*Botrytis cinerea* (teleomorph: *Botryotinia fuckeliana*) nekrotrofik yaşamı ile dünya genelinde zarar oluşturan, hava kaynaklı bir bitki patojenidir. Hastalığın kontrolünde kullanılan fungusitlerin birçok sınıfı, *B. cinerea*'nın genetik esnekliği nedeniyle başarısız olmuştur. *B. cinerea*, nekrotrofik fungusların moleküler çalışması için önemli bir model haline gelmiştir. Hastalık toprak üstü tüm bitki kısımlarında yumuşak çürüklüğe neden olabileceği gibi hasat sonrasında sebze ve meyvelerin çürümesine de neden olabilir. *B.*

*cinerea* hücre cidarını bozan enzimler, toksinler ve oksalik asit gibi diğer düşük molekül ağırlıklı bileşikler üretir. Yeni bulgular patojenin bir saldırı stratejisi olarak, programlanmış hücre ölümünü teşvik etmek için konukçusunu tetiklediğini ortaya koymuştur (Williamson *et al.* 2007).

*Botrytis cinerea* popülasyonu içinde transpozon genotiplerinin sıklığı asmanın büyüme evresine, enfekte olmuş organlara (Martinez *et al.* 2005) ve bağın konumuna bağlıdır (Muñoz *et al.* 2002; Váczy *et al.* 2008).

Botrytis salkım çürüklüğü çiçeklenme sonu, salkım sıkılaşması ve ben düşme başlangıcında olmak üzere üzümlerin başlıca üç gelişme aşamasında fungusit uygulayarak kontrol edilir. *Botrytis cinerea* kontrolü için hydroxyanilid türevi fenhexamid kayıtlı en etkili fungusitler arasında yer almaktadır. Fenhexamid etkinliği ilaçlama zamanlaması, fungusit direnci ve asmanın savunma tepkileri ile ilgili olarak incelenmiştir. Genel olarak daha erken fenhexamid uygulaması *B. cinerea* kontrolünde daha etkili olmuştur. Fenhexamid dahil olmak üzere geçerli ilaçlama programları, mevcut birçok ilaca direnci olan salkım çürüklüğünü kontrol etmek için uygulanırsa, dirençli ırklarının yayılması hastalığın kontrolünü güçleştirebilir. Fenhexamid uygulamasını takiben asma çiçeklerinde/tanelerinde test edilen savunma tepkileri sürecinde bu uygulamanın hiçbiri, çiçeklenme sonu ve salkım sıkılaşması safhalarında, çiçekler ve tanelerde savunma tepkilerine neden olmadığı görülmüştür. Fenhexamid etkinliğinin savunma tepkilerinin uyarılması ile ilgisi olmadığı ileri sürülmüştür (Petit *et al.* 2010).

*Botrytis cinerea* pek çok bitki türünü etkileyen bir fungustur. Fungus, üzümler üzerinde iki farklı türden enfeksiyona yol açmaktadır. Birincisi gri çürüklük; sürekli ıslak veya nemli ortamların sonucudur ve genellikle etkilenen salkımların kaybı ile sonuçlanır. İkincisi asil çürüklük; yağışı takip eden daha kuru koşullarda meydana gelmektedir (Wu *et al.* 2010).

*Botrytis cinerea* dünya genelinde üzümler de dahil olmak üzere geniş bir ürün yelpazesinde önemli zarara neden olan bir fungustur. *B. cinerea*'nın neden olduğu Botrytis salkım çürüklüğü, her sezon mücadelesi gereken önemli bir hastalıktır. Ancak

fungus, kışlamış inokulum kaynaklarının çeşitliliği ile hem nekrotrofik ve hem saprofit olabileceğinden mücadelesi zordur (Mundy *et al.* 2012a).

Botrytis salkım çürüklüğü'nün kontrolü için fungusun barınağı olabilecek malçlama materyalinin kaldırılması veya bağda *Botrytis cinerea*'nın enfeksiyon kaynaklarının en aza indirilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır. Bu kaynakların enfekte olmuş çubuklar, salkım sapları, yaprak sapları ve filizler olduğu belirtilmiştir. Kontrol tedbiri olarak budamanın, sezon boyunca *B. cinerea* ile bulaşmış olan dokuları elemine ettiği ve aynı zamanda fungusun ölü dokuda saprofit olarak hayatta kalmasını önlediği belirtilmiştir (Mundy *et al.* 2012b).

Üzüm dokularında *Botrytis cinerea*'yı belirlemek için yapılan çalışmada, latent enfeksiyonların öncelikle tane sapının meyve ile birleşme bölgesi içerisinde bulunduğu ve stamenler üzerinde patojenin varlığı belirlenmiştir. Hastalık belirtisi görülmeyen salkımlar üzerinde, görünürde sağlıklı meyveye bağlantı bölgelerinin ve stamenlerin sırasıyla %80 ve %65'inde *B. cinera*'nın var olduğu belirlenmiştir (Simona *et al.* 2012).

Bağ alanlarında hasat sonrası sezon içerisinde taç bölgesinde ve yerde kalan enfekteli asma artıklarında *Botrytis cinera* konidilerinin üretimi incelenmiştir. Alınan örnekler laboratuvarında yüksek nispi nem altında inkübe edildiğinde yüksek sporlanma potansiyeli salkım sapında olmuş, bunu filizler, çubuk uzunlukları ve yaprak sapları takip etmiştir. Taç bölgesi altındaki zeminde kalan artıklardaki sporulasyonun oranı, sıra arasında mevcut olan atıklardan daha yüksek olmuştur. Bu çalışma, nekrotik kışlamış asma artıklarının sonraki büyüme mevsimi boyunca *B. cinerea*'nın konidi üretebileceğini ve sonraki salkım çürüklüğü riskine katkıda bulunabileceğini göstermiştir. *B. cinerea* ile kolonize olmuş atıklar özellikle de salkım sapları büyüme mevsiminin büyük kısmında konidi üretebilmektedir. İnokulum kaynağı olarak atıkların uzun ömürlülüğü hastalık gelişimi için çok önemlidir. *B. cinerea* inokulum üretiminin ikincil döngülerini dökülmüş yapraklar gibi diğer nekrotik dokular üzerinde başlatması mümkündür. Bu durum, şayet o dönemde elverişli hava koşulları hakimse, meyvelerin

olgunlaşma zamanında salkım çürüklüğü epidemisi başlatmak için yeterli inokulumun mevcut olmasını sağlayabilir (Jaspers *et al.* 2013).

*Botrytis cinerea* popülasyonunda yüksek genetik varyasyon bulunmaktadır ve dört transposon genotipi (transposa, flipper-only, boty-only, and vacuma) ayırt edilmiştir (Albertini *et al.* 2002; Muñoz *et al.* 2002; Fournier *et al.* 2003; De Miccolis *et al.* 2004; Walker *et al.* 2011; Fekete *et al.* 2012; De Miccolis *et al.* 2014).

Tekrarlanan fungusit uygulamalarının, Transposa, Boty ve Flipper ırklarının varlığı, dağılımı ve her patojen topluluğunun fenotipik özellikleri üzerine etkisini değerlendirmek için fenhexamid veya cyprodinil+fludioxonil ile sırasıyla yılda iki kez uygulama yapılan iki, uygulama yapılmayan bir bağ alanından olmak üzere üç bağ alanından izole edilen *Botrytis cinerea*'nın üç popülasyonu incelenmiştir. *B. cinerea*'ya ait 390 izolatin çoğunluğunu iki transposan içermeyen vacuma bireyleri, ardından Boty ve Flipper içeren transposa ırkları, geri kalan 67 izolatu sırasıyla yalnızca Boty (60) veya Flipper (7) temsil etmiştir. Bu araştırma, fungusit uygulamasının transposa dağılım modellerini, çeşitli botrytis ilaçlarına karşı duyarlılığı veya üç farklı popülasyona ait izolatlardan büyüme oranını etkilemediğini, ancak özellikle *Vitis vinifera* yaprakları üzerinde patojenite artışı ile karakterize edilen popülasyon büyüklüğünün ve seçilen izolatlardan genel olarak azaldığını göstermiştir (Vercesi *et al.* 2014).

*Botrytis cinerea* ile *Vitis vinifera* çiçek salkımları (açıkça görülebilen çiçek salkımlarından çiçeklenme sonu dönemine kadar) ve genç meyve salkımlarının (meyve şişkinleşmesi ve tanelerin buğday büyüklüğünde olduğu dönem) enfeksiyonunda sıcaklık ve ıslaklık süresinin etkisi araştırılmıştır. Yapay inokulasyonlar, transposon genotipleri transposa ve vacuma ait sekiz *B. cinerea* ırkının konidi süspansiyonları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Enfeksiyon oranı transposon genotipi ile değil, sadece ırk ile önemli ölçüde etkilenmiştir. Enfeksiyon oranı ayrıca ırk ve çiçek salkımı ya da meyve salkımının büyüme evresi arasındaki ilişkiden etkilenmiştir. Böylece, deney koşulları altında enfeksiyona neden olma yeteneğine transposon genotip özelliği değil, ırk neden olmuştur. Çiçeklerdeki enfeksiyon oranı çiçeklenme öncesinde (çiçek

salkımlarının açıkça görülebildiği ya da tamamen gelişmiş olduğu zaman) en düşük, çiçeklenme döneminde (çiçeklenme başından, sonuna kadar) en yüksek ve çiçeklenme sonu meyve aşamasında (meyve şişkinleşmesi ve tanelerin buğday büyüklüğü döneminde) orta seviyede olmuştur. Bir transposa ırkı ancak test edilen tüm asma büyüme aşamalarında oldukça virulent olmuştur. Sıcaklık ve ıslaklık süresinin enfeksiyon oranı üzerindeki etkileri, tüm fungal ırklar ve asma büyüme aşamaları için benzer olmuştur. Enfeksiyon oranı 20°C'de en yüksek, 30°C en düşük, ayrıca 5°C'de düşük olmuştur. Misel gelişmesi ve konidi çimlenmesi için benzer sonuçlar elde edilmiştir. Tüm ırklar ve asma büyüme aşamaları için toplanmış verilere dayanarak, göreceli enfeksiyon oranı üzerinde sıcaklık ve ıslaklık süresinin birlikte etkilerini açıklamak için bir denklem geliştirilmiştir. Bu denklem, asmanın büyüme aşamalarının başlangıcında *B. cinerea*'nın kontrolüne ilişkin karar verme sistemlerinin geliştirilmesinde faydalı olacaktır (Ciliberti *et al.* 2015a).

*Botrytis cinerea* olgunlaşma döneminde bir salkımdaki tüm taneleri enfekte edebilir ve ağır ürün kayıplarına neden olur. Olgun üzüm tanelerinin enfeksiyonunda çevre, *B. cinerea* ırkı ve bunların intereaksiyonunun etkileri araştırılmıştır. Miselyum ile inokule edilen tanelerde %65, 80, 90 ve 100 nem ve 15, 20, 25 ve 30°C sıcaklıkların kombine etkisi incelenmiştir. Sıcak değerlerinin hiçbirinde %65 nemde herhangi bir hastalık meydana gelmemiş ve artan nem ile hastalık oranı ve şiddeti birlikte artmıştır. Konidiler ile enfekteli tanelerde 3, 6, 12, 24 ve 36 saat ıslaklık süresi ve sıcaklığın (15, 20, 25, 30°C) kombine etkisi çalışılmıştır. Hastalık oranı, 36 saat ıslaklık süresinde, 20 veya 25°C'de %75; 15°C'de %50; 30 ve 10°C'de %30–%20 olup, 5°C'de hiçbir enfeksiyon meydana gelmemiştir. Olumlu koşullar (%100 nem veya 36 saatlik ıslaklık süresi) ve olumsuz koşullar (%65 nem veya 3 saatlik ıslaklık süresi) altında, tane yararı hastalık oranını önemli ölçüde etkilememiş; orta derecede uygun koşullar altında ise (%80 nem veya 6–12 saatlik ıslaklık süresi) hastalığa yakalanma oranı yaralı tanelerde, bozulmamış tanelerden yaklaşık 1,5 ila 5 kat daha yüksek olmuştur. Olgun tanelerin miselyum veya konidi ile enfeksiyonunda sıcaklık ve nemin veya ıslaklık süresinin, ırktan daha önemli olduğu ve farklı ırklar üzerindeki çevre etkisinin benzer olduğu bildirilmiştir (Ciliberti *et al.* 2015b).

*Botrytis cinerea*'nın kontrolünde gereksiz ilaçlamalar, artan fungusit dayanıklılık riski nedeniyle kabul edilemez. Bu nedenle direnç önleyici uygun stratejilerin takibi ve sadece gerektiği zaman fungusit uygulamaları ile bağ alanlarında *B. cinerea* kontrolünü geliştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır (De Miccolis *et al.* 2012; Fernández-Ortuño *et al.* 2015).

Asmada *Botrytis cinerea*'nın çeşitli inokulum kaynaklarından konidi üretimini ve iki enfeksiyon dönemini dikkate alarak birçok enfeksiyon yollarını açıklayan mekanik bir model geliştirilmiştir. Bu model, ilk dönemde (açıkça görülebilen çiçek salkımından tanelerin buğday büyüklüğü dönemine kadar) konidilerin neden olduğu çiçek salkımları ve genç meyve salkımları üzerindeki enfeksiyon şiddetini hesaplar. İkinci dönemde (tanelerin çoğunun birbirine değdiği dönemden, hasat için olgun tane dönemine kadar) konidilerin neden olduğu olgun tanelerin enfeksiyon şiddetini ve miselyumun neden olduğu tane enfeksiyonunun şiddetini hesaplar. Konidilerin neden olduğu çiçek salkımları ve genç salkımlar üzerindeki enfeksiyon şiddeti, hafif ve orta epidemiler arasındaki farkı ortaya koyan en etkili değişken olurken; konidilerin neden olduğu olgun tanelerin enfeksiyon şiddeti ve miselyumun neden olduğu taneler arası enfeksiyonun şiddeti orta ve şiddetli epidemiler arasındaki farkı ortaya koymak için etkili olmuştur. (Gonzalez-Dominguez *et al.* 2015).

*Botrytis cinerea*'nın neden olduğu Kurşuni Küf, dünyanın ılıman ve nemli bölgelerinde üzüm üretiminin miktarını ve kalitesini büyük ölçüde düşüren, üzümün (*Vitis vinifera*) önemli bir hastalığıdır. *B. cinerea*, üzümün toprak üstü organlarında zarar yapan nekrotrofik bir fungustur. Taneler özellikle olgunlaşma sırasında hastalığa son derece duyarlıdır. *B. cinerea*'nın yüksek genetik değişkenliği, geniş bir konukçu aralığı, aşırı yayılma yeteneği, bol inokulum üretiminin yanı sıra epidemisinin başlangıcında etmen tarafından sergilenen üstsel ilerleme ve çok halkalı yapı hastalık kontrolü için çalışırken karşılaşılan zorluklardır. Günümüzde kültürel ve kimyasal mücadelenin birlikte yürütüldüğü entegre hastalık yönetimi hastalıkla mücadelede esas kontrol stratejisidir. Bu kontrol önlemleri başlangıç inokulumunu azaltmak veya hastalık enfeksiyon oranını düşürmek için kullanılabilir. Kontrol önlemlerinden enfeksiyon oranını azaltmak hastalıkla mücadelenin en etkili yoludur. Son yıllarda bu patojenin biyolojisi ve

epidemiolojinin karmaşıklığını anlamaya yönelik önemli ilerlemeler gerçekleşmiştir. Bu durum *B. cinerea*'ya karşı daha etkili ve sürdürülebilir kontrol stratejilerinin iyileştirilmesine ve gelişimine olanak sağlamıştır (Latorre *et al.* 2015).

*Botrytis cinerea* konidilerinin, konukçunun enfeksiyon bölgelerinde etkili olması için konidilerin üretim, dağılım ve birikiminde uygun koşulların ve canlı kaynaklarının varlığı gereklidir. Sporulasyon için en uygun koşulların 15-20°C arasındaki sıcaklık ve %65,5 üzerindeki nem olduğu bildirilmiştir (Ciliberti *et al.* 2016).





### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışma Erzincan ilinin Üzümlü ilçesinde Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea*) hastalığı ile bulaşık 5 da'lık bir çiftçi bağında 2015 ve 2016 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmanın materyalini Karaerik üzüm çeşidi, kullanılan fugisitler ve elektronik iklim istasyonu oluşturmuştur.

Deneme alanında daha çok sofralık olarak tüketilen ve ilimiz bağ alanlarında hakim çeşit olan siyah ve iri taneli Karaerik üzüm çeşidinin (Şekil 3.1) baran sisteminde yetiştiriciliği yapılmaktadır.



**Şekil 3.1.** Erzincan ilinde yetiştiriciliği yapılan Karaerik üzüm çeşidi

Erzincan ilinde bağ alanlarının tesisinde genel olarak baran sistemi (Şekil 3.2) uygulanmaktadır. Baran sistemi yöresel bir yetiştiricilik şeklidir. Bu sistemde, standart

olmamakla birlikte 2-2,5 m aralıkta ve 80-90 cm yükseklikte balıksırtı şeklinde hazırlanan alanlarda asmanın ana gövdesi toprak içinde, diğer kısımları (yaprak, sürgün, salkım) toprak üstünde olacak şekilde yerde yetiştiricilik yapılmaktadır.



**Şekil 3.2.** Erzincan ilinde bağ alanlarının tesisinde uygulanan baran sistemi



Tüm uygulamalarda aynı fungusitler (Çizelge 3.1), aynı sıra ile kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan fungusitlerin etki süreleri, firma yetkilileri ile yapılan görüşmelerden edinilen bilgi ile 15 gün olarak değerlendirilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Çalışmada kullanılan fungusitler

Etkili Madde Adı ve Oranı	Formülasyon Şekli	Kullanım Dozu (Preparat/100 l su)
Fenhexamid 500 g/l (Teldor)	SC	100 ml
Pyrimethanil 300 g/l (Mythos)	SC	100 ml

Çalışmada kullanılan iklim verileri deneme alanına kurulan sıcaklık (hava-toprak), yağış, nem ve yaprak ıslaklık sensörleri bulunan elektronik iklim istasyonundan (Şekil 3.3) GSM modemi aracılığıyla alınmış ve bilgisayar ortamında değerlendirilmiştir.



S. ALBAYRAK

**Şekil 3.3.** Denemede kullanılan elektronik iklim istasyonu



**Şekil 3.4.** Deneme alanının genel görünümü

## **3.2. Yöntem**

### **3.2.1. Deneme deseni ve tertibi**

Çalışma, tesadüf blokları deneme deseninde, 4 karakter (bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre uygulamalar, Standart programa göre uygulamalar, Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre uygulamalar ve kontrol) ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede 16 omca (her bir baran) bir tekerrür olarak alınmıştır. İlaçlamalarda, tekerrürler arasında birer sıra (baran) emniyet şeridi olarak bırakılmıştır (Anonim 2015). Tekerrürler arasında 4-5 m mesafe bulunmaktadır.

### **3.2.2. Deneme bağında spor uçuşlarının ve hastalık gelişiminin takibi**

Deneme bağında 2015 ve 2016 yıllarında, omcalarda tomurcuk patlaması döneminden başlayarak hasada kadar *B. cinerea*'nin spor uçuşları ve hastalığın gelişimi takip edilmiştir. Spor uçuşlarının takibi için üzerine spor tutucu yapışkan (trap) sürülerek hazırlanan tuzak lamlar (Şekil 3.5), deneme bağında kontrol parsellerindeki rastgele 8



omca üzerine 1'er adet asılmıştır. Bu tuzak lamlar 3-4 gün aralıklarla değiştirilip, Olympus, BX50 fotomikroskopta incelenerek fotoğraflanmış ve spor uçşları takip edilmiştir. Hastalık gelişiminin takibi, deneme bağında omcalarda gelişen yaprak, sürgün ve salkımlar makroskobik incelenerek yapılmıştır.



Şekil 3.5. Spor uçşlarının takibinde kullanılan tuzak lam

### 3.2.3. Çalışmada hastalığın mücadelesine yönelik yapılan uygulamalar

Çalışmada hastalığın mücadelesinde, bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline (Broome *et al.* 1995), Avrupa'da Standart metot olarak bilinen programa (Pearson and Goheen 1988; Broome *et al.* 1995) ve Zirai Mücadele Teknik Talimatında (Anonim 2008) hastalıkla mücadelede önerilen programa göre uygulamalar yapılmıştır. Yapılan bu uygulamaların hastalığın mücadelesindeki etkileri istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

### 3.2.3.a. Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan uygulamalar

Bağda Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea*) hastalığı için geliştirilen bu model, yaprak ıslaklık süresi ve sıcaklık üzerine kurulmuştur. Bu model *B. cinerea*'nın enfeksiyon periyotlarını yaprak ıslaklık süresi ve bu süredeki ortalama sıcaklık durumlarına göre tanımlamaktadır. Deneme bağında oluşan sıcaklık, yağış, nem ve yaprak ıslaklık sürelerinin her 15 dakikalık kayıtları, bu alana kurulan elektronik iklim istasyonundan GSM modemi aracılığıyla alınarak bilgisayar ortamında değerlendirilmiş ve her birinin saatlik değerleri kaydedilmiştir. Deneme bağında oluşan yaprak ıslaklık süresi ve bu süre içindeki ortalama sıcaklık değerlerinden enfeksiyon indeksi hesaplanmıştır. Enfeksiyon indeksi hesaplamaları her yaprak ıslaklığı tespit edildiğinde yapılmıştır. Bir enfeksiyon döneminin risk seviyesini belirlemek için hesaplanan indeks değeri, model için belirlenmiş enfeksiyon indeksi değerleri ve risk seviyeleri (Çizelge 3.2) ile karşılaştırılmıştır. Hesaplanan enfeksiyon indeksi değeri 0.5 ve daha büyük olduğunda mümkün olan en kısa sürede fungusit uygulaması yapılmıştır.

**Çizelge 3.2.** Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modelinde enfeksiyon indeksi ve risk seviyeleri

Enfeksiyon İndeksi Değerleri	Risk Seviyeleri
Enfeksiyon indeksi $\leq 0$	Enfeksiyon riski yoktur
$0 < \text{Enfeksiyon indeksi} < 0.50$	Enfeksiyon riski düşük
$0.50 \leq \text{Enfeksiyon indeksi} < 1.00$	Enfeksiyon riski orta
$1.00 < \text{Enfeksiyon indeksi}$	Enfeksiyon riski yüksek

Enfeksiyon indeksi hesaplamaları ve hesaplamalarda dikkat edilen hususlar:

$$\text{Enfeksiyon İndeksi} = -2,647866 - 0,374927W + 0,061601WT - 0,001511WT^2$$

W = Yaprak ıslaklık süresi (saat)

T = Yaprak ıslaklık süresi içindeki ortalama sıcaklık (°C)

1. Bölünmüş ıslaklık dönemleri: İki ayrı yaprak ıslaklığı süresi arasında 4 saatten fazla kuru bir dönem oluşması durumunda, oluşan yaprak ıslaklık süreleri ayrı olarak değerlendirilmiş; kuru dönemin 4 saatten az olması durumunda ise oluşan yaprak ıslaklık süreleri birleştirilmiş ve bölünmüş bir ıslaklık dönemi olduğu not edilmiştir.

2.  $T < 12^{\circ}\text{C}$  olduğunda,  $T = 12^{\circ}\text{C}$  olarak değerlendirilmiştir.
3.  $40^{\circ}\text{C} > T > 32^{\circ}\text{C}$  olduğunda,  $T = 32^{\circ}\text{C}$  olarak değerlendirilmiştir.
4.  $T > 40^{\circ}\text{C}$  olduğunda, enfeksiyon için elverişli olmayan zaman aralığı olarak değerlendirilmiştir.
5. Nispi nem  $\geq \%95$  olduğunda, ıslaklık bir dönem oluştuğu varsayılmıştır.
6. Yaprak ıslaklığı 16 saatten daha fazla olduğunda, sıcaklığa bakılmaksızın bu durum ağır enfeksiyon olarak değerlendirilmiştir (Broome *et al.* 1995).

### **3.2.3.c. Standart programa göre yapılan uygulamalar**

Avrupa'da standart program olarak bilinen bu uygulamada, 4 ilaçlama zamanı bulunmaktadır.

1. İlaçlama: Çiçeklenme sonu-meyve oluşumu başlangıcında,
2. İlaçlama: Salkım sıkılaşması başlangıcında,
3. İlaçlama: Ben düşme başlangıcında,
4. İlaçlama: Hasattan tahmini olarak 3 hafta önce yapılmıştır (Pearson and Goheen 1988; Broome *et al.* 1995).

### **3.2.3.c. Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamalar**

1. İlaçlama: Tanelerin olgunluk başlangıcında (ben düşme),
2. ve diğer ilaçlamalar: İlacın etki süresi dikkate alınarak yapılmıştır (Anonim 2008).

### **3.2.3.d. Kontrol**

Kontrolde ilaçlama yapılmamıştır.



**Şekil 3.6.** Deneme alanında yapılan uygulamalardan genel bir görünüm

#### **3.2.4. Deneme alanında yapılan kültürel işlemler**

Çalışma yıllarında konu uzmanı tarafından, bağ sahibine budama konusunda bilgi verilmiş ve deneme bağında budamalar kontrollü olarak yaptırılmıştır (Şekil 3.7).



**Şekil 3.7.** Deneme bağında budama işlemi



Bağ alanından toprak örneği alınıp laboratuvarında analizi yapılarak konu uzmanı tarafından gübreleme tavsiyesi yapılmıştır (Şekil 3.8).



**Şekil 3.8.** Deneme bağında toprak analizi için örnek alma işlemi

### 3.2.5. Hastalığın sayım ve değerlendirilmesi

Hastalığın sayım ve değerlendirilmesi Bağda Kurşuni Küf Hastalığı (*Botrytis cinerea* Pers.) Standart İlaç Deneme Metoduna göre yapılmıştır (Anonim 2015). Bu metoda göre, her tekerrürde 16 omcanın ortasındaki 4 omcadan her birinin dört yönünden rastgele ikişer olgun salkım olmak üzere, bir omcadan 8 salkım, bir tekerrürden toplam 32 salkım alınmıştır. Bu şekilde alınan her salkım üzerindeki taneler hasta ve sağlam olarak sayılıp, 0-4 skalasına (Çizelge 3.3) göre değerlendirilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Bağda Kurşuni Küf hastalığı değerlendirme skalası

Skala Değeri	Tanım
0	Salkımlarda hiç hastalık belirtisi yok
1	Salkımlarda en fazla 5 tane lekeli veya çürük
2	Salkımın 1/5'ine kadar lekeli veya çürük
3	Salkımın 2/5'ine kadar lekeli veya çürük
4	Salkımın 3/5'ine kadar lekeli veya çürük

Hastalığın değerlendirilmesi, son ilaçlamada kullanılan ilacın etki süresi ve hastalık etmeninin inkübasyon periyodu (3-5 gün, Anonim 2008) kadar süre geçtikten sonra yapılmıştır. Hastalığın değerlendirilmesi için yapılan sayımlar sonucunda elde edilen skala değerlerine Towsend-Heuberger formülü uygulanarak hastalık yüzdesi, Abbott formülüne göre de uygulamanın yüzde etkileri belirlenmiştir (Karman 1971). Elde edilen değerlere ArcSin transformasyonu uygulanmış ve varyans analizi yapılmıştır. Sonuçlar, çoklu karşılaştırma testi (LSD) yapılarak gruplandırılmıştır (Anonim, 2015). Değerlendirmeler JMP istatistik programında yapılmıştır.

Tawsend-Heuberger formülü

$$\text{Hastalık yüzdesi} = \frac{\text{Toplam (n} \times \text{V)}}{\text{Z} \times \text{N}} \times 100$$

n: Değişik zarar grubuna giren salkım sayısı.

V: Gruplara ayrılmış olan zarar dereceleri seviyeleri.

N: Sayıma tabi tutulan toplam salkım sayısı.

Z: Sıfır grubu hariç grup adedi (en yüksek skala değerinin grup değeri).

Abbott formülü

$$\text{Uygulamanın yüzde etkisi} = \frac{\frac{\text{Şahitte yüzde} - \text{Uygulamada yüzde}}{\text{hastalık oranı}}}{\text{Şahitte yüzde hastalık oranı}} \times 100$$



Şekil 3.9. Kurşuni Küf hastalığının sayım ve değerlendirmesinden genel bir görünüm

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Deneme alanında fenolojik takipler yapılarak gerekli kayıtlar tutulmuştur (Çizelge 4.1).

**Çizelge 4.1.** Deneme alanında yapılan fenolojik takipler ve tarihleri

Fenolojik Dönemler	Tarih	
	2015	2016
Tomurcuk patlaması başlangıcı	27.04.2015	19.04.2016
Çiçeklenme başlangıcı	15.06.2015	07.06.2016
Çiçeklenme sonu-meyve oluşumu başlangıcı	26.06.2015	23.06.2016
Salkım sıkılaşması başlangıcı	20.07.2015	13.07.2016
Ben düşme başlangıcı	13.08.2015	10.08.2016

Erzincan ilinde uzun yıllar içinde gerçekleşen meteorolojik verilerin ortalama, en yüksek ve en düşük değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir (Anonim 2016).

**Çizelge 4.2.** Erzincan ilinde uzun yıllar içinde gerçekleşen meteorolojik veriler

ERZINCAN	Yıllık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1926 - 2016)	
Ortalama Sıcaklık (°C)	10.9
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	17.2
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	4.6
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	81.0
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	100.3
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m <sup>2</sup> )	373.5
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1926 - 2016)	
En Yüksek Sıcaklık (°C)	40.6
En Düşük Sıcaklık (°C)	-32.5

Deneme alanında 2015 ve 2016 yıllarında yapılan toprak analizi sonuçları Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4'te verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Deneme alanında 2015 yılında yapılan toprak analizi sonuçları

Analiz Sonuçları		
pH	7,1	Hafif alkali
Ec (Micromhos)	0,325	
Toprak bünyesi	47	Tınlı
Organik madde (%)	3,56	Orta
Kireç (%)	2,73	Az kireçli
Tuz (%)	0,0095	Tuzsuz
Fosfor (kg/da)	34,58	Çok fazla
Potasyum (kg/da)	142,2	Yeterli

**Çizelge 4.4.** Deneme alanında 2016 yılında yapılan toprak analizi sonuçları

Analiz Sonuçları		
pH	7,97	Kuvvetli alkali
Ec (Micromhos)	0,275	
Toprak bünyesi	54,5	Killi-tınlı
Organik madde (%)	2,69	Orta
Kireç (%)	4,77	Az kireçli
Tuz(%)	0,0095	Tuzsuz
Fosfor (kg/da)	13,73	Çok fazla
Potasyum (kg/da)	34,3	Yeterli

Toprak analizi sonuçlarına göre, deneme bağında aşağıdaki gübreleme programı uygulanmıştır.

2015 yılı için:

1. Taban gübresi olarak, budamadan hemen önce;

13.24.12+10(SO<sub>3</sub>)+ME 10 kg/da,

% 21 Amonyum sülfat ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 5 kg/da.

2. % 46 Üre 5 kg/da, çiçeklenme başlangıcında.

3. Potasyum sülfat (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 5 kg/da, ben düşme döneminin ardından.

2016 yılı için:

1. Taban gübresi olarak;

Toz kükürt 15 kg/da,

10.25.20+20(SO<sub>3</sub>)+ME 20 kg/da.

2. %46 Üre 6 kg/da, çiçeklenme başlangıcında.

3. Potasyum sülfat (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) 5 kg/da, ben düşme döneminin ardından.

#### **4.1. Deneme Bağında Spor Uçuşlarının ve Hastalık Gelişiminin Takibi**

*Botrytis cinerea*'nın konidileri, kontrol parsellerindeki tuzak lamlarda ilk olarak 09.06.2015 ve 31.05.2016 tarihinde görülmüştür. Tuzak lamların Olympus, BX50 fotomikroskopta 20x büyütmede incelenmesinde çiçeklenme dönemi öncesinde 0-23, tanelerin olgunlaşma döneminde (hasat öncesi) 0-47 konidiospor sayılmıştır. Yapılan takiplerde spor uçuşlarının her iki yılda çiçeklenme öncesinden, hasada kadar artan yoğunlukta devam ettiği tespit edilmiştir. Hatalığın ilk belirtileri kontrol parsellerindeki omcaların yaprağında, 12.06.2015 ve 07.06.2016 tarihinde görülmüştür.

#### **4.2. Hastalığın Mücadelesine Yönelik Yapılan Uygulamalar**

##### **4.2.1. Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan uygulamalar**

Bu model, *Botrytis cinerea*'nın enfeksiyon periyotlarını yaprak ıslaklık süresi ve bu süredeki ortalama sıcaklık durumlarına göre tanımlamaktadır. Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2015 yılında üç, 2016 yılında dört uygulama yapılmıştır (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.5.** Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan ilaçlamaların tarihi, kullanılan ilaçların etkili madde adı, oranı, kullanım dozu ve ilaçlamalardaki fenolojik dönemler

İlaçlama Tarihi	İlaçların Etkili Madde Adı ve Oranı	Kullanım Dozu (Preparat/100 l su)	İlaçlamadaki Fenolojik Dönemler	Enfeksiyon İndeksi/Değerleri	Enfeksiyon Risk Seviyesi
06.05.2015	Fenhexamid 500 g/l SC	100 ml	Sürgünler 5-6 cm uzunlukta	16 saatten fazla yaprak ıslaklığı	Yüksek
11.06.2015	Pyrimethanil 300 g/l SC	100 ml	Çiçeklenme öncesi	16 saatten fazla yaprak ıslaklığı	Yüksek
29.06.2015	Fenhexamid 500 g/l SC	100 ml	Koruklar saçma tanesi iriliğinde	16 saatten fazla yaprak ıslaklığı	Yüksek
02.06.2016	Fenhexamid 500 g/l SC	100 ml	Çiçeklenme öncesi	16 saatten fazla yaprak ıslaklığı	Yüksek
30.06.2016	Pyrimethanil 300 g/l SC	100 ml	Koruklar saçma tanesi iriliğinde	0,79 W=15,25sa. T=16,13°C	Orta
21.07.2016	Fenhexamid 500 g/l SC	100 ml	Salkım sıkışması dönemi	16 saatten fazla yaprak ıslaklığı	Yüksek
22.08.2016	Pyrimethanil 300 g/l SC	100 ml	Ben düşme sonrası	16 saatten fazla yaprak ıslaklığı	Yüksek

Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan ilaçlamalarda, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler Çizelge 4.6, Çizelge 4.7, Çizelge 4.8, Çizelge 4.9, Çizelge 4.10, Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12’de verilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2015 yılında yapılan 1. ilaçlamada, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler

Tarih	Yağış	Yaprak ıslaklığı	Hava sıcaklığı			Nispi nem		
	[mm]	[dk.]	[°C]			[%]		
	işlem	zaman	ortalama	minimum	maximum	ortalama	minimum	maximum
04.05.2015 12:00	0	0	16,9	15,6	17,8	53,8	49,7	65,3
04.05.2015 13:00	0	0	15	12,9	17,9	63,3	46,3	82,7
04.05.2015 14:00	0	0	13,2	12,1	13,9	71,6	63,8	88,1
04.05.2015 15:00	0,2	10	12	11,8	12,2	85,5	80,2	93,8
04.05.2015 16:00	0,2	45	10,8	10,2	11,5	89,3	84,3	94,3
04.05.2015 17:00	1,2	60	9,5	8,9	10,2	97,4	91,5	100
04.05.2015 18:00	0,4	60	8,6	8,4	8,8	100	100	100
04.05.2015 19:00	0,2	60	8,1	7,9	8,3	100	100	100
04.05.2015 20:00	0	60	7,2	6,7	8	100	100	100
04.05.2015 21:00	0	60	6,7	6,4	6,9	100	100	100
04.05.2015 22:00	0	60	5,9	4,9	6,7	100	100	100
04.05.2015 23:00	0	60	5,1	4,8	5,7	100	100	100
05.05.2015 00:00	0	60	5	4,4	5,4	100	100	100
05.05.2015 01:00	0	60	4,7	4,2	5,3	100	100	100
05.05.2015 02:00	0	60	4,7	3,7	5,6	100	100	100
05.05.2015 03:00	0,2	60	4,2	3,7	4,5	100	100	100
05.05.2015 04:00	0	60	4	3,6	4,5	100	100	100
05.05.2015 05:00	0	60	4,6	4,1	5,4	100	100	100
05.05.2015 06:00	0	60	6,8	5	8,4	93,2	86,4	100
05.05.2015 07:00	0	60	9,1	7,8	10,8	79,1	61,6	88,9
05.05.2015 08:00	0	50	12	11,3	12,9	58	52,1	62,7
05.05.2015 09:00	0	0	13,8	13	15	54,4	47,9	60,1
05.05.2015 10:00	0	0	15	14,1	16,1	47,9	41,3	54,6
05.05.2015 11:00	0	0	16,9	16,1	17,4	43,9	38,9	49,6

Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2015 yılında yapılan 1. İlaçlamadan önce 16 saat 45 dakika yaprak ıslaklık süresi oluşmuştur. Enfeksiyon indeksinin hesaplanmasında, yaprak ıslaklığı 16 saatten daha fazla olduğunda, sıcaklığa bakılmaksızın bu durum ağır enfeksiyon olarak değerlendirilmektedir (Broome *et al.* 1995). 2015 yılında yapılan 1. ilaçlamada, yaprak ıslaklık süresine bağlı olarak, enfeksiyon risk seviyesi yüksek olarak gerçekleşmiştir.



**Çizelge 4.7.** Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2015 yılında yapılan 2. ilaçlamada, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler

Tarih	Yağış	Yaprak ıslaklığı	Hava sıcaklığı			Nispi nem		
	[mm]	[dk.]	[°C]			[%]		
	işlem	zaman	ortalama	minimum	maximum	ortalama	minimum	maximum
09.06.2015 09:00	0	0	26,6	25,2	28,4	36,4	32,8	40,9
09.06.2015 10:00	0	0	28,4	26,9	29,9	28	22,9	31,4
09.06.2015 11:00	0	0	28,9	28	30,1	22,5	19,1	26,5
09.06.2015 12:00	0,2	5	29	26,1	31,7	23,5	16,3	46,9
09.06.2015 13:00	0,2	30	29,1	24,2	32,5	26,5	18,1	52,6
09.06.2015 14:00	0	0	28,6	27,7	30,2	23,8	20	27,1
09.06.2015 15:00	0	0	25,8	23,3	28,9	32,4	26,1	38,5
09.06.2015 16:00	0,2	40	21,4	19,3	23,4	41,2	32,3	51,5
09.06.2015 17:00	2,6	60	15,5	14,1	19,2	90,2	50,6	100
09.06.2015 18:00	0	60	16,2	14,8	17,8	85,6	66,1	100
09.06.2015 19:00	0	60	14,3	13,8	15,5	98,5	96,6	100
09.06.2015 20:00	0	60	13,4	12,9	13,9	98,9	96,8	100
09.06.2015 21:00	0	60	12,7	12,4	12,9	99,8	98,8	100
09.06.2015 22:00	0	60	14,7	12,5	16,5	83,5	67,6	100
09.06.2015 23:00	0	60	13,2	12,7	14,1	97,4	90,5	100
10.06.2015 00:00	0	60	12,4	11,9	12,8	100	100	100
10.06.2015 01:00	0	60	12	11,6	12,3	100	99,6	100
10.06.2015 02:00	0	60	11,2	10,8	11,9	100	100	100
10.06.2015 03:00	0	60	10,6	10,2	10,9	100	100	100
10.06.2015 04:00	0	60	10,8	10,3	11,3	100	100	100
10.06.2015 05:00	0,2	60	11,9	11,3	12,4	100	100	100
10.06.2015 06:00	0	60	13,6	12,4	14,6	100	100	100
10.06.2015 07:00	0	60	16,4	14,8	17,4	82	67,3	96,4
10.06.2015 08:00	0	60	20,4	17,5	22,9	62	52,7	78,5
10.06.2015 09:00	0	40	23,2	22,1	24,4	51,1	45,8	55,3
10.06.2015 10:00	0	0	25,2	23,3	27,6	48	41,8	52
10.06.2015 11:00	0	0	28,6	27,2	30,4	37	28,9	42,5
10.06.2015 12:00	0	0	30,6	29,5	31,7	26,6	21,1	31,2

Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2015 yılında yapılan 2. ilaçlamadan önce 17 saat 55 dakika yaprak ıslaklık süresi oluşmuştur. Yaprak ıslaklık süresine bağlı olarak, 2015 yılında yapılan 2. ilaçlamada, enfeksiyon risk seviyesi yüksek olarak gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.8.** Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2015 yılında yapılan 3. ilaçlamada, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler

Tarih	Yağış	Yaprak ıslaklığı	Hava sıcaklığı			Nispi nem		
	[mm]	[dk.]	[°C]			[%]		
	işlem	zaman	ortalama	minimum	maximum	ortalama	minimum	maximum
25.06.2015 22:00	0	0	16	15,7	16,4	71,7	68,3	74,4
25.06.2015 23:00	0	0	15,5	15,1	16,1	77,4	72,2	85,7
26.06.2015 00:00	0	0	13,6	12,6	15	99,3	93,4	100
26.06.2015 01:00	0,4	10	13	12,4	13,5	100	100	100
26.06.2015 02:00	0,8	60	13,2	12,8	13,6	100	100	100
26.06.2015 03:00	0	60	12,4	12,2	12,8	100	100	100
26.06.2015 04:00	0	60	12,6	12,5	12,8	100	100	100
26.06.2015 05:00	0	60	13,9	13,2	14,2	100	100	100
26.06.2015 06:00	0,2	60	14,1	13,7	14,4	100	100	100
26.06.2015 07:00	0	60	15,4	14,5	16	96	93,4	100
26.06.2015 08:00	0	60	15,6	15,3	16,3	98,3	93,5	100
26.06.2015 09:00	1	60	15,6	15,2	16,4	99,4	96,1	100
26.06.2015 10:00	0,4	60	15,2	14,9	15,5	100	100	100
26.06.2015 11:00	0	60	17,2	15,6	19,8	99,1	92,4	100
26.06.2015 12:00	0	60	21,5	20,1	24,8	67,6	54,3	76,5
26.06.2015 13:00	0	30	23,7	22,5	25	50,5	43,5	56,8
26.06.2015 14:00	0	0	21,4	20,4	22	59,6	54,4	65,5
26.06.2015 15:00	1	15	17,3	14,7	19,7	69	56,4	94,5
26.06.2015 16:00	2,6	60	15	14,5	15,5	85	75,7	98,9
26.06.2015 17:00	3,6	60	13,2	12,9	14,1	99,1	89,2	100
26.06.2015 18:00	0	60	12,8	12,6	13,1	100	100	100
26.06.2015 19:00	0	60	12,5	12,2	12,7	100	100	100
26.06.2015 20:00	0	60	12,5	12,2	12,7	100	100	100
26.06.2015 21:00	0	60	12,6	12,5	13	100	100	100
26.06.2015 22:00	0	60	12,1	11,8	12,4	100	100	100
26.06.2015 23:00	0	60	11,5	11,1	11,9	100	100	100
27.06.2015 00:00	0	60	10,8	10,5	11,4	100	100	100
27.06.2015 01:00	0,2	60	11,9	11,6	12,2	100	100	100
27.06.2015 02:00	0	60	11,6	11,2	12,1	100	100	100
27.06.2015 03:00	0	60	10,6	10,2	11,2	100	100	100
27.06.2015 04:00	0	60	10,2	10,1	10,4	100	100	100
27.06.2015 05:00	0	60	11	10,6	12	100	100	100
27.06.2015 06:00	0	60	12,4	11,9	13,2	100	100	100
27.06.2015 07:00	0	60	14,8	13,6	15,9	99,8	98	100
27.06.2015 08:00	0	60	18,3	16,1	20,6	76,3	60,8	92,3
27.06.2015 09:00	0	45	22,2	21,1	24	57,1	53,1	63,8
27.06.2015 10:00	0	0	23,6	22,3	25	51	44,6	58,9
27.06.2015 11:00	0	0	25,3	23,9	26,4	44,5	37,6	52,5

Çizelge 4.8. (devam)

Tarih	Yağış	Yaprak	Hava sıcaklığı			Nispi nem		
	[mm]	islaklığı	[°C]			[%]		
	işlem	zaman	ortalama	minimum	maximum	ortalama	minimum	maximum
27.06.2015 12:00	0	0	26,9	25,2	28,9	40,5	32,8	49,5
27.06.2015 13:00	0	0	27,6	26,4	29,1	35,6	31,3	39,5
27.06.2015 14:00	0	0	27,5	25,7	28,3	36,2	31	42,5
27.06.2015 15:00	0	0	26,9	25,9	27,9	33,2	28,3	39
27.06.2015 16:00	0	0	26,1	25,6	26,5	34,7	29,6	41,7
27.06.2015 17:00	0	0	25,7	24,9	26,2	37,8	32,6	43,1
27.06.2015 18:00	0	0	21,5	19,2	23,8	51,5	43,7	60,6
27.06.2015 19:00	0	0	16,9	16,1	18,6	79,9	66,3	85
27.06.2015 20:00	0	0	15,7	15,4	16	87,3	85,2	88,7
27.06.2015 21:00	0	0	15,6	15,1	16	87,1	82,2	89,8
27.06.2015 22:00	0	0	15,6	15	16,1	81,3	77,1	89,9
27.06.2015 23:00	0	0	17,9	16,3	18,5	61,4	57,2	77,7
28.06.2015 00:00	0	0	16	15,1	16,9	78,1	71,1	84,9
28.06.2015 01:00	0,8	20	15,1	13,8	16	85,4	77,2	97
28.06.2015 02:00	0,2	60	12,9	11,7	14	99,6	95,2	100
28.06.2015 03:00	0	60	11,3	11	11,7	100	100	100
28.06.2015 04:00	0	60	11,3	11,1	11,4	100	100	100
28.06.2015 05:00	0	60	12	11,3	12,8	100	100	100
28.06.2015 06:00	0	60	13,6	12,8	14,4	100	100	100
28.06.2015 07:00	0	60	15,7	15	16,9	94,7	88,6	100
28.06.2015 08:00	0	50	19,2	17,2	21,6	73,5	61,7	86,2
28.06.2015 09:00	0	0	23,3	21,3	25,1	57,7	51,8	68,8
28.06.2015 10:00	0	0	27,1	25,2	28,3	39,9	28	47,4
28.06.2015 11:00	0	0	26,9	25,7	28,3	29,3	25,8	40,4
28.06.2015 12:00	0	0	28	26,4	29,5	28,2	23	35,9
28.06.2015 13:00	0	0	26,5	23,4	30,6	33,1	20,1	43,8
28.06.2015 14:00	0	0	24,7	22,8	26,7	32,3	27,3	42,5
28.06.2015 15:00	0	0	26	23,4	27,9	31,9	26,2	37,2
28.06.2015 16:00	0	0	23,8	22,9	24,4	38,7	33,6	41,7
28.06.2015 17:00	0	0	23,4	22,7	24,1	38,6	35,3	41,8
28.06.2015 18:00	0	0	21,9	20,7	23,3	41,3	39,1	44,2
28.06.2015 19:00	0	0	20,8	20,1	21,1	37,7	34,7	42,7
28.06.2015 20:00	0	0	20,7	19,2	22	38,2	31,9	49,6
28.06.2015 21:00	0	0	18,9	17,6	20,3	50,1	42,4	57,8
28.06.2015 22:00	0,6	35	16,5	15,1	17,8	72,2	58	88,5
28.06.2015 23:00	0	60	13,6	12,3	15,8	97,2	80,1	100
29.06.2015 00:00	0	60	12,1	11,9	12,3	100	100	100
29.06.2015 01:00	0	60	12	11,6	12,3	100	100	100

Çizelge 4.8. (devam)

Tarih	Yağış	Yaprak ıslaklığı	Hava sıcaklığı			Nispi nem		
	[mm]	[dk.]	[°C]			[%]		
	işlem	zaman	ortalama	minimum	maximum	ortalama	minimum	maximum
29.06.2015 02:00	0	60	11,9	11,4	12,4	100	100	100
29.06.2015 03:00	0	60	11,3	11,1	11,6	100	100	100
29.06.2015 04:00	0	60	11,3	11,1	11,5	100	100	100
29.06.2015 05:00	0	60	12,1	11,4	12,6	100	100	100
29.06.2015 06:00	0	60	13,3	12,6	14,3	100	100	100
29.06.2015 07:00	0	60	15,6	14,6	16,9	95,7	84,2	100
29.06.2015 08:00	0	60	18,5	16,8	20,6	74,8	63,1	86,4
29.06.2015 09:00	0	0	21,9	20,9	22,7	59,2	54,6	62,6
29.06.2015 10:00	0	0	23,9	22,3	25,8	55	45	63,9

Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2015 yılında yapılan 3. ilaçlamadan önce 26.06.2015 Cuma ve 27.06.2015 Cumartesi günlerinde aralıksız yağın yağmur, 29 saat 40 dakika yaprak ıslaklık süresine neden olmuştur. Yağış 28.06.2015 Pazar ve 29.06.2015 Pazartesi günlerinde de aralıklı olarak devam etmiştir. Yağışa bağlı olarak oluşan, 28.06.2015 Pazar ve 29.06.2015 Pazartesi günlerindeki yaprak ıslaklık süreleri arasında 4 saatten daha fazla kuru dönem oluştuğundan, yaprak ıslaklık süreleri ayrı olarak değerlendirilmiştir (Bölünmüş ıslaklık dönemleri, Broome *et al.* 1995). Yaprak ıslaklık süresine bağlı olarak, 2015 yılında yapılan 3. ilaçlamada, enfeksiyon risk seviyesi yüksek olarak gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.9.** Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2016 yılında yapılan 1. ilaçlamada, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler

Tarih	Yağış	Yaprak ıslaklığı	Hava sıcaklığı			Nispi nem		
	[mm]	[dk.]	[°C]			[%]		
	işlem	zaman	ortalama	minimum	maximum	ortalama	minimum	maximum
30.05.2016 11:00	0	0	17,6	16	19,6	73,6	63,8	83,7
30.05.2016 12:00	0	0	17,3	16,1	19,2	82,7	74,9	93
30.05.2016 13:00	0	0	16,7	16,3	17,1	77,1	67	84,1
30.05.2016 14:00	1,8	30	14,9	12,1	16,5	90,8	73,3	100
30.05.2016 15:00	2,4	60	12	11,8	12,2	100	100	100
30.05.2016 16:00	0,4	60	12,1	12	12,5	100	100	100
30.05.2016 17:00	0,4	60	11,8	11,7	11,9	100	100	100
30.05.2016 18:00	0	60	11,1	10,7	11,8	100	100	100
30.05.2016 19:00	0	60	11,2	11,1	11,3	100	100	100
30.05.2016 20:00	0	60	11,2	11,1	11,3	100	100	100
30.05.2016 21:00	0	60	10,7	10,3	11,1	100	100	100
30.05.2016 22:00	0	60	10,4	10,2	10,6	100	100	100
30.05.2016 23:00	0	60	10,5	10,2	10,6	100	100	100
31.05.2016 00:00	0	60	10,2	9,9	10,5	100	100	100
31.05.2016 01:00	0	60	8,7	8,1	9,8	100	100	100
31.05.2016 02:00	0	60	7,9	7,7	8,1	100	100	100
31.05.2016 03:00	0,4	60	7,6	7,3	8,1	100	100	100
31.05.2016 04:00	0	60	7,3	7	7,7	100	100	100
31.05.2016 05:00	0	60	8,3	7,4	9,3	100	100	100
31.05.2016 06:00	0	60	9,9	9,4	11,1	100	100	100
31.05.2016 07:00	0	60	11,1	10,2	12	100	100	100
31.05.2016 08:00	0	60	15,4	12,3	19	96	65,5	100
31.05.2016 09:00	0	60	19,5	18,5	20,2	66,8	48,5	81,8
31.05.2016 10:00	0	5	20,6	19,5	23	51,3	43,2	59,6
31.05.2016 11:00	0	0	22,2	21,5	23,2	50,7	41,9	62,1
31.05.2016 12:00	0	0	23,7	22,4	25	44,6	39,4	52,3
31.05.2016 13:00	3,6	20	18,9	12,7	23,8	63,1	38,5	100
31.05.2016 14:00	0,4	60	17,6	13,7	19,7	87,6	57,8	100
31.05.2016 15:00	0,6	45	16,2	14,6	17,7	95,9	79,5	100
31.05.2016 16:00	0	45	17,5	16,8	18	82,1	75,2	91,1
31.05.2016 17:00	0	0	16,5	14,9	17,6	94,7	84,4	100
31.05.2016 18:00	0	0	14,3	13,3	14,9	100	100	100
31.05.2016 19:00	0	0	12,4	11,8	13,4	100	100	100
31.05.2016 20:00	0	0	13	12,5	13,6	100	100	100
31.05.2016 21:00	0	0	13,6	11,8	15,3	98,9	92,4	100
31.05.2016 22:00	0	0	13,2	11,7	14,9	95,4	82,5	100
31.05.2016 23:00	0	0	13,9	12,1	14,4	92,2	86,5	100
01.06.2016 00:00	0	0	13,7	13,4	14	95,6	92,5	99,9

Çizelge 4.9. (devam)

Tarih	Yağış	Yaprak ıslaklığı	Hava sıcaklığı			Nispi nem		
	[mm]	[dk.]	[°C]			[%]		
	işlem	zaman	ortalama	minimum	maximum	ortalama	minimum	maximum
01.06.2016 01:00	0	0	13,2	11,2	14	97,1	92	100
01.06.2016 02:00	0	0	9,6	8,9	10,7	100	100	100
01.06.2016 03:00	0	0	8,9	8,5	9,2	100	100	100
01.06.2016 04:00	0,4	50	9,1	8,8	9,4	100	100	100
01.06.2016 05:00	0	60	10,7	9,5	11,2	100	100	100
01.06.2016 06:00	0	5	12,3	11,5	13,4	100	100	100
01.06.2016 07:00	0	0	14,2	13,7	15,1	100	100	100
01.06.2016 08:00	0	0	15,7	15,4	16,1	100	100	100
01.06.2016 09:00	0	0	18,3	16,3	20,8	86,4	75,1	100
01.06.2016 10:00	0	0	20	18,4	22,3	71,8	60,7	82,3
01.06.2016 11:00	0	0	19,2	17,5	21,1	70,7	57,6	82,2
01.06.2016 12:00	0,2	35	18,6	15,6	22,4	73,3	49,5	100
01.06.2016 13:00	0,8	60	19,4	15,8	21,6	73,3	50,9	100
01.06.2016 14:00	0	60	18,3	17,1	19,1	93,5	81,9	100
01.06.2016 15:00	0	60	16,5	15,8	17,3	81,7	61	100
01.06.2016 16:00	0	60	15,9	15,8	16,2	100	100	100
01.06.2016 17:00	0	60	15,6	15,4	15,8	100	100	100
01.06.2016 18:00	0	60	14,7	12,6	16	100	100	100
01.06.2016 19:00	0,2	40	14	12,3	15,7	96	85,2	100
01.06.2016 20:00	0	0	15,1	13,6	15,6	92,3	86,5	100
01.06.2016 21:00	0	0	15,1	14,6	15,5	87,9	84,6	91,5
01.06.2016 22:00	0	0	14,3	12,4	15,3	90,1	80,3	100
01.06.2016 23:00	0	0	12,7	11,9	13,6	97,5	91,6	100
02.06.2016 00:00	0	0	12,9	11	14,1	94,5	85,7	100
02.06.2016 01:00	0	0	9,6	9,2	10,6	100	100	100
02.06.2016 02:00	0	0	8,8	8,5	9,2	100	100	100
02.06.2016 03:00	0,4	45	8,8	8,2	9,2	100	100	100
02.06.2016 04:00	0	60	8,9	8,2	9,3	100	100	100
02.06.2016 05:00	0	60	9,8	9	11	100	100	100
02.06.2016 06:00	0	55	12	11,4	13,2	99,2	95,3	100
02.06.2016 07:00	0	0	14,3	13,7	15	90,6	83,6	98,6
02.06.2016 08:00	0	0	17,8	15,8	19,7	70,4	55,2	84,2
02.06.2016 09:00	0	0	20,8	19	21,9	62,6	50,3	80,5

Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2016 yılında yapılan 1. ilaçlamadan önce, 30.05.2016 ve 31.05.2016 tarihlerinde aralıksız yağın yağmur, 22 saat 25 dakika yaprak ıslaklık süresine neden olmuştur. Yaprak ıslaklık süresinde, 31.05.2016 10:00 ile 31.05.2016 13:00 arasında oluşan kuru dönem 4 saatten daha az

olduğundan, 31.05.2016 10:00'dan önceki ve 31.05.2016 13:00'den sonraki yaprak ıslaklık süreleri birleştirilerek değerlendirilmiştir. Yağış, 01.06.2016 ve 02.06.2016 tarihlerinde de aralıklı olarak devam etmiş ve bu tarihlerde oluşan yaprak ıslaklık süreleri arasında 4 saatten daha fazla kuru dönem oluştuğundan, yaprak ıslaklık süreleri ayrı olarak değerlendirilmiştir (Bölünmüş ıslaklık dönemleri, Broome *et al.* 1995). Yaprak ıslaklık süresine bağlı olarak, 2016 yılında yapılan 1. ilaçlamada, enfeksiyon risk seviyesi yüksek olarak gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.10.** Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2016 yılında yapılan 2. ilaçlamada, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler

Tarih	Yağış	Yaprak ıslaklığı	Hava sıcaklığı			Nispi nem		
	[mm]	[dk.]	[°C]			[%]		
	işlem	zaman	ortalama	minimum	maximum	ortalama	minimum	maximum
29.06.2016 15:00	0	0	29,7	28,6	30,7	38,6	30,2	51,2
29.06.2016 16:00	0	0	28,5	27,4	29,6	47	41,5	55,4
29.06.2016 17:00	0	0	25,3	24	26,7	53,9	41,9	65,8
29.06.2016 18:00	0,4	30	19,3	17,1	22,2	84,5	54,1	100
29.06.2016 19:00	2	60	16,4	15,6	18,7	98,8	86	100
29.06.2016 20:00	0	60	15,6	15,5	15,7	100	100	100
29.06.2016 21:00	0	60	15,4	15,2	15,5	100	100	100
29.06.2016 22:00	0	60	15,4	15	15,7	100	100	100
29.06.2016 23:00	0	60	14,4	14	14,9	100	100	100
30.06.2016 00:00	0	60	13,8	13,4	14,1	100	100	100
30.06.2016 01:00	0	60	13,8	13,4	14,4	100	100	100
30.06.2016 02:00	0	60	14,2	13,8	14,7	100	100	100
30.06.2016 03:00	0,2	60	13,6	13,1	14,2	100	100	100
30.06.2016 04:00	0	60	13,2	12,9	13,4	100	100	100
30.06.2016 05:00	0	60	13,9	13,5	14,4	100	100	100
30.06.2016 06:00	0	60	15,2	14,4	16,3	100	100	100
30.06.2016 07:00	0	60	17,6	16,6	18,5	99,7	96,3	100
30.06.2016 08:00	0	60	21,1	18,9	24,2	84,4	61,3	100
30.06.2016 09:00	0	45	25,2	24,1	26,3	60,9	52,7	73,1
30.06.2016 10:00	0	0	28,3	26,4	30,9	55,6	44,7	65,5
30.06.2016 11:00	0	0	30,7	29,4	32,8	36,8	28,4	52
30.06.2016 12:00	0	0	32,2	31,5	32,8	25,9	21,7	32,3

Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2016 yılında yapılan 2. ilaçlamada enfeksiyon indeksi 0,79; enfeksiyon risk seviyesi ise orta olarak gerçekleşmiştir.

**Çizelge 4.11.** Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2016 yılında yapılan 3. ilaçlamada, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler

Tarih	Yağış	Yaprak ıslaklığı	Hava sıcaklığı			Nispi nem		
	[mm]	[dk.]	[°C]			[%]		
	işlem	zaman	ortalama	minimum	maximum	ortalama	minimum	maximum
19.07.2016 12:00	0	0	32,9	31,8	34,2	34,4	27,1	43,5
19.07.2016 13:00	0	0	32,9	30,1	34,2	32,4	23,8	45
19.07.2016 14:00	0	0	28,1	27,4	29,3	43,1	37,4	47,1
19.07.2016 15:00	0	0	28,4	26,9	29,4	37,6	28,9	46,8
19.07.2016 16:00	0,8	15	26	22,1	27,5	62,6	41,6	100
19.07.2016 17:00	0	60	21,1	20,7	21,8	100	100	100
19.07.2016 18:00	2,4	60	20,4	19,3	21,1	100	100	100
19.07.2016 19:00	2	60	19,8	18,8	20,8	99,7	97,5	100
19.07.2016 20:00	0,4	60	18,5	18,2	19	100	100	100
19.07.2016 21:00	0	60	18,1	18,1	18,2	100	100	100
19.07.2016 22:00	0	60	17,9	17,5	18,1	100	100	100
19.07.2016 23:00	0	60	16,8	16,4	17,4	100	100	100
20.07.2016 00:00	0	60	16,3	16	16,5	100	100	100
20.07.2016 01:00	0	60	16	15,7	16,3	100	100	100
20.07.2016 02:00	0	60	15,4	15	15,6	100	100	100
20.07.2016 03:00	0	60	15,1	15	15,2	100	100	100
20.07.2016 04:00	0	60	15,1	14,9	15,3	100	100	100
20.07.2016 05:00	0	60	15,9	15,4	16,5	100	100	100
20.07.2016 06:00	0	60	17,3	16,7	18	100	100	100
20.07.2016 07:00	0	60	19,1	17,7	20,7	100	100	100
20.07.2016 08:00	0	60	24	21	26,4	78,6	62,1	100
20.07.2016 09:00	0	60	28,2	27,2	29,7	53,4	46,2	62,8
20.07.2016 10:00	0	50	29,9	28,6	32	47,3	38,4	56,4
20.07.2016 11:00	0	0	32	30,6	33,4	43,8	37,2	51,1
20.07.2016 12:00	0	0	34,7	32,8	36	31,8	22,6	43,5
20.07.2016 13:00	0	0	35	32,5	36,4	23,5	17,8	29,4
20.07.2016 14:00	0	0	32,9	30,8	34,6	24,9	18,3	32

Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2016 yılında yapılan 3. ilaçlamadan önce 18 saat 5 dakika yaprak ıslaklık süresi oluşmuştur. Yaprak ıslaklık süresine bağlı olarak, 2016 yılında yapılan 3. ilaçlamada, enfeksiyon risk seviyesi yüksek olarak gerçekleşmiştir.



**Çizelge 4.12.** Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2016 yılında yapılan 4. ilaçlamada, enfeksiyon periyotlarının oluşmasına neden olan meteorolojik veriler

Tarih	Yağış	Yaprak ıslaklığı	Hava sıcaklığı			Nispi nem		
	[mm]	[dk.]	[°C]			[%]		
	işlem	zaman	ortalama	minimum	maximum	ortalama	minimum	maximum
17.08.2016 12:00	0	0	28,5	27	29,8	45,9	39,8	52
17.08.2016 13:00	0	0	28,9	27,2	30,6	45,6	41,1	50
17.08.2016 14:00	0	0	26,1	25,4	27,8	50,1	42,1	55,9
17.08.2016 15:00	0	0	26,3	25,9	27,1	46,7	44	49,4
17.08.2016 16:00	0,2	5	26,4	25,1	27,4	49,9	41,4	70,2
17.08.2016 17:00	1	60	21,7	20,3	23,6	97,4	82,5	100
17.08.2016 18:00	0	60	20,1	19,6	21	98,6	90,7	100
17.08.2016 19:00	0	60	20,1	19,3	21,5	93,1	76,6	100
17.08.2016 20:00	0	60	19,8	18,6	20,7	92,1	85,3	100
17.08.2016 21:00	0	60	18,3	18,1	18,7	100	100	100
17.08.2016 22:00	0	60	18,1	17,6	18,2	100	100	100
17.08.2016 23:00	0	60	17	16,6	17,4	100	100	100
18.08.2016 00:00	0	60	16,2	15,7	17,1	100	100	100
18.08.2016 01:00	0	60	15,4	15	15,8	100	100	100
18.08.2016 02:00	0	60	15	14,8	15,2	100	100	100
18.08.2016 03:00	0	60	14,7	14,4	14,9	100	100	100
18.08.2016 04:00	0	60	14,3	14,1	14,5	100	100	100
18.08.2016 05:00	0	60	14,5	14,1	15,4	100	100	100
18.08.2016 06:00	0	60	16,4	15,6	18,2	99,4	92,5	100
18.08.2016 07:00	0	60	20,3	18,4	23,1	80,3	58,2	97
18.08.2016 08:00	0	60	25,2	23,7	26,8	55,8	49,6	66,3
18.08.2016 09:00	0	20	26,9	25,6	28,9	49,3	45,3	56,1
18.08.2016 10:00	0	0	28,5	27,4	29,7	45,7	38,5	53
18.08.2016 11:00	0	0	30	28,7	31,2	41,5	35,5	47,8
18.08.2016 12:00	0	0	30,9	29,6	31,8	38,8	34,3	46,7
18.08.2016 13:00	0	0	31,4	30,3	32,4	37,7	34,9	42,9

Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre 2016 yılında yapılan 4. ilaçlamadan önce 16 saat 25 dakika yaprak ıslaklık süresi oluşmuştur. Yaprak ıslaklık süresine bağlı olarak, 2016 yılında yapılan 4. ilaçlamada, enfeksiyon risk seviyesi yüksek olarak gerçekleşmiştir.

#### 4.2.2. Standart programa göre yapılan uygulamalar

Standart programa göre çalışma yıllarında dörder uygulama yapılmıştır (Çizelge 4.13).

**Çizelge 4.13.** Standart programa göre yapılan ilaçlamaların tarihi, kullanılan ilaçların etkili madde adı, oranı, kullanım dozu ve ilaçlamalardaki fenolojik dönemler

İlaçlama Tarihi	İlaçların Etkili Madde Adı ve Oranı	Kullanım Dozu (Preparat/100 l su)	İlaçlamalardaki Fenolojik Dönemler
26.06.2015	Fenhexamid 500 g/l SC	100 ml	Çiçeklenme sonu-meyve oluşumu başlangıcı
20.07.2015	Pyrimethanil 300 g/l SC	100 ml	Salkım sıkılaşması başlangıcı
13.08.2015	Fenhexamid 500 g/l SC	100 ml	Ben düşme başlangıcı
26.08.2015	Pyrimethanil 300 g/l SC	100 ml	Hasattan 3 hafta önce
23.06.2016	Fenhexamid 500 g/l SC	100 ml	Çiçeklenme sonu-meyve oluşumu başlangıcı
13.07.2016	Pyrimethanil 300 g/l SC	100 ml	Salkım sıkılaşması başlangıcı
10.08.2016	Fenhexamid 500 g/l SC	100 ml	Ben düşme başlangıcı
31.08.2016	Pyrimethanil 300 g/l SC	100 ml	Hasattan 3 hafta önce

#### 4.2.3. Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamalar

Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre 2015 yılında iki, 2016 yıllarında ise üç uygulama yapılmıştır (Çizelge 4.14).

**Çizelge 4.14.** Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan ilaçlamaların tarihi, kullanılan ilaçların etkili madde adı, oranı, kullanım dozu ve ilaçlamalardaki fenolojik dönemler

İlaçlama Tarihi	Kullanılan İlaçların Etkili Madde Adı ve Oranı	Kullanım Dozu (Preparat/100 l su)	İlaçlamalardaki Fenolojik Dönemler
13.08.2015	Fenhexamid 500 g/l SC	100 ml	Ben düşme başlangıcı
27.08.2015	Pyrimethanil 300 g/l SC	100 ml	Ben düşme sonrası
10.08.2016	Fenhexamid 500 g/l SC	100 ml	Ben düşme başlangıcı
25.08.2016	Pyrimethanil 300 g/l SC	100 ml	Ben düşme sonrası
09.09.2016	Fenhexamid 500 g/l SC	100 ml	Ben düşme sonrası

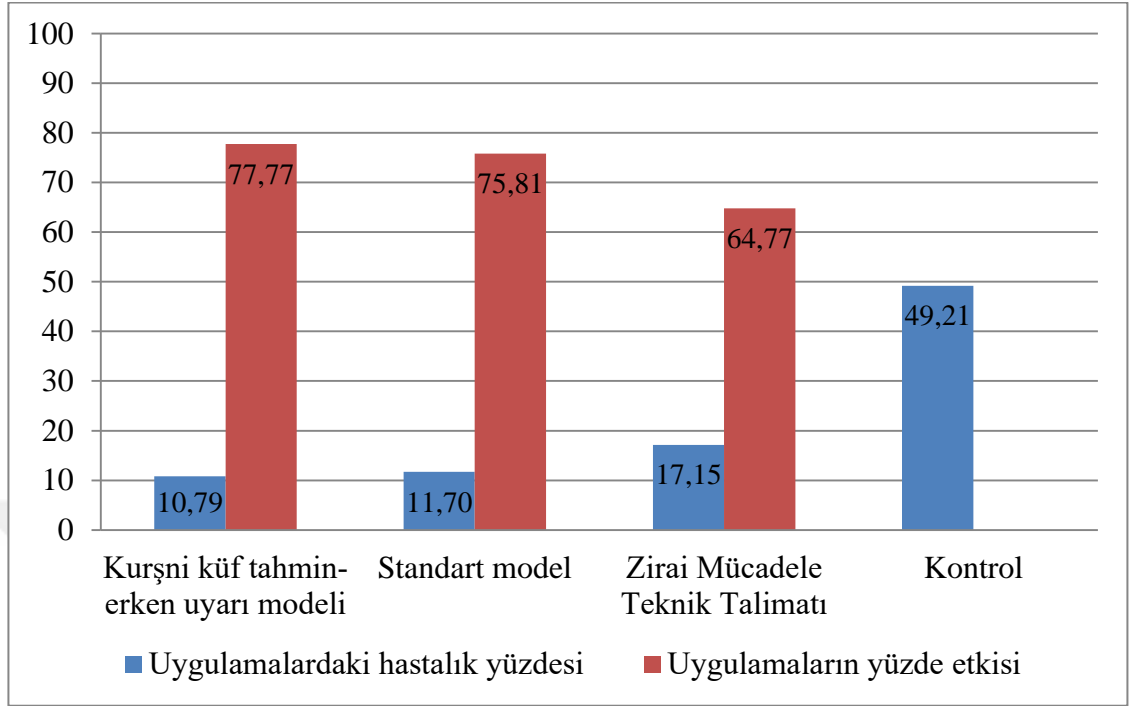
Çalışmanın 2015 yılında son ilaçlama 27.08.2015 tarihinde, sayım ve değerlendirmeler ise 15.09.2015 tarihinde yapılmıştır. Bu iki tarih arasındaki süre (18 gün), son ilaçlamada kullanılan ilacın etki süresi ve etmenin inkübasyon süresi toplamı (15+3-5 gün) içinde kaldığından üçüncü ilaçlama yapılmamıştır.

### 4.3. Hastalığın Sayım ve Değerlendirilmesi

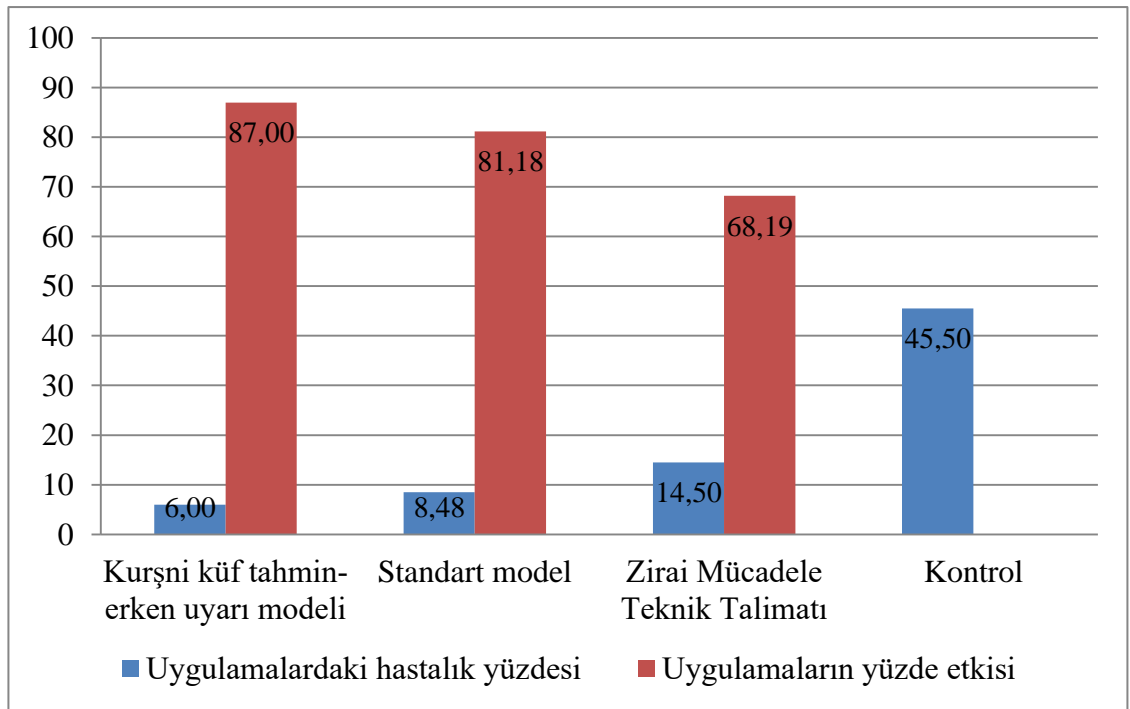
Hastalığın sayım ve değerlendirilmesi 15.09.2015 ve 21.09.2016 tarihlerinde deneme bağından alınan olgun salkımlar üzerinde yapılmıştır. Yapılan değerlendirmelerde uygulamalardaki hastalık yüzdesi ve uygulamaların yüzde etkisi Çizelge 4.15, Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Uygulamalardaki hastalık yüzdesi ve uygulamaların yüzde etkisi

Yıllar	Uygulamalar	Hastalık Yüzdesi*	Uygulamaların Yüzde Etkisi**
2015	Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan uygulamalar	10,79 c	77,77 a
	Standart modele göre yapılan uygulamalar	11,70 c	75,81 a
	Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamalar	17,15 b	64,77 b
	Kontrol	49,21 a	-
		<b>*CV: %16,25</b>	<b>**CV: %5,78</b>
2016	Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan uygulamalar	6,00 c	87,00 a
	Standart modele göre yapılan uygulamalar	8,48 c	81,18 a
	Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamalar	14,50 b	68,19 b
	Kontrol	45,50 a	-
		<b>*CV: %12,05</b>	<b>**CV: % 8,53</b>



Şekil 4.1. 2015 yılına ait uygulamalardaki hastalık yüzdesi ve uygulamaların yüzde etkisi



Şekil 4.2. 2016 yılına ait uygulamalardaki hastalık yüzdesi ve uygulamaların yüzde etkisi

Çizelge 4.15'te verilen uygulamalardaki hastalık yüzdesi değerleri incelendiğinde, uygulamalar arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Çalışmanın her iki yılında da Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline ve Standart modele göre yapılan uygulamalardaki hastalık yüzdesi değerlerinin aynı istatistiki gruba girdiği, Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamalardaki hastalık yüzdesi değerleri ile kontroldeki hastalık yüzdesi değerlerinin ise farklı bir gruba girdiği görülmektedir. Çizelge 4.15'te verilen uygulamalardaki hastalık yüzdesi değerleri 2015 ve 2016 yıllarında en düşük (sırasıyla %10,79; %6,00) Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan uygulamalarda olurken; en yüksek kontrolden sonra Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamalarda olmuştur. Çalışmanın yıllarında, Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamalardaki hastalık yüzdesi (sırasıyla %17,15; %14,50) diğer uygulamalardan daha yüksek olmuştur.

Çizelge 4.15'te verilen uygulamaların yüzde etkisi incelendiğinde, uygulamalar arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Her iki çalışma yılında da Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan uygulamaların hastalıkla mücadeledeki etkisiyle, Standart modele göre yapılan uygulamaların hastalıkla mücadeledeki etkisinin aynı istatistiki gruba girdiği; Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamaların hastalıkla mücadeledeki etkisinin ise farklı bir gruba girdiği görülmektedir. Çalışmanın her iki yılında da hastalıkla mücadelede en yüksek etki (sırasıyla %77,77; %87,00) Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan uygulamalarda olurken, hastalıkla mücadelede en düşük etki ise (sırasıyla %64,77; %68,19) Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamalarda olmuştur. Çalışmanın tüm yıllarında Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamaların hastalıkla mücadeledeki etkisi diğer uygulamalardan daha düşük olmuştur.

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeli, *Botrytis cinerea*'nın enfeksiyon periyotlarını yaprak ıslaklık süresi ve bu süredeki ortalama sıcaklık durumuna göre tanımlamaktadır. Modele göre hastalıkla mücadelede 2015 yılında üç, 2016 yılında ise dört ilaçlama yapılmıştır.

Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan ilaçlamaların hastalıkla mücadeledeki etkisi, her iki çalışma yılında da Standart modele ve Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan ilaçlamaların etkisinden daha yüksek olmuştur. Bu modele göre yapılan ilaçlamaların hastalıkla mücadelede gösterdiği yüksek etkinlik, hastalığa karşı daha erken dönemde ve sezon boyunca sağladığı koruyucu etkisinden kaynaklanmıştır.

Bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan ilaçlamalar, çalışmanın her iki yılında da asmanın hastalığa en duyarlı olduğu çiçeklenme dönemi ve ben düşme dönemi de dahil sezon boyunca koruyuculuk sağlamıştır. Böylece hastalıkla mücadelede en yüksek etki (2015 yılında %77,77; 2016 yılında %87,00) bu modele göre yapılan ilaçlamalarda olmuştur.

Hastalıkla mücadelenin koruyucu uygulamalar ile yapılması gerekliliği düşünüldüğünde, bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan uygulamalardaki birinci ilaçlamanın, çalışmanın her iki yılında da asmanın çiçeklenme döneminden önceye denk gelmesi ve bu hassas dönem için de koruyucu olması önemli görülmektedir. Bu durum hastalıkla mücadeleye başlama zamanı açısından önemlidir.

Çalışmanın her iki yılında da hastalıkla mücadelede, bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan uygulamaların etkisi (2015 yılında %77,77; 2016 yılında %87,00) ile Standart modele göre yapılan uygulamaların etkisi (2015 yılında %75,81; 2016 yılında %81,18) aynı istatistiksel gruba girmiştir. Ancak bağda Kurşuni Küf

tahmin-erken uyarı modeline göre 2015 yılında bir ilaçlama daha az yapılmış olmasına rağmen, hastalıkla mücadelede her iki yılda da daha yüksek etki sağlanmıştır. Bu durum hastalıkla mücadelede birinci ilaçlamaların asmanın çiçeklenme döneminden önceye denk gelmesinin ve hastalık için asmanın hassas olduğu çiçeklenme dönemi için koruyucu olmasının önemini ortaya koymaktadır.

Standart modele göre hastalıkla mücadelede, çalışmanın tüm yıllarında çiçeklenme sonu-meyve oluşumu başlangıcı, salkım sıkışması başlangıcı, ben düşme başlangıcı ve hasattan tahminen 3 hafta önce olmak üzere dört uygulama yapılmıştır.

Standart modele göre yapılan uygulamaların hastalıkla mücadeledeki etkisi (2015 yılında %75,81; 2016 yılında %81,18), çalışmanın tüm yıllarında, bağda Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline göre yapılan uygulamaların etkisinden (2015 yılında %77,77; 2016 yılında %87,00) daha düşük olmuştur. Bu durum Standart modele göre yapılan ilaçlamaların, asmanın hastalığa karşı en duyarlı olduğu dönemlerden biri olan çiçeklenme dönemi için koruyucu olmamasından kaynaklanmıştır.

Standart modele göre yapılan uygulamaların hastalıkla mücadeledeki etkisi (2015 yılında %75,81; 2016 yılında %81,18), her iki çalışma yılında da, Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamaların etkisinden (2015 yılında %64,77; 2016 yılında %68,19) daha yüksek olmuştur. Standart modele göre yapılan ilaçlamalar, asmanın çiçeklenme sonundan hasat dönemine kadar daha uzun sürede koruyucu etki sağlamışken, Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan ilaçlamalar ise ben düşme döneminden sonraki kısa dönemde koruyucu olmuştur.

Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre hastalıkla mücadeleye ben düşme döneminde başlanılmakta ve ilacın etki süresi dikkate alınarak hasada kadar devam edilmektedir (Anonim 2008).

Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamaların hastalıkla mücadeledeki etkisi (2015 yılında %64,77; 2016 yılında %68,19), her iki çalışma yılında da, bağda

Kurşuni Küf tahmin-erken uyarı modeline (2015 yılında %77,77; 2016 yılında %87,00) ve Standart modele göre (2015 yılında %75,81; 2016 yılında %81,18) yapılan uygulamaların hastalıkla mücadeledeki etkisinden daha düşük olmuştur. Bu durum Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan uygulamaların, asmanın hastalığa karşı duyarlı olduğu tüm dönemler için ve sezon boyunca koruyucu olmamasından kaynaklanmıştır.

Hastalığın döngüsüne göre yıl boyunca canlılığını değişik şekillerde sürdüren etmen, gelişmesine ilkbaharda mart ayı sonlarında başlayıp sezon boyunca devam ederken, Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre ise hastalıkla mücadeleye ben düşme döneminde başlanmaktadır (Anonim 2008). Zirai Mücadele Teknik Talimatında hastalıkla mücadeleye başlama zamanına göre etmenin gelişimi ben düşme dönemine kadar ihmal edilmektedir. Böylece ben düşme dönemine kadar asma üzerinde oluşan aksamlar, hastalıktan korunamamış bir şekilde gelişmelerine devam etmektedir. Bu döneme kadar asma üzerindeki bütün kısımlar bu hastalığa karşı hassastır. Hastalıkla mücadelenin koruyucu uygulamalar ile yapılması gerekmektedir. Zirai Mücadele Teknik Talimatına göre yapılan ilaçlamalar, hastalıkla mücadelede ben düşme döneminden önceki dönemler için koruyucu olmamıştır. Çalışma yıllarında bu uygulamaya göre yapılan ilaçlamalardan hastalıkla mücadelede yeterli bir etkinlik sağlanamamıştır.

Deneme bağında spor uçuşlarının ve hastalık gelişiminin takibi çalışmasında, *B. cinerea*'nın konidileri çalışmanın her iki yılında da ilk olarak çiçeklenme döneminden önce (09.06.2015 ve 31.05.2016 tarihinde) görülmüştür. Yapılan takiplerde etmenin spor uçuşlarının çiçeklenme öncesinden, hasada kadar artan yoğunlukta devam ettiği tespit edilmiştir. Hastalığın omca üzerinde ilk belirtileri de yine asmanın çiçeklenme döneminden önce (12.06.2015 ve 07.06.2016 tarihinde) yaprakta görülmüştür. Bu bulgular omcada *B. cinerea* enfeksiyonlarının çiçeklenme döneminden önce oluştuğunu ve bağda hastalık ile mücadeleye asmanın çiçeklenme döneminden önce başlanılmasının gerekli olduğunu göstermektedir.



Çalışmada yapılan uygulamaların hastalığın mücadelesindeki etkilerinin farklılık göstermesinde, uygulamalardaki ilaçlamaların denk geldiği dönemlerin hastalık gelişimine olan etkisinden kaynaklanmıştır. Hastalıkla mücadelede en yüksek etki ilaçlamaların çiçeklenme döneminden önce başladığı uygulamada (2015 yılında %77,77; 2016 yılında %87,00) olurken, en düşük etki ilaçlamaların ben düşme döneminde başladığı uygulamada (2015 yılında %64,77; 2016 yılında %68,19) olmuştur. İlaçlamaların çiçeklenme döneminden sonra başladığı uygulamanın hastalıkla mücadeledeki etkisi (2015 yılında %75,81; 2016 yılında %81,18) ikinci sırada olmuştur. Kurşuni Küf hastalığı için asma üzerindeki bütün kısımlar hassas olup, çiçeklenme dönemi ve tanelere ben düşme sonrası dönem en duyarlı konukçu evreleridir. Hava ile yayılan ve hızlı ilerleme yeteneği olan bu hastalıkla mücadelede kimyasal kontrolün koruyucu uygulamalar ile yapılması gerekmektedir. İlaçlamaların asmanın hastalığa duyarlı olduğu dönemlerden önceye denk gelmesiyle erken dönemde sağlanacak koruyucu etki, asmanın bu hassas dönemleri korunmuş olarak geçirmesinde ve hastalıkla mücadelede oldukça önemlidir.

Botrytis salkım çürüklüğü için omcada sürgünler, yapraklar, çiçekler ve taneler hassastır (Pearson and Goheen 1988; Broome *et al.* 1995). İlkbaharda sklerot ve miselyumdan üretilen konidiler, çiçeklenme öncesinde yaprakların ve genç salkımların enfeksiyonuna neden olmaktadır (Pearson and Goheen 1988). Asmada çiçeklenme ve tanelere ben düşme sonrası en duyarlı konukçu evreleridir. Konukçu olgunluğu patojenin enfeksiyonunu etkiler. Olgunlaşmamış taneler hastalığa karşı daha az duyarlıdır (Broome *et al.* 1995). Taneler özellikle olgunlaşma sırasında hastalığa son derece duyarlıdır (Latorre *et al.* 2015). *B. cinerea* enfeksiyonu için asmada çiçeklenme döneminin kritik bir zaman olduğu ve enfeksiyon alanının çiçeklenme zamanında çiçek tablası ve pullar olduğu bildirilmiştir (Keller *et al.* 2003; Viret *et al.* 2004). Asmada çiçekler hastalığa karşı çiçeklenme döneminde (çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu), daha erken gelişme aşamalarından ya da meyve tutumu aşamalarından daha duyarlıdır (Ciliberti *et al.* 2015a). Üzümde Botrytis çürüklüğünün çiçeklenme döneminde, çiçek enfeksiyonu ile meydana geldiği ve olgunlaşmaya kadar latent kaldığı bildirilmiştir (Mc Clellan and Hewitt 1973). Patojenin bağda çiçeklenme

döneminden itibaren yoğun inokulum oluşturması nedeniyle (Holz 2000; Delen 2001; Koplay 2003) *B. cinerea* ile mücadeleye ben düşme döneminden önceki dönemlerde başlanması gerektiği belirtilmiştir (Copcu vd 2002; Atalay *et al.* 2004). Hastalıkla mücadelede kimyasal kontrolün gerekli olduğu ve yalnızca koruyucu uygulamalar ile yapılması gerektiği bildirilmiştir (Pearson and Goheen 1988).

Çalışmada yapılan uygulamaların hastalığın mücadelesindeki etkinlikleri yıllar itibariyle artış göstermiştir. Hastalığa karşı kültürel ve kimyasal mücadelenin her yıl birlikte ve düzenli olarak yapılması, bir önceki yıldan intikal eden, hastalığın yıl içerisindeki seyrinde ve şiddetinde etkili olan inokulum miktarının düşürülmesinde etkili olmuştur. Bu sonuca bağlı olarak, hastalıkla mücadelenin her yıl düzenli olarak ve kimyasal mücadelenin kültürel uygulamalar ile birlikte yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

*B. cinerea* ile günümüzde kültürel ve kimyasal mücadele de dahil olmak üzere entegre hastalık yönetimi esas kontrol stratejisidir. Bu kontrol önlemleri başlangıç inokulumunu azaltmak veya hastalık enfeksiyon oranını düşürmek için kullanılabilir. Hastalıkla mücadelede enfeksiyon oranını azaltmak, hastalık kontrolünün en etkili yoludur (Latorre *et al.* 2015).

Erzincan ili bağ alanlarında hastalığın bulunuş oranı ve yaygınlık durumunda, yapılan bilinçsiz yetiştiriciliğin yanında, bağ alanlarının tesisinde uygulanan baran sisteminin olumsuzlukları da etkili olmaktadır. Bu sistemde, vejetasyon dönemi içerisinde omcalar iç içe gelişme göstermekte ve sürgünler üzerindeki tüm aksamaları ile toprağın (baranların) üzerinde bulunmaktadır. Bu durum, omcanın iç kısımlarının güneşlenip, havalanmasını önlediği gibi omca üzerinde ve toprakta oluşan nemin uzun süre kalmasına da neden olmaktadır. Ayrıca bu sistem, vejetasyonun ileri dönemlerinde, ilaçlamaların hedef noktalara ulaşmasında da olumsuzluklara sebep olmaktadır. Baran sistemi, gerek yetiştiricilik gerekse hastalık ve zararlılar yönünden ürünün kalite ve miktarında ciddi anlamda kayıplara sebep olmaktadır. Birim alandan daha bol ve kaliteli ürün elde edilebilmesi için hastalık ile zararlıların tanıtımı ve mücadelesi konusunda

üretici bilincinin artırılması ve ilde modern bağıcılığın geliştirilmesi yönünde çalışmaların yapılması gereklidir.

Tane olgunlaşması döneminde oluşan uzun süreli nemli koşullar hastalığın şiddetini arttırmaktadır. Yüksek nem, düşük sıcaklıklar ve düşük ışık girişi salkım çürüklüğü hastalığı için çok elverişli koşullardır (Broome *et al.* 1995).

*B. cinerea*'nın yüksek genetik değişkenliğe sahip, aşırı yayılma ve hızlı ilerleme yeteneği olan, bol inokulum üretiminin yanı sıra epidemisinin başlangıcında değişebilir yapısal özellik sergileyebilen, geniş konukçu aralığına sahip nekrotrofik bir fungus olması, hastalığın kontrolünü zorlaştırmaktadır (Latorre *et al.* 2015). *B. cinerea*'nın fugisitlere dayanıklılık oluşturma özelliğine sahip olması, bu önemli patojeni kimyasal mücadelesi zor ve dikkatli olunması gereken bir hastalık etmeni haline getirmiştir (Gullino 1992). Ekonomik öneme sahip ürünlerde üreticilerin bitki koruma konusunda yeterli bilgiye sahip olmaması ve ürününü kaybetme korkusu nedeniyle, bilinçsiz ve kontrolsüz kimyasal uygulamalar yoğun bir şekilde yapılmaktadır (Delen *et al.* 2004).

Tarımsal üretimde sorun olan hastalık, zararlı ve yabancı otların kontrolünde değişik mücadele yöntemleri (karantina önlemleri, kültürel önlemler, mekaniksel mücadele, fiziksel mücadele, biyoteknik mücadele, biyolojik mücadele, kimyasal mücadele) kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden, tarım ilaçlarının yani pestisitlerin yer aldığı kimyasal mücadele, genellikle daha geniş alanlarda daha kolay uygulanabilir olması ve daha kısa sürede daha yüksek etkinlik göstermesi nedeniyle daha çok tercih edilmektedir. Tarımsal üretimde hastalık ve zararlılar ile kimyasal mücadelede pestisitlerin kullanılması kaçınılmazdır. Pestisit kullanılmaksızın üretim yapılması halinde, %60-%100 arasında değişen oranlarda ürün kayıplarının olabileceği bildirilmektedir (Turabi 2007). Tarımsal ilaç uygulamaları, yeterli üretici bilincinin oluşmaması nedeniyle yanlış, gereksiz ya da yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Kimyasal mücadelede bilinçsiz kullanılan ilaçların insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkileri yanında, hastalık etmeni ve zararlıların ilaçlara dayanıklılık oluşturma riski, ortaya çıkan en önemli sorunlardan biridir.

Zararlı organizmaların pestisitlere dayanıklılık kazanması, modern kimyasal savaşımın öncelikli sorunlarından biridir. Bu sorun nedeniyle, çok kıymetli ve etkili pestisitler etkisiz hale gelmekte, piyasa ömürleri sonlanmakta ve kimyasal savaşımında alternatifler azalmaktadır. Dayanıklılık olayı bir mutasyon sonucu ortaya çıkmaktadır ve genelde geri dönüşümsüzdür. Zararlı bir organizma bir pestisite dayanıklılık kazandığında, o pestisit ile aynı etki mekanizmasına sahip diğer pestisitlere de dayanıklı hale gelmektedir. Bu durum, konuyu kimyasal savaşım açısından daha da karmaşık hale getirmektedir. Dayanıklılık sorunu hiçbir zaman tek bir pestisit ya da etkili madde ile sınırlı değildir. Pestisitlere dayanıklılığın diğer önemli bir yönü, zararlı organizmaların birden dayanıklı hale gelip, pestisitlerin etkililiklerini hemen kaybetmemeleridir. Dayanıklılık kazanım olayı yavaş yavaş ortaya çıkmaktadır. Üreticiler, iyi sonuçlar elde ettiği pestisitlerin zaman içinde etkinliğinde bir azalma fark ettiğinde, bu sorunu ilacın dozunu yükselterek önlemeye çalışmaktadırlar. Yükselen dozlar bir yandan dayanıklılığı tetiklerken, diğer yandan kalıntı ile ilişkili sorunların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Dayanıklılık, kimyasal savaşıma rağmen, üreticinin ürün kayıpları yaşamasına ve kimyasal savaşımında alternatiflerinin azalmasına da neden olmaktadır. Fungisitlere dayanıklılık ülkemizde kimyasal savaşım açısından önemli bir sorun haline gelmiştir. Bu nedenle, dayanıklılık sorunu açısından fungusitlerin durumlarının izlenmesi gereği vardır (Delen vd 2015).

Mikroorganizmaların fungusitlere dayanıklılık kazanması ile ilacın etki mekanizmaları arasında ilişki vardır. Fungisitler etki mekanizmalarına göre iki büyük sınıfa ayrılır (Delen 2008).

Etki yeri özelleşmemiş ya da klasik fungusitler: Bu sınıf üyesi fungusitlerin, patojen organizmalarda birden fazla etki yeri (çok yer engelleyici) vardır ve hiçbiri sistemik değildir. Elementer kükürt, bakır bileşikleri, dithiocarbamate'lar, captan ve analogları bu sınıf üyesi fungusitlerdir. Bu grup üyeleri 1. ve 2. nesil fungusitler olarak da bilinirler.

Etki yeri özelleşmiş fungusitler ya da modern fungusitler: Bu sınıf fungusitlerin mikroorganizmalarda özelleşmiş tek bir etki yeri vardır. Bu sınıf üyesi bileşiklerin bir

bölümü sistemiktir. Sistemik olmayanlar da, bitki içinde sınırlı hareket yeteneğindedir (translaminar). Bu sınıfta benzimidazole'ler, dicarboximide'ler, phenylamide'ler, aminopyrimidine'ler, strobilurine'ler, sterol biyosentezi engelleyiciler (Sterol Biosynthesis Inhibitor, SBI) gibi günümüzün en modern fungusitleri yer almaktadır. Bu bileşikler, 3. ve 4. nesil fungusitler olarak da bilinirler.

Genelde dayanıklılık açısından riskli fungusitler, etki yeri özelleşmiş sınıf bileşikleridir. Etki yeri özelleşmemiş fungusitlerin dayanıklılık oluşturma potansiyelleri oldukça düşüktür. Bu sınıf üyelerine mikroorganizmaların duyarlılık azalışı genelde adaptasyon biçimindedir ve kalıcı değildir (Brent 1995; Delen 2008).

Etki yeri özelleşmiş, modern fungusitlerin piyasaya çıkışı ile fungusit dayanıklılığı sorunu tüm dünyada yoğun biçimde yaşanmaya başlanmıştır. Modern fungusitlerin piyasaya çıkışından önce de bu yönlü bazı sorunlar bildirilmişse de, bunlar kimyasal savaşım açısından nadir olaylar olarak görülmüştür. Ülkemizde dayanıklılık sorunu, *Botrytis cinerea*, *Alternaria* spp., *Venturia* spp., *Sclerotinia* spp. gibi patojenlerin yol açtığı hastalıkların yanı sıra, hasat sonrası çürüklüklerin, külemelerin, mildiyölerin kimyasal yöntemlerle önlenmesini zorlaştırmakta ve kimyasal savaşımında alternatifleri azaltmaktadır (Delen vd 2015).

Bağlarda fungusitlere dayanıklılık önemli bir sorundur. Salkım çürüklüğüne yol açan *B. cinerea*'nın, iprodione'a, procymidon'a, pyrimethanil'e ve fenhexamid'e dayanıklı izolatlarının varlığı bildirilmiştir (Koplay *et al.* 2004; Köycü 2007).

Bir fungusite dayanıklılık geliştiren patojen popülasyonları, aynı gen mutasyonu ve dayanıklılık mekanizması tarafından etkilenen diğer fungusitlere karşı da aynı anda dayanıklı hale gelmektedirler. Bu durum genellikle kimyasal yönden ilk fungusitle açık bir ilişkisi olan veya fungusu etki mekanizması benzer olan fungusitlerde görülür. Bu belirti pozitif çapraz dayanıklılık olarak bilinir. Örneğin, benomyl'e dayanıklı patojen ırkları hemen her zaman carbendazim, thiophanatemethyl ve thiabendazole gibi diğer benzimidazole grubu fungusitlere de dayanıklıdır.

Çok seyrek olmakla birlikte bunun tersi olan negatif çapraz dayanıklılıkta söz konusudur. Bir fungusite karşı dayanıklılık kazanan patojen diğer fungusite karşı duyarlı hale gelir, carbendazim ve diethophencarb örneğinde olduğu gibi.

Bazı patojen ırklarının iki ya da daha fazla birbiriyle ilişkisiz fungusite karşı ayrı ayrı dayanıklılık mekanizmaları geliştirdiği bulunmuştur. Bunlar her fungusitin ayrı ayrı seleksiyon baskısıyla ortaya çıkan bağımsız mutasyonlardan oluşmaktadır. Bu durum orijin ve mekanizma olarak çapraz dayanıklılıktan tamamen farklı olup genellikle çoklu dayanıklılık (multiple resistance) olarak adlandırılmaktadır. Örneğin, yaygın olarak bazı *Botrytis cinerea* ırklarının hem benzimidazole hem de dicarboxamide fungusitlerine dayanıklılık kazanması gibi.

Dayanıklılığın ortaya çıkmasına neden olan faktörleri anlamak, dayanıklılık problemlerine engel olmak veya bu problemten sakınmak açısından önemlidir.

Bilinen belli başlı dayanıklılık mekanizmaları şunlardır (Dekker 1986).

1. Fungisit patojende biyokimyasal olarak etkin olduğu yerin patojen tarafından değiştirilmesi en yaygın olanıdır (gen mutasyonu).
2. Fungisit metabolize edilerek toksik olmayan hale dönüştürülmesi (detoksifikasyon).
3. Hedef etki yerine alternatif bir metabolik yol geliştirme.
4. Fungisit dışarıda tutulması ve dışarı atılması.

Dayanıklılığa karşı alınabilecek önlemler (Wade 1988)

Bitkilerin sağlıklı yetiştirilmesini sağlamak ve patojen yoğunluğunu düşürerek ilaç uygulama sayısını azaltmak için gerekli kültürel önlemlerin alınması büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, dayanıklı çeşitlerin kullanılması, enfekteli bitki artıklarının imha edilerek inokulum miktarının azaltılması ve diğer kontrol metotlarının uygulanması ile yoğun fungusit kullanımının önüne geçilmesi gerekir. Böylece bir vejetasyon periyodu içerisinde ilaç uygulama sayısı azaltılabilir.

Dayanıklılığı önleme açısından farklı etki yerine sahip fungusit karışımlarının kullanılması etkili bir yöntemdir. Böylece dayanıklı ırkların oluşumu önlenebilir veya belli bir seviyede tutulabilir. Bu amaçla, tek ve çok yer engelleyici fungusit karışımlarının kullanılması çok uygundur. Bu karışımlar popülasyon içerisinde dayanıklı ırklar dominant duruma geçmeden önce kullanıldıklarında etkili olabileceklerinden, dayanıklılık problemi oluşmadan önce kullanılmalıdırlar. Karışımda iki tek yer engelleyicinin kullanılması durumunda, aralarında pozitif ilişkili çapraz dayanıklılığın bulunmaması gerekir.

Aralarında pozitif ilişkili çapraz dayanıklılık bulunmayan fungusitlerin dönüşümlü olarak kullanılması da patojenin sürekli bir fungusite maruz kalmasını azaltacağından iyi bir yöntemdir. Dayanıklılığın oluşumunu önlemek için tek yer engelleyici bir fungusit tek başına sürekli kullanılmamalı, diğer tek yer engelleyici fungusitlerle dönüşümlü olarak kullanılmalıdır. Bu amaçla bir patojen için aralarında pozitif ilişkili çapraz dayanıklılık bulunmayan fungusitlerin belirlenmesi gerekir.

Negatif ilişkili çapraz dayanıklılığın bulunduğu patojen popülasyonlarında fungusit kullanımı yeni bir dayanıklılık yönetim şeklidir. Aralarında negatif ilişkili çapraz dayanıklılık bulunan fungusitlerin karışım halinde kullanılması durumunda hassas ve dayanıklı ırkların kontrolü mümkün olabilmektedir. Örneğin, methyl N- (3,4-dichlorophenyl) carbamate (MDPC)'nin bazı benzimidazole bileşiklerine dayanıklı *B. cinerea* popülasyonlarını etkili bir şekilde kontrol ettiği bilinmektedir. MDPC ve benzimidazole bileşikleri karışım halinde kullanıldığında popülasyondaki hassas ve dayanıklı ırklar kontrol altına alınabilmektedir. Yine, vinclozoline dayanıklı ve duyarlı *B. cinerea* popülasyonunda, vinclozolin ve chlorothalonil (aromatik hydrocarbon) arasında negatif ilişkili çapraz dayanıklılık bulunduğu, bu iki fungusitin karışım halinde kullanılması durumunda etkili bir kontrol sağlayabileceği bildirilmektedir (Chuan and Pwu 1990).

Fungisitlerin mutlak suretle tavsiye edildikleri dozlarda kullanılması, yoğun fungusit kullanımının söz konusu olduğu patojenlerde kullanılan fungusitlere karşı duyarlılık

düzeyinin sürekli olarak izlenmesi ve buna göre ilaçlı mücadeleye yön verilmesi gereklidir (Demirci 1996).

Bu çalışma ile elde edilen bulgulara göre;

Baran usulü bağ tesisinin özelliğinden kaynaklanan olumsuzlukları önlemek için ilde modern bağcılığın geliştirilmesi yönünde çalışmaların yapılması uygun olacaktır.

Hastalık ve zararlıların tanımı, mücadelesi ve özellikle pestisitlerin kullanımı konusunda üretici bilincinin artırılması gereklidir.

Hastalığa karşı etkili bir mücadelede, kültürel ve kimyasal uygulamaların birlikte ve her yıl düzenli olarak yapılmasının gerekliliği üreticilere benimsetilmelidir.

Zirai Mücadele Teknik Talimatında hastalığın mücadelesinde önerilen ilaçlama zamanlarının, hastalıkla mücadeleye başlamada geç kalınmış dönem olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada hastalığın mücadelesine yönelik yapılan uygulamalardaki en düşük etkinliğin, her iki yılda da, bu uygulamada oluşu bu tespiti doğrulamaktadır.

Çalışmanın her iki yılında da hastalığın spor uçuşlarının çiçeklenme döneminden önce başladığı ve hasada kadar artan yoğunlukta devam ettiği, hastalığın asma üzerinde ilk belirtilerini yine çiçeklenme döneminden önce oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, hastalıkla mücadeleye asmanın çiçeklenme döneminden önce başlanmasının gerekli olduğunu göstermektedir. Çalışmada yapılan uygulamaların hastalıkla mücadeledeki etkileri de bu durumu teyit etmektedir. Hastalıkla mücadelede en yüksek etki ilaçlamaların çiçeklenme döneminden önce başladığı uygulamada olmuştur.

Hastalıkla kimyasal mücadelede ilaçlamaların asmanın çiçeklenme öncesi, salkım sıkışması başlangıcı, ben düşme başlangıcı dönemlerinde ve sonraki ilaçlamaların kullanılacak ilacın etki süresine göre yapılması önerilmektedir.



Bu çalışma ile bağda Kurşuni Küf hastalığının mücadelesinin yönetimi konusundaki isabetlilik ve zamanında davranılması ile gereksiz, fazla ilaçlamalardan ve bunların oluşturacağı olumsuzluklardan sakınılması sağlanacaktır. Hastalıkla yapılacak daha bilinçli mücadele ile ürün ve kalite kayıpları en aza inecektir. Böylece, birim alandan daha bol ve kaliteli ürün elde edilerek, bağcılık daha kazançlı bir tarımsal faaliyet haline gelmiş olacaktır. Sonuçta, başta üretici olmak üzere, bölge ve yurt ekonomisine katkıda bulunulacaktır.



## KAYNAKLAR

- Agnew, R. H., Mundy, D. C. and Balasubramaniam, R., 2004. Effects of spraying strategies based on monitored disease risk on grape disease control and fungicide usage in Marlborough. *New Zealand Plant Protection*, 57, 30-36.
- Ağaoğlu, Y. S., 1999. Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık Cilt 1. Kavaklıdere Eğitim Yayınları No: 1, Ankara.
- Albayrak, S., Karadoğan, B., Gökçe, A. Y. ve Bozbek, Ö., 2002. Erzincan ili bağlarında fungal hastalık etmenlerinin belirlenmesi üzerinde ön çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 42 (1-4), 81-89.
- Albertini, C., Thebaud, G., Fournier, E. and Leroux, P., 2002. Eburicol 14 $\alpha$ -demethylase gene (CYP51) polymorphism and speciation in *Botrytis cinerea*. *Mycological Research*, 106, 1171-1178.
- Altınok, H. H., 2012. Antalya ve Mersin ili örtü altı patlıcan ekim alanlarında Kurşuni Küf ve Beyaz Çürüklük hastalıklarının yaygınlık oranlarının belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 52, 163-173.
- Anonim, 2008. Ziraî Mücadele Teknik Talimatları Cilt 4. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, 273-275 s, Ankara.
- Anonim, 2010. Bağ Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 11 s, Ankara.
- Anonim, 2014. Production statistics. Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://www.fao.org> (23.03.2017).
- Anonim, 2015. Bitki Hastalıkları Standart İlaç Deneme Metotları Meyve-Bağ Hastalıkları Bağda Kurşuni Küf Hastalığı (*Botrytis cinerea* Pers.) Standart İlaç Deneme Metodu. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, <http://www.tarim.gov.tr> (19.11.2015).
- Anonim, 2016. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr> (23.03.2017).
- Anonim 2016. Erzincan İline Ait İstatistik Veriler. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <http://www.mgm.gov.tr> (18.05.2017).
- Atalay, K., Copcu, M. and Öngen, N., 2004. Monitoring study in order to improve success in control of rot pathogens on vines by implementing syngenta crop programmes in the Aegean District. XIII. International Botrytis Symposium, Antalya.
- Baroffio, C. A., Siegfried, W. and Hilber, U. W., 2003. Long-term monitoring for resistance of *Botryotinia fuckeliana* to anilinopyrimidine, phenylpyrrole and hydroxylanilide fungicides in Switzerland. *Plant Diseases*, 87 (6), 662-666.
- Brent, J., 1995. Fungicide resistance in crop pathogens: How can it be managed. FRAC Monograph 1, GIFAP, Brussels, 48.
- Broome, J. C., English, J. T., Marois, J. J., Latorre, B. A. and Aviles, J. C., 1995. Development of an infection model for Botrytis Bunch Rot of grapes based on wetness duration and temperature. *Phytopathology*, 85, 97-102.

- Burçak, A. A. ve Delen, N., 2000. Bağlardan izole edilen Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea* Pers.) izolatlarının bazı fungusitlere duyarlılıkları üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 40 (3-4), 153-167.
- Burçak, A. A. ve Delen, N., 2001. Üzümlerden izole edilen Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea* Pers.) izolatlarına bazı fungusitlerin etkileri üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 41 (3-4), 183-194.
- Chuan, T. Y. and Pwu, A., 1990. Vinclozolin resistance of *Botrytis cinerea* isolated from strawberry in Taiwan. In 3. International Conference on Plant Protection in the Tropics, Malaysia.
- Ciliberti, N., Fermaud, M., Languasco, L. and Rossi, V., 2015a. Influence of fungal strain, temperature and wetness duration on infection of grapevine inflorescences and young berry clusters by *Botrytis cinerea*. *Phytopathology*, 105 (3), 325-333.
- Ciliberti, N., Fermaud, M., Roudet, J. and Rossi, V., 2015b. Environmental conditions affect *Botrytis cinerea* infection of mature grape berries more than the strain or transposon genotype. *Phytopathology*, 105 (8), 1090-1096.
- Ciliberti, N., Fermaud, M., Roudet, J., Languasco, L. and Rossi, V., 2016. Environmental effects on the production of *Botrytis cinerea* conidia on different media, grape bunch trash, and mature berries. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 22 (2), 262-270.
- Coertze, S. and Holz, G., 2002. Epidemiology of *Botrytis cinerea* on grape: wound infection by dry, airborne conidia. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 23 (2), 72-77.
- Copcu, 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, Kapadokya-Nevşehir.
- Courderchet, M., 2003. Benefits and problems of fungicide control of *Botrytis cinerea* in vineyards of champagne. *Vitis*, 42, 165-171.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y. S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G., 1998. Genel Bağcılık. Sun Fidan AŞ Mesleki Kitaplar Serisi, Ankara.
- De Miccolis, A., Milicevic, T., Natale, P., Lepore, A., De Guido, M., Pollastro, S., Cvjetkovic, B. and Faretra F., 2004. *Botryotinia fuckeliana* isolates carrying different transposons show differential response to fungicides and localization on host plants. *Journal of Plant Pathology*, 110, 208-214.
- De Miccolis Angelini, R. M., Rotolo, C., Masiello, M., Pollastro, S., Ishii, H. and Faretra, F., 2012. Genetic analysis and molecular characterisation of laboratory and field mutants of *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) resistant to QoI fungicides. *Pest Management Science*, 68 (9), 1231-1240.
- De Miccolis Angelini, R. M., Masiello, M., Rotolo, C., Pollastro, S. and Faretra, F., 2014. Molecular characterisation and detection of resistance to succinate dehydrogenase inhibitor fungicides in *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*). *Pest Management Science*, 70 (12), 1884-1893.
- Dekker, j., 1986. Preventing and Managing Fungicide Resistance. National Academy Press, Washington, D.C., 347-354 pp.
- Delen, N., Tosun, N., Yıldız, Z. ve Köycü, D., 1998. B. cinerea izolatlarının bazı DMI fungusitlere duyarlılıkları. Türkiye VIII. Fitopatoloji Kongresi, Ankara.
- Delen, N., 2001. Bağlarda fungal kaynaklı salkım çürüklükleri konusunda çalışmalar. Türkiye IX. Fitopatoloji Kongresi, Tekirdağ.

- Delen, N., Koplay, C., Yıldız, M., Güngör, N., Kınay, P., Yıldız F. and Çoskuntuna, A., 2004. Sensitivity in *Botrytis cinerea* isolates to some fungicides with specific mode of action. XIII. Botrytis Symposium, Antalya.
- Delen, N., 2006. Kurşuni Küf hastalığı etmeni *Botrytis cinerea*'nın bağdaki epidemiyolojisi ve savaşımları. Başak Tarım Dergisi, 4, 68-72.
- Delen, N., 2008. Fungisitler. Nobel Yayıncılık Tic. Ltd. Şti., 318 s, Ankara.
- Delen, N., Tiryaki, O., Türkseven, S. ve Temur, C., 2015. Türkiye'de pestisit kullanımı, kalıntı ve dayanıklılık sorunları, çözüm önerileri. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, Ankara.
- Delp, C. J. and Dekker, J., 1985. Fungicide resistance: definitions and use of terms. EPPO Bulletin, 15 (3), 333-335.
- Demirci, E., 1996. Fungisitlere karşı dayanıklılığın gelişimi ve yönetimi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27 (4), 576-588.
- Derckel, J. P., Baillieul, F., Manteau, S., Audran, J. C., Haye, B., Lambert, B. and Legendre, L., 1999. Differential induction of grapevine defenses by two strains of *Botrytis cinerea*. Phytopathology, 89 (3), 197-203.
- Deytieux-Belleau, C., Geny, L., Roudet, J., Mayet, V., Donèche, B. and Fermaud, M., 2009. Grape berry skin features related to ontogenic resistance to *Botrytis cinerea*. European Journal of Plant Pathology, 125, 551-563.
- Elad, Y., Williamson, B., Tudzynski, P. and Delen, N., 2007. *Botrytis* spp. and diseases they cause in agricultural systems-an introduction. Botrytis: Biology, Pathology and Control, Springer Netherlands, 1-6.
- Elmer, P. A. G. and Michailides, T. J., 2007. Epidemiology of *Botrytis cinerea* in orchard and vine crops. Botrytis: Biology, Pathology and Control, Springer Netherlands, 243-272.
- Erte, E., 2007. Siyah Üzümde (*Vitis vinifera* L.) Bulunan Resveratrol'ün Üretim Veriminin Artırılmasına Ses Ötesi Dalgaların Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Fekete, É., Fekete, E., Irinyi, L., Karaffa, L., Árnayasi, M., Asadollahi, M. and Sándor, E., 2012. Genetic diversity of a *Botrytis cinerea* cryptic species complex in Hungary. Microbiol Research, 167 (5), 283-291.
- Fennell, A., 2004. Freezing tolerance and injury in grapevines. Journal of Crop Improvement, 10 (1-2), 201-235.
- Fernández-Ortuño, D., Grabke, A., Li, X. and Schnabel, G., 2015. Independent emergence of resistance to seven chemical classes of fungicides in *Botrytis cinerea*. Phytopathology, 105 (4), 424-432.
- Fidan, Y., 1985. Özel Bağcılık. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı No: 265, Ankara.
- Fournier, E., Levis, C., Fortini, D., Leroux, P., Giraud, T. and Brygoo, Y., 2003. Characterization of Bc-hch, the *Botrytis cinerea* homolog of the *Neurospora crassa* vegetative incompatibility locus, and its use as a population marker. Mycologia, 95 (2), 251-261.
- Fuller, M. P. and Telli, G., 1999. An investigation of the frost hardiness of grapevine (*Vitis vinifera*) during bud break. Annals of applied biology, 135 (3), 589-595.

- Georgopoulos, S. G., 1982. Genetical and biochemical background of fungicide resistance. Fungicide Resistance in Crop Protection, Dekker, J. and Georgopoulos, S. G. (Eds.), Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, 46-52 pp.
- Gillespie, T. J. And Sentelhas, P. C., 2008. Agrometeorology and plant disease management-a happy marriage. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), 65, special issue, 71-75.
- Giraud, T., Fortini, D., Levis, C., Lamarque, C., Leroux, P., LoBuglio, K. and Brygoo Y., 1999. Two sibling species of the *Botrytis cinerea* complex, *transposa* and *vacuata*, are found in sympatry on numerous host plants. Phytopathology, 89 (10), 967-973.
- González-Domínguez, E., Caffi, T., Ciliberti, N. and Rossi, V., 2015. A mechanistic model of *Botrytis cinerea* on grapevines that includes weather, vine growth stage, and the main infection pathways. PloS ONE, 10 (10).
- Göçmez, A. ve Seferoğlu, H. G., 2014. Asmalarda resveratrol içeriğini etkileyen faktörler ve insan sağlığına faydaları. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (1), 31-38.
- Gullino, M. L., 1992. Chemical control of *Botrytis* spp. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, 217-222.
- Hamed, F., Fuller, M. P. and Telli, G., 1999. The pattern of freezing of grapevine shoots during early bud growth. Cryo letters, 21 (4), 255-260.
- Hilber, U. W. and Hilber-bodmer, M., 1998. Genetic basis and monitoring of resistance of *Botryotinia fuckeliana* to anilinoipyrimidines. Plant Disease, 82 (5), 496-500.
- Holz, G., Gutschow, M., Fredericks, C., du Preez, D. and Coertze, S., 2000. Infection pathways of *Botrytis cinerea* on grape bunches. XII International Botrytis Symposium. Reims-France.
- Jaspers, M. V., Seyb, A. M., Trought, M. C. T. and Balasubramaniam R., 2013. Overwintering grapevine debris as an important source of *Botrytis cinerea* inoculum. Plant Pathology, 62 (1), 130-138.
- Jeandet, P., Bessis, R. and Gautheron, B. 1991. The Production of Resveratrol (3,5,4' trihydroxystilbene) by Grape Berries in Different Developmental Stages. Am. J. Enol. Vitic. 42 (1), 41-46.
- Johnson, K. B., Sawyer, T. L. and Powelson, M. L., 1994. Frequency of benzimidazole and dicarboximide resistant strains of *Botrytis cinerea* in Western Oregon small fruit and snap bean plantings. Plant Disease, 78 (6), 572-578.
- Karman, M., 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü (Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü) Yayınları, 116-121 s, İzmir.
- Keller, M., Viret, O. and Cole, F. M., 2003. *Botrytis cinerea* infection in grape flowers: defense reaction, latency, and disease expression. Phytopathology, 93 (3), 316-322.
- Keller, M., 2015. The Science of Grapevines Anatomy and Physiology. Academic Press, London, UK.
- Kındır, Ö., 2010. Siyah Üzüm Posasının Antioksidan Kaynağı Olarak Değerlendirilmesinde Proses Parametrelerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Kim, K. S., Beresford, R. M. and Henshall, W. R., 2007. Prediction of disease risk using site-specific estimates of weather variables. *New Zealand Plant Protection*, 60, 128-132.
- Koplay, C., 2003. Sofralık Sultani Üzümlerde Fungal Kaynaklı Çürüklük Patojenlerinin Saptanması ve in-vitro Koşullarda Etkili Fungisitlerle Önlenmesi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Koplay, C., Delen, N. and Kınay, P., 2004. Studies on the chemical control of *Botrytis cinerea* bunch rots on Sultanina table grapes. XIII. International Botrytis Symposium, Antalya.
- Köycü, N. D., Özer, C. ve Özer, N., 2005. Önemli şaraplık üzüm çeşitlerinin Tekirdağ ili ekolojik koşullarında Kuşuni Küf hastalığına karşı reaksiyonları. Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu, Tekirdağ.
- Köycü, N. D., 2007. Bağlarda Kuşuni Küf Hastalığı Etmeni (*Botrytis cinerea* Pers Ex. Fr)'nin Kullanılan Fungisitlere Karşı Duyarlılık Düzeyinin Belirlenmesi ve Kimyasal Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Kretschmer, M., Kassemeyer, H. H. and Hahn, M., 2007. Age-dependent Grey mould susceptibility and tissue-specific defence gene activation of grapevine berry skins after infection by *Botrytis cinerea*. *Journal of Phytopathology*, 155 (5), 258-263.
- Latorre, B. A., Elfar, K. and Ferrada, E. E., 2015. Gray Mold caused by *Botrytis cinerea* limits grape production in Chile. *Ciencia e Investigación Agraria*, 42 (3), 305-330.
- Leroux, P., Chapeland, F., Desbrosses, D. and Gredt, M., 1999. Patterns of cross-resistance to fungicides in *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) isolates from French vineyards. *Crop Protection*, 18, 687-697.
- Leroux, P., 2004. Chemical control of Botrytis and its resistance to chemical fungicides. In: Elad, Y. Williamson, B. Tudzynski, P. Delen, N. editors, *Botrytis: Biology, Pathology and Control*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, 195-222.
- Martinez, F., Blancard, D., Lecomte, P., Levis, C., Dubos, B. and Fermaud, M., 2003. Phenotypic differences between vacuina and transposa subpopulations of *Botrytis cinerea*. *European Journal of Plant Pathology*, 109 (5), 479-488.
- Martinez, F., Dubos, B. and Fermaud, M., 2005. The role of saprotrophy and virulence in the population dynamics of *Botrytis cinerea* in vineyards. *Phytopathology*, 95 (6), 692-700.
- Mc Clellan, W. D., and Hewitt, W. B., 1973. Early Botrytis rot of grapes: Time of infection and latency of *Botrytis cinerea* Pers. In *Vitis vinifera* L. *Phytopathology*, 63, 1151-1157.
- Mullins, M. G., Bouquet, A. and Williams, L. E., 2008. *Biology of the Grapevine*. Cambridge University Press, United Kingdom.
- Mundy, D. C. and Beresford R. M., 2007. Susceptibility of grapes to *Botrytis cinerea* in relation to berry nitrogen and sugar concentration. *New Zealand Plant Protection*, 60, 123-127.
- Mundy, D.C., Agnew, R. H. and Wood, P. N., 2012a. Grape tendrils as an inoculum source of *Botrytis cinerea* in vineyards-a review. *New Zealand Plant Protection*, 65, 218-227.

- Mundy, D. C., Haycock, S. R., McLachlan, A. R. G., Wood, P. N. and Raw, V., 2012b. Tendrils as a source of seasonal carryover of *Botrytis cinerea* in vineyards. *New Zealand Plant Protection*, 65, 236-240.
- Mundy, D. C., Agnew, R. H. and Wood, P. N., 2014. Grape tendrils as an inoculum source of *Botrytis cinerea* in vineyards. *International Journal of Research in Applied, Natural and Social Sciences*, 2 (6), 211-218.
- Muñoz, G., Hinrichsen, P., Brygoo, Y. and Giraud, T., 2002. Genetic characterization of *Botrytis cinerea* populations in Chile. *Mycological Research*, 106, 594-601.
- Nair, N. G; Emmett, R. W. and Parker, F. E., 1988. Some factors predisposing grape berries to infection by *Botrytis cinerea*. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, 16 (3), 257-263.
- Nair, N. G. and Allen, R. N., 1993. Infection of grape flowers and berries by *Botrytis cinerea* as a function of time and temperature. *Mycological Research*, 97 (8), 1012-1014.
- Pearson, R. C. and Goheen, A. C., 1988. *Compendium of Grape Diseases*. American Phytopathological Society Press, 13-14 pp., St. Paul, Minnesota, USA.
- Petit, A. N., Vaillant-Gaveau, N., Walker, A. S., Leroux, P., Baillieul, F., Panon, M. L., Clement, C. and Fontaine, F., 2010. Determinants of fenhexamid effectiveness against Grey mould on grapevine: Respective role of spray timing, fungicide resistance and plant defences. *Crop Protection*, 29 (10), 1162-1167.
- Seyedbagheri, M. M., and Fallahi, E. 1995. Physiological and environmental factors and horticultural practices influencing cold hardiness of grapevines. *Journal of Small Fruit & Viticulture*, 2 (4), 3-38.
- Simona, M., Sanzani, L. S., Vincenzo, De C. and Antonio, I., 2012. Early detection of *Botrytis cinerea* latent infections as a tool to improve postharvest quality of table grapes. *Postharvest Biology and Technology*, 68, 64-71.
- Turabi, M. S., 2007. Bitki koruma ürünlerinin ruhsatlandırılması. Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi, Ankara.
- Váczy, K. Z., Sándor, E., Karaffa, L., Fekete E, Fekete, É., Arnyasi, M., Czeglédi, L., Kövics, G. J., Druzhinina, I. S. and Kubicek, C. P., 2008. Sexual recombination in the *Botrytis cinerea* populations in Hungarian vineyards. *Phytopathology*, 98, 1312-1319.
- Vercesi, A., Toffolatti, S. L., Venturini, G., Campia, P. and Scagnelli, S., 2014. Characterization of *Botrytis cinerea* populations associated with treated and untreated cv. Moscato vineyards. *Phytopathologia Mediterranea*, 53 (1), 108-123.
- Viret, O., Keller, M., Jaudzems, V. G. and Cole, F. M., 2004. *Botrytis cinerea* infection of grape flowers: light and electron microscopical studies of infection sites. *Phytopathology*, 94 (8), 850-857.
- Wade, M., 1988. Strategies for preventing or delaying the onset of resistance to fungicides and for managing resistance occurrences. *Fungicide Resistance in North America* (Edited by C. J. Delp), 14-15 pp., APS Press, St. Paul, MN.
- Walker, A. S., Gautier, A. L., Confais, J., Martinho, D., Viaud, M., Le P Cheur, P., Dupont, J. and Fournier, E., 2011. *Botrytis pseudocinerea*, a new cryptic species causing Gray Mold in French vineyards in sympatry with *Botrytis cinerea*. *Phytopathology*, 101 (12), 1433-1445.

- Williamson, B., Tudzynski, B., Tudzynski, P. and Van Kan, JAL., 2007. *Botrytis cinerea*: the cause of Grey mould disease. *Molecular Plant Pathology*, 8 (5), 561-580.
- Wilson, C. L., EL Ghaouth, A., Chalutz, E., Droby, S., Stevens, C., Lu, J. L., Khan, V. and Arul, J., 1994. Potential of induced resistance to control postharvest diseases of fruits and vegetables. *Plant Disease*, 78, 837-844.
- Winkler, A. J., Cook, J. A., Kliewer, W. M. and Lider, L. A., 1974. *General Viticulture*. Univ. Calif. Press, Berkeley, Los Angeles.
- Wu, M. D., Zhang, L., Li, G., Jiang, D. and Ghabrial, S. A., 2010. Genome characterization of a debilitation-associated mitovirus infecting the phytopathogenic fungus *Botrytis cinerea*. *Virology*, 406 (1), 117–126.





## ÖZGEÇMİŞ

Erzincan ilinde 1966 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Erzincan'da tamamladı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümünde, 1990 yılında lisans eğitimini tamamladı. Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde, Bitki Sağlığı Bölümünde, meyve ve bağ hastalıkları konusunda araştırma çalışmaları yürütmektedir.

