

**Erzincan ili bağlarında Bağ küllemesi [*Erysiphe necator* Schw. (*Uncinula necator* Schw.) Burr.] hastalığının mücadelesinde tahmin-uyarı modellerinden yararlanma olanakları üzerinde araştırmalar**

**Selahattin ALBAYRAK<sup>1</sup> Serdar TUNCER<sup>1</sup> Birol KARADOĞAN<sup>1</sup>  
Özkan BOZBEK<sup>1</sup> N. Nazan KALKAN<sup>1</sup>**

**SUMMARY**

**Research on utilizing possibilities of the forecasting-warning models to disease control of grapevine powdery mildew [*Erysiphe necator* Schw. (*Uncinula necator* Schw.) Burr.] in Erzincan vineyards**

In this study, the possibilities to take advantage of forecast-warning model were investigated in the fight of contention of powdery mildew (*Erysiphe necator*) disease. Studies were carried out in a farmer wineryard in the Üzümlü district in the 2005–2008 years.

Karaerik grape cultivar and *E. necator* were used as the materials for this research. In this study, treatments were applied according to ascospore infection forecasts and conidial infections risk assessment built on UC Davis Powdery Mildew Forecast Model and phenological period of vine. The experiment was designed as to random blocks design by four character (the treatments to ascospore infection forecasts, conidial infections-risk assessment, phenological period and control) and by four repetitions.

In the control of disease; the better results were achieved from conidial infections-risk assessment made according to phenological applications than those according to forecasts ascospore infection application.

The pesticide applications according to conidial infections-risk assessment were protective against infection during the growing season in vineyard. This model caused pesticides to be re-used before effective period over 14 days and the number of pesticide application to increase before the end of effective duration. The treatments according to conidial infections-risk assessment after the first pest-treatment should be applied not as to risk index, but effective duration of fungicides to be used.

<sup>1</sup> Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 24070 ERZİNCAN  
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: selahattin\_albayrak@mynet.com  
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 01.06.2010

The pesticide applications applied to phenological period were observed non- protective against the first infection occurring in the experimental vineyard. In this application, 25–30 cm period of shoot length regarded as the start time of disease control was determined as a late period for the start of disease control,. The terms of shoot length to 15–20 cm would be more suitable to start pest control.

**Key words:** Grapevine, powdery mildew, forecasting-warning

## ÖZET

Bu çalışma ile Bağ küllemesi hastalığı (*Erysiphe necator*)'nın mücadelesinde, tahmin-uyarı modellerinden yararlanma olanakları araştırılmıştır. Çalışmalar, 2005–2008 yıllarında, Üzümlü ilçesinde belirlenen çiftçi bağında yürütülmüştür.

Çalışmanın materyalini, Karaerik üzüm çeşidi ile Bağ küllemesi (*E. necator*) fungusu oluşturmuştur. Çalışmada, askospor enfeksiyon tahminleri ile konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesi üzerine kurulmuş olan, UC Davis Powdery Mildew Tahmin Modeline ve omcanın fenolojik dönemlerine göre uygulamalar yapılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde, 4 karakter (askospor enfeksiyon tahminlerine göre uygulamalar, konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesine göre uygulamalar, fenolojiye göre uygulamalar, kontrol) ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Hastalıkla mücadelede; konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesi ve fenolojiye göre yapılan uygulamalardan, askospor enfeksiyon tahminlerine göre yapılan uygulamalara göre daha iyi sonuç alınmıştır.

Konidial enfeksiyonlar risk değerlendirmesine göre yapılan ilaçlamalar, deneme bağında oluşan enfeksiyonlara karşı, yetiştirme sezonu boyunca koruyucu olmuştur. Bu model, uygulamalarda kullanılan 14 günden daha fazla etki süresine sahip ilaçların, etki süreleri dolmadan üst üste kullanımına ve ilaçlama sayısının artmasına neden olmuştur. Konidial enfeksiyonlar risk değerlendirmesine göre birinci ilaçlamadan sonra yapılacak uygulamaların, risk indeksine göre değil, kullanılacak ilaçların etki süreleri dikkate alınarak yapılması daha uygun olacaktır.

Fenolojiye göre yapılan ilaçlamaların, deneme bağında oluşan ilk enfeksiyonlara karşı koruyucu olmadığı görülmüştür. Bu uygulamada, hastalıkla mücadeleye başlama zamanı olarak dikkate alınan, 25–30 cm sürgün uzunluğu döneminin, mücadeleye başlamada geç kalınmış bir dönem olduğu belirlenmiştir. Hastalıkla mücadeleye 15–20 cm sürgün uzunluğu döneminde başlanması daha uygun olacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Asma, Bağ küllemesi, tahmin-uyarı

## GİRİŞ

Bağcılık, milli gelire sağladığı katkı ile ülkemiz ekonomisi içerisinde ayrı bir önem taşıyan tarımsal üretim koludur. Yurdumuzda uygun şartlara sahip olan bağcılık, geniş bir yayılım alanı bulmuştur. Ülkemizde toplam bağ sahası 4.053.100 da, üretim miktarı 3.788.832 tondur (Anonim 2009). Bölgemizde, Erzincan ili ekolojik olarak önemli sayılabilecek bir tarımsal üretim potansiyeline sahiptir. Erzincan

ilinde toplam bağ alanı 8.650 da, üretim miktarı 5.720 tondur (Anonim 2009). Bağcılık, ilimizde önemli tarım kollarından biri olup, bölgenin sofralık üzüm ihtiyacının önemli bir kısmını karşılamaktadır.

Külleme hastalığı, bağcılık yapılan bütün alanlarda yaygın olarak görülen ve zarar yapabilen, önemli bir fungal hastalıktır. Fungus, asmanın tüm yeşil organlarında (yaprak, sap, sürgün, salkım) gelişerek, bağlarda gelişme ve verimin önemli ölçüde azalmasına neden olmaktadır. Erzincan ili bağlarında fungal hastalık etmenlerinin belirlenmesi üzerinde yapılan bir çalışmada da, Bağ küllemesi hastalığının önemli bir sorun olduğu tespit edilmiştir (Albayrak ve ark. 2002).

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 kimyasal mücadelenin sakıncalarını azaltmaktır. Bunun içinde pek çok ülkede, bitki korumada hastalık ve zararlılarla mücadele için önceden tahmin ve uyarı sistemleri geliştirilmiş ve daha etkin modellerin oluşturulması yolunda çalışmalar sürdürülmektedir. Bu tür çalışmaların sonucu olarak artık günümüzde bitki korumada, herhangi bir etmene etkili olduğu bilinen kimyasal maddelerin belirli periyotlarda kullanılması yerine, söz konusu etmenin biyolojisi, bunu etkileyen iklimik faktörler, konukçu fenolojisi ilişkisine dayanan yeni mücadele modelleri uygulanmaya başlanmıştır.

Bu çalışma ile Bağ küllemesi hastalığı (*E. necator*)'nın mücadelesinde, tahmin-uyarı modellerinden yararlanma olanakları belirlenmiştir. Çalışmalar, 2005–2008 yıllarında Üzümlü ilçesinde belirlenen çiftçi bağında yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini, ilimizde ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan ve bağ alanlarında hakim çeşit olan, Karaerik üzüm çeşidi ile Bağ küllemesi (*Erysiphe necator*) fungusu oluşturmuştur. Kültürel işlemler deneme bağının tamamında aynı zamanda ve eşit olarak yapılmıştır.

Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde, 4 karakter (askospor enfeksiyon tahminlerine göre uygulamalar, konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesine göre uygulamalar, fenolojiye göre uygulamalar, kontrol) ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede, 20 omca bir parsel olarak alınmıştır. İlaçlamalarda, parseller arasında birer sıra emniyet şeridi olarak bırakılmıştır. Çalışmada, askospor enfeksiyon tahminleri ile konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesi üzerine kurulmuş olan, UC Davis Powdery Mildew Tahmin Modeline (Gubler et al. 1999, Thomas et al. 1994) ve omcanın fenolojik dönemlerine göre uygulamalar yapılmıştır.

### Model uygulamaları

**1. Konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesi:** Çalışmanın yapıldığı bağ alanında, tomurcuk patlamasından sonra günlük sıcaklıklar takip edilerek, indeks

hesaplamaları yapılmış ve bu indeks değerleri günlük olarak kaydedilmiştir. Böylece, hastalığın baskısı hesaplanarak, ben düşme dönemine kadar ilaçlama aralıklarına yönelik planlamalar yapılmıştır. İndeks hesaplamaları aşağıda belirtilen kriterlere göre yapılmıştır (Thomas et al. 1994).

1. Puanlamada, 0–100 aralığında risk indeks değeri kullanılmıştır.
2. Herhangi bir günde, indeks 10 puandan daha fazla düşürülmemiş ya da 20 puandan daha fazla arttırılmamıştır.
3. Ard arda 3 gün, aralıksız en az 6 saat 21–30°C sıcaklık oluştuğunda, risk indeks değeri çalışmaya başlamıştır.
4. Aralıksız 6 saat, sıcaklığın 21–30°C olduğu her bir gün için 20 puan hastalık risk indeks değeri kaydedilmiştir. İndeks değerinin, 3 günün sonunda 60 olmasıyla model çalışmaya başlamıştır. Şayet ard arda 3 gün, aralıksız en az 6 saat 21–30°C sıcaklık oluşmaz ise indeks değeri sıfırlanmıştır.
5. Sıcaklığın 21–30°C, 6 saatten az olduğu gün için indeks değerinden 10 puan çıkarılmıştır.
6. En az 15 dakika, sıcaklığın 35°C ya da daha yüksek olduğu gün için indeks değerinden 10 puan çıkarılmıştır.
7. Aynı gün, aralıksız 6 saat 21–30°C sıcaklık, 15 dakika yada daha fazla süreyle 35°C'yi aşarsa, 6 saat 21–30°C sıcaklık için indeks değerine 20 puan eklenmiş fakat, yüksek sıcaklık için indeks değerinden 10 puan çıkarılmıştır. Neticede o gün için indeks değerine 10 puan ilave edilmiştir.
8. Çıkarılan günlük puanlar sonucu indeks değeri sıfırdan daha az olursa, indeks sıfırlanmış; eklenecek günlük puanlar sonucu indeks değeri 100'den daha fazla olduğunda ise indeks 100'e ayarlanmıştır.

Konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesine göre yapılan uygulamalarda kullanılan ilaçlar ve risk indeksine göre uygulama aralığı Çizelge 1'de verilmiştir (Thomas et al. 1994).

Çizelge 1. Konidial enfeksiyonlar risk değerlendirmesine göre kullanılan ilaçlar ve risk indeksine göre uygulama aralığı

Risk indeksi	Kullanılan İlaçlar	Uygulama aralığı
0–30	DMI fungusit	21 gün
40–50	DMI fungusit	17 gün
60–100	DMI fungusit	14 gün

**2. Askospor enfeksiyon tahminleri:** Askospor enfeksiyonlarının takip edilmesinde, değiştirilmiş Mills Tablosu'ndaki günlük ortalama sıcaklık ve yaprak ıslaklık sürelerinin oluşmasına ait durumlar aranmıştır (Thomas et al. 1994). Deneme bağında, tomurcuk patlamasından sonra oluşan yaprak ıslaklık süreleri ve bu süreler içindeki ortalama sıcaklık değerleri alınıp, Değiştirilmiş Mills Tablosu'na uyarlanarak, enfeksiyon şiddeti ve ben düşme dönemine kadar ilaçlama aralıkları belirlenmiştir. Değiştirilmiş Mills Tablosu Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Değiştirilmiş Mills Tablosu

Günlük ortalama sıcaklık (°C)	Askospor hafif enfeksiyonu için gerekli yaprak ıslaklık süresi (saat)	Askospor orta enfeksiyonu için gerekli yaprak ıslaklık süresi (saat)	Askospor ağır enfeksiyonu için gerekli yaprak ıslaklık süresi (saat)
5.5	17.8	26.7	40.0
6.1	15.1	22.7	34.0
6.7	13.3	20.0	30.0
7.2	12.1	18.2	27.3
7.8	11.2	16.9	25.3
8.3	10.3	15.5	23.3
8.9–9.4	8.9	13.3	20.0
10.0	8.6	12.9	19.3
10.6	8.0	12.0	18.0
11.1	7.7	11.5	17.3
11.7	7.4	11.1	16.7
12.2–12.8	7.1	10.7	16.0
13.3–13.9	6.5	9.8	14.7
14.4–15	6.2	9.3	14.0
15.6–16.1	5.9	8.9	13.3
16.7	5.6	8.5	12.7
17.2–23.9	5.3	8.0	12.0
24.4	5.6	8.5	12,7
25.0	6.2	9.3	14.0
25.5	7.7	11.5	17,3

Askospor enfeksiyon tahminlerine göre yapılan uygulamalarda kullanılan ilaçlar ve enfeksiyon şiddetine göre uygulama aralığı Çizelge 3’te verilmiştir (Thomas et al. 1994).

Çizelge 3. Askospor enfeksiyon tahminlerine göre kullanılan ilaçlar ve enfeksiyon şiddetine göre uygulama aralığı

Enfeksiyon şiddeti	Kullanılan ilaçlar	Uygulama aralığı
Hafif	DMI fungusit	21 gün
Orta	DMI fungusit	17 gün
Ağır	DMI fungusit	14 gün

### Fenolojiye göre mücadele

1. İlaçlama: Çiçekten önce, sürgünlerin 25–30 cm olduğu dönemde,
2. İlaçlama: Çiçek taç yapraklarının döküldüğü ve korukların saçma tanesi iriliğinde olduğu dönemde,
3. ve diğer ilaçlamalar: İkinci ilaçlamadan sonra kullanılan ilaçların etki süreleri dikkate alınarak yapılmıştır (Anonim 1999).

Meteorolojik veriler, çalışmada kullanılan meteorolojik setten alınmıştır. Tüm uygulamalarda ilaçlamalar, Bağ Entegre Teknik Talimatı'nda Bağ küllemesi hastalığı için tavsiye edilen fungusitlerden birisi ile ben düşme dönemine kadar sürdürülerek, gerekli kayıtlar tutulmuştur.

**Sayım ve değerlendirmeler:** Değerlendirmeler, her parseldeki 20 omcanın ortasında bulunan 2 x 2 = 4 omca üzerinde yapılmıştır.

**Yaprakta sayım ve değerlendirmeler:** Sayım yapılacak her bir omcanın çevresindeki sürgünlerinden, dipten 3. yapraktan sonraki yapraklarından, tesadüfen alınan 25'er yaprak olmak üzere, 4 omcadan alınan toplam 100 yaprakta sayım ve değerlendirmeler yapılmıştır. Bağ küllemesi hastalığında yaprak için değerlendirme skalası Çizelge 4'de verilmiştir (Anonim 1996).

Çizelge 4. Bağ küllemesi hastalığında yaprak için değerlendirme skalası

Skala değeri	Hastalık tanımı
0	Yaprakta hiç leke yok
1	Yaprakta 1–2 leke mevcut
2	Yaprakta 3–10 leke mevcut
3	Yaprakta 10 adetten fazla leke mevcut

**Salkımda sayım ve değerlendirmeler:** Her parselde sayıma tabi omcaların her birinden 5'er salkımda olmak üzere, 4 omcadan alınan toplam 20 salkımda, hasta ve sağlam taneler sayılarak, parseldeki hasta ve sağlam tane sayısı belirlenmiştir (Anonim 1996).

Yaprak ve salkım sayımları, son ilaçlamadan sonra ilacın etki süresi ve etmenin inkübasyon süresi (7–10 gün) dikkate alınarak yapılmıştır. Yaprak sayımları sonucu elde edilen skala değerine göre, hastalık indeks değerleri bulunmuştur. Bu değerler Abbott formülüne uygulanarak, uygulamaların yüzde (%) etkileri hesaplanmıştır. Salkım sayımlarından elde edilen değerlerden, hastalıklı tane yüzdeleri hesaplanmış ve Abbott formülüne uygulanarak değerlendirilmiştir. Varyans analizi yapılarak, önemli çıkan ortalamalar arasındaki farkı göstermek için LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Anonim 1996). İstatistiksel değerlendirmeler JMP Programında yapılmıştır. Yüzdeler ArcSin transformasyonu uygulanmıştır.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

### Deneme bağında 2005–2008 yılları arasında kaydedilen fenolojik gelişmeler

Çalışmanın yapıldığı yıllarda, deneme bağında fenolojik takipler yapılarak, gerekli kayıtlar tutulmuştur. Çalışmanın yapıldığı yıllarda, deneme bağında tutulan fenolojik kayıtlar Çizelge 5’te verilmiştir.

Çizelge 5. Çalışmanın yapıldığı yıllarda deneme bağında tutulan fenolojik kayıtlar

Yıl	Tomurcuk patlaması dönemi başlangıcı	Ben düşme dönemi başlangıcı	Hastalığın ilk görüldüğü tarih	Hastalığın ilk görüldüğü tarihteki fenolojik dönem
2005	5 Mayıs	9 Ağustos	27 Mayıs	Sürgünler 20–25 cm uzunlukta
2006	8 Mayıs	3 Ağustos	29 Mayıs	Sürgünler 25–30 cm uzunlukta
2007	7 Mayıs	1 Ağustos	28 Mayıs	Sürgünler 25–30 cm uzunlukta
2008	22 Nisan	29 Temmuz	13 Mayıs	Sürgünler 15–20 cm uzunlukta

### Model uygulamaları

**1. Konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesi:** Sıcaklık ve patojen biyolojisine dayandırılan bu model, patojen çoğalmasının doğru değerlendirilmesini takip etmek için geliştirilmiştir. Çalışmanın yapıldığı bağ alanında, tomurcuk patlamasından sonra günlük sıcaklıklar takip edilerek, risk indeksi hesaplamaları yapılmış ve bu indeks değerleri günlük olarak kaydedilmiştir. Böylece, hastalığın baskısı hesaplanarak, ben düşme dönemine kadar ilaçlama aralıklarına yönelik planlamalar yapılmıştır.

Konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesine göre yapılan ilk ilaçlamalar, çalışmanın yapıldığı tüm yıllarda, deneme bağında hastalık belirtilerinin ilk olarak görüldüğü tarihten önceye isabet etmiştir. Bu durum, omcaların deneme bağında oluşan ilk enfeksiyondan korunmuş olması yönünden önem taşımaktadır. Hastalık ve zararlılarla mücadelede doğru ilaçlama zamanının belirlenmesi, gereksiz ilaçlamalardan sakınılması yönünden önemlidir.

Bu modele göre, birinci ilaçlamadan sonraki ilaçlamalar, risk indeksine göre yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı yıllarda, yetiştirme sezonu içerisinde, bölgedeki sıcaklık değerleri, literatür bildirişlerinde verilen ve hastalık gelişiminin hızlı seyrettiği değerler arasında oluşmuştur. Bunun sonucu olarak da, bu dönem içerisinde risk indeksi değeri 60–100 aralığında seyretmiş ve ilaçların uygulama aralıkları en kısa olan 14 güne çekilmiştir. Bu durum, bu modele göre yapılan uygulamalarda kullanılan 14 günden daha fazla etki süresine sahip ilaçların, etki süreleri dolmadan üst üste kullanımına ve ilaçlama sayısının artmasına neden

olmuştur. Günümüzde bitki korumanın amacı, olabildiğince az ilaç kullanarak, en yüksek koruyuculuğu elde etmektir. Buna bağlı olarak, Konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesine göre birinci ilaçlamadan sonra yapılacak uygulamaların, risk indeksi aralığına göre değil, kullanılan ilaçların etki süreleri dikkate alınarak yapılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir. Konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesine göre yapılan ilaçlamalar Çizelge 6'da verilmiştir.

Bağ küllemesi hastalığında gelişme için en uygun sıcaklık 25°C dir. Enfeksiyonlar 18–30°C, yapraklarda spor gelişimi 6–33°C sıcaklıklarda oluşmaktadır. Epidemiyolojik çalışmalardan çıkarılan bu bilgilere dayandırılarak, hastalık risk değerlendirme modeli oluşturulmuş ve California'daki tüm üzüm üretim alanlarında uygulanmıştır. Modelin kullanımı, risk indeksinin 30'un altında ya da 60'nin üzerinde olması durumunda, ilaçlama aralıklarının uzatılması ya da kısaltılması esasına dayandırılmaktadır. Bağ küllemesi hastalığı için kontrol programları, fungusitler koruyucu olarak uygulandıklarında daha etkili olmaktadır (Gubler et al. 1999). Bağ küllemesi fungusunun gelişmesinde sıcaklık etkilidir. Hastalık 21–32°C sıcaklıklarda hızlı gelişmekte, bu sıcaklığın altında ve üstünde hastalık gelişimi yavaşlamaktadır. Fungusun miselyumundaki su oranı çok yüksek olduğu için kuru hava koşullarında, diğer funguslardan daha iyi gelişmektedir (Çınar 1995). Sıcaklık fungus gelişimi için oldukça sınırlayıcı etki yapan bir çevre faktörüdür. Fungal gelişim 6–32°C sıcaklıklarda oluşmaktadır. Enfeksiyon ve hastalık gelişimi için en uygun sıcaklıklar 20–27°C dir. Konidialın çimlenmesini 35°C'nin üzerindeki sıcaklıklar engeller ve konidialar 40°C'nin üzerinde ölürler (Pearson and Goheen 1988).



Çizelge 6. Konidial enfeksiyonlar risk değerlendirmesine göre yapılan ilaçlamaların tarihi, etkili madde adı ve oranı, uygulama dozu, ilaçlamadaki fenolojik dönem, hastalığın ilk görüldüğü tarih, hastalığın ilk görüldüğü tarihteki fenolojik dönem

İlaçlama tarihi	Etkili madde adı ve oranı	Uygulama dozu (100 L suya)	İlaçlamadaki fenolojik dönem	Hastalığın ilk görüldüğü tarih	Hastalığın ilk görüldüğü fenolojik dönem
24.05.2005	Triadimefon %5 WP	100 g	Sürgün 15–20 cm uzunlukta	27.05.2005	Sürgünler 20–25 cm uzunlukta
14.06.2005	Flusilazol 400g/l EC	3 ml	Çiçeklenme başlangıcı		
29.06.2005	Carbendazim 50 WP	60 g	Taneler nohut iriliğinde		
14.07.2005	Penconazole 100g/l EC	25 ml	Taneler normal iriliğinde		
29.07.2005	Hexaconazole 50g/l SC	30 ml	Taneler normal iriliğinde		
26.05.2006	Triadimefon %5 WP	100 g	Sürgün 15–20 cm uzunlukta	29.05.2006	Sürgünler 25–30 cm uzunlukta
09.06.2006	Flusilazol 400g/l EC	3 ml	Çiçeklenme başlangıcı		
23.06.2006	Carbendazim 50 WP	60 g	Taneler nohut iriliğinde		
07.07.2006	Penconazole 100g/l EC	25 ml	Tane irileşme başlangıcı		
21.07.2006	Hexaconazole 50g/l SC	30 ml	Taneler normal iriliğinde		
24.05.2007	Triadimefon %5 WP	100 g	Sürgün 15–20 cm uzunlukta	28.05.2007	Sürgünler 25–30 cm uzunlukta
07.06.2007	Flusilazol 400 g/l EC	3 ml	Çiçeklenme öncesi		
21.06.2007	Carbendazim 50 WP	60 g	Taneler nohut iriliğinde		
05.07.2007	Penconazole 100g/l EC	25 ml	Tane irileşme dönemi		
19.07.2007	Hexaconazole 50g/l SC	30 ml	Taneler normal iriliğinde		
01.05.2008	Triadimefon %5 WP	100 g	Sürgün 10–15 cm uzunlukta	13.05.2008	Sürgünler 15–20 cm uzunlukta
22.05.2008	Flusilazol 400 g/l EC	3 ml	Sürgün 25–30 cm uzunlukta		
05.06.2008	Carbendazim 50 WP	60 g	Çiçeklenme başlangıcı		
19.06.2008	Penconazole 100g/l EC	25 ml	Taneler nohut iriliğinde		
03.07.2008	Hexaconazole 50g/l SC	30 ml	Taneler normal iriliğinde		
17.07.2008	Triadimenol 50 g/l EW	100 ml	Taneler normal iriliğinde		

**2. Askospor enfeksiyon tahminleri:** Askospor enfeksiyonlarının takip edilmesinde, değiştirilmiş Mills Tablosu'ndaki günlük ortalama sıcaklık ve yaprak ıslaklık sürelerinin oluşmasına ait durumlar aranmıştır. Deneme bağında, tomurcuk patlamasından sonra oluşan yaprak ıslaklık süreleri ve bu süreler içindeki ortalama sıcaklık değerleri alınıp, değiştirilmiş Mills Tablosu'na uyarlanarak, enfeksiyon şiddeti ve buna bağlı olarak da ben düşme dönemine kadar ilaçlama aralıkları belirlenmiştir.

Askospor enfeksiyon tahminlerine göre 2005, 2007 ve 2008 yıllarında yapılan ilk ilaçlamalar, bu yıllarda deneme bağında hastalık belirtilerinin ilk olarak görüldüğü tarihten önceye isabet etmiş ve ilk enfeksiyonlara karşı erken dönemde koruyucu olmuştur. Ancak, 2006 yılında ise, yapılan birinci ilaçlamadan önce, deneme bağında ilk enfeksiyonlar oluşmuş ve bu tarihte hastalığın belirtileri omca üzerinde görülmüştür. Bu durumda, 2006 yılında bu model, deneme bağında oluşan ilk enfeksiyona karşı koruyucu olmamıştır.

Bu modele göre 2005, 2007 ve 2008 yıllarında yapılan son ilaçlamalar ile ben düşme dönemi başlangıcı arasındaki süre; 2006 yılında ise birinci ve ikinci ilaçlamalar arasındaki süre, bu dönemlerde kullanılan ilacın etkinlik süresinden daha uzun sürmüş ve bu model, vejetasyonun bu dönemlerinde de koruyucu olmamıştır.

Bu modele göre yapılan ilaçlamaların koruyuculuğu, vejetasyon dönemi içerisinde sürekli olmamıştır.

Askospor enfeksiyon tahminleri, yaprak ıslaklığı süresince oluşan ortalama sıcaklıklar üzerine kurulmuştur (Gubler et al. 1999). Askospor enfeksiyon risk seviyelerinin belirlenmesinde, yaprak ıslaklığının saatlik ölçümleri ile günlük ortalama sıcaklıklar hesaplanmakta ve tahmin-uyarı değiştirilmiş Mills Tablosu'na göre yapılmaktadır (Thomas et al. 1994). Askospor enfeksiyon tahminlerine göre yapılan ilaçlamalar Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. Askospor enfeksiyon tahminlerine göre yapılan ilaçlamaların tarihi, etkili madde adı ve oranı, uygulama dozu, ilaçlamalardaki fenolojik dönem, hastalığın ilk görüldüğü tarih, hastalığın ilk görüldüğü tarihteki fenolojik dönem

İlaçlama Tarihi	Etkili madde adı ve oranı	Uygulama dozu (100 L suya)	İlaçlamalardaki fenolojik dönem	Hastalığın ilk görüldüğü tarih	Hastalığın ilk görüldüğü fenolojik dönem
24.05.2005	Triadimefon %5 WP	100g	Sürgün 15–20 cm uzunlukta	27.05.2005	Sürgünler 20–25 cm uzunlukta
07.06.2005	Flusilazol 400g/l EC	3 ml	Çiçeklenme öncesi		
29.05.2006	Triadimefon %5 WP	100g	Sürgün 25–30 cm uzunlukta	29.05.2006	Sürgünler 25–30 cm uzunlukta
10.07.2006	Flusilazol 400g/l EC	3 ml	Tane irileşme dönemi		
21.05.2007	Triadimefon %5 WP	100 g	Sürgün 5–10 cm uzunlukta	28.05.2007	Sürgünler 25–30 cm uzunlukta
11.06.2007	Flusilazol 400 g/l EC	3 ml	Çiçeklenme başlangıcı		
02.07.2007	Carbendazim 50 WP	60 g	Tane irileşme başlangıcı		
01.05.2008	Triadimefon %5 WP	100 g	Sürgün 10–15 cm uzunlukta	13.05.2008	Sürgünler 15–20 cm uzunlukta
19.05.2008	Flusilazol 400 g/l EC	3 ml	Sürgün 20–25 cm uzunlukta		
09.06.2008	Carbendazim 50 WP	60 g	Çiçeklenme sonrası		

Askospor enfeksiyon tahminlerine göre yapılan ilaçlamaların tarihi, uygulamalarda kullanılan ilacın etki süresi, ilaçlamalar arasında ve son ilaçlama ile ben düşme dönemi arasında geçen süre, ben düşme dönemi başlangıcı, omcalar da hastalığın ilk görüldüğü tarih Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 8. Askospor enfeksiyon tahminlerine göre yapılan ilaçlamaların tarihi, ilacın etki süresi, ilaçlamalar arasında geçen süre, son ilaçlama ile ben düşme dönemi arasında geçen süre, ben düşme dönemi başlangıcı, omcalar da hastalığın ilk görüldüğü tarih

İlaçlama tarihi	İlacın etki süresi (gün)	İlaçlamalar arasında geçen süre (gün)	Son ilaçlama ile ben düşme dönemi arasında geçen süre (gün)	Ben düşme dönemi başlangıcı	Omcalarda hastalığın ilk görüldüğü tarih
24.05.2005	21	14	63	09.08.2005	27.05.2005
07.06.2005	30				
29.05.2006	21	42	24	03.08.2006	29.05.2006
10.07.2006	30				
21.05.2007	21	21	30	01.08.2007	28.05.2007
11.06.2007	30				
02.07.2007	14				
01.05.2008	21	18 21	50	29.07.2008	13.05.2008
19.05.2008	30				
09.06.2008	14				

### Fenolojiye göre mücadele

İlaçlamalar, omcanın fenolojik dönemleri ve kullanılan ilaçların etki süreleri dikkate alınarak yapılmış olup, ben düşme döneminde ilaçlamalara son verilmiştir.

Fenolojiye göre yapılan ilaçlamalar Çizelge 9’da verilmiştir.

Yapılan bu uygulamada, omcanın fenolojik dönemleri ile kullanılan ilaçların etki süreleri dikkate alınmıştır. Fenolojiye göre yapılan ilk ilaçlamalar, 2005 ve 2008 yıllarında, deneme bağında hastalık belirtilerinin ilk olarak görüldüğü tarihten sonraya isabet etmiş; 2006 ve 2007 yıllarında ise hastalık belirtilerinin omca üzerinde görüldüğü tarihe denk gelmiştir. Çalışmanın yapıldığı tüm yıllarda, fenolojiye göre yapılan birinci ilaçlamalardan önce, deneme bağında ilk enfeksiyonların oluştuğu ve omcaların bu uygulamaya göre ilk enfeksiyonlardan korunamadığı görülmüştür. Böylece, bu uygulamada Bağ küllemesi hastalığı ile mücadeleye başlama zamanı olarak dikkate alınan 25–30 cm sürgün uzunluğu döneminin, hastalıkla mücadeleye başlama zamanı olarak geç kalınmış bir dönem olduğu görülmüştür.

Çalışmanın yapıldığı yıllarda, deneme bağında genel olarak hastalık belirtilerinin ilk görüldüğü tarihlerdeki fenolojik dönem (25–30 cm sürgün uzunluğu) dikkate alınarak, bu dönemden etmenin inkubasyon süresi kadar (7–10 gün) geriye gidilerek, 15–20 cm sürgün uzunluğu dönemde, hastalıkla mücadeleye başlanılmasının daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Çizelge 9. Fenolojiye göre yapılan ilaçlamaların tarihi, etkili madde adı ve oranı, uygulama dozu, ilaçlamalardaki fenolojik dönem, hastalığın ilk görüldüğü tarih, hastalığın ilk görüldüğü tarihteki fenolojik dönem

İlaçlama tarihi	Etkili madde adı ve oranı	Uygulama dozu (100 L suya)	İlaçlamalardaki fenolojik dönem	Hastalığın ilk görüldüğü tarih	Hastalığın ilk görüldüğü fenolojik dönem
31.05.2005	Triadimefon %5 WP	100g	Sürgün 25–30 cm uzunlukta	27.05.2005	Sürgünler 20–25 cm uzunlukta
21.06.2005	Flusilazol 400g/l EC	3 ml	Koruklar saçma tanesi iriliğinde		
21.07.2005	Carbendazim 50 WP	60 g	Taneler normal irilikte		
04.08.2005	Penconazole 100g/l EC	25 ml	Taneler normal irilikte		
29.05.2006	Triadimefon %5 WP	100g	Sürgün 25–30 cm uzunlukta	29.05.2006	Sürgünler 25–30 cm uzunlukta
19.06.2006	Flusilazol 400g/l EC	3 ml	Koruklar saçma tanesi iriliğinde		
19.07.2006	Carbendazim 50 WP	60 g	Taneler normal irilikte		
02.08.2006	Penconazole 100g/l EC	25 ml	Ben düşme öncesi		
28.05.2007	Triadimefon %5 WP	100 g	Sürgün 25–30 cm uzunlukta	28.05.2007	Sürgünler 25–30 cm uzunlukta
18.06.2007	Flusilazol 400g/l EC	3 ml	Koruklar saçma tanesi iriliğinde		
18.07.2007	Carbendazim 50 WP	60 g	Taneler normal irilikte		
31.07.2007	Penconazole 100g/l EC	25 ml	Ben düşme öncesi		
22.05.2008	Triadimefon %5 WP	100 g	Sürgün 25–30 cm uzunlukta	13.05.2008	Sürgünler 15–20 cm uzunlukta
12.06.2008	Flusilazol 400g/l EC	3 ml	Koruklar saçma tanesi iriliğinde		
11.07.2008	Carbendazim 50 WP	60 g	Taneler normal iriliğinde		
25.07.2008	Penconazole 100g/l EC	25 ml	Ben düşme öncesi		

#### Sayım ve değerlendirmeler

#### Yaprakta sayım ve değerlendirmeler

Çalışmanın yapıldığı yıllarda, yaprak sayımları sonucunda elde edilen skala değerlerine göre hastalık indeks değerleri ve uygulamaların etkileri Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. Çalışmanın yapıldığı yıllar, yaprak sayımları sonucunda elde edilen skala değerlerine göre hastalık indeks değeri ve uygulamaların etkisi

Yıl		Kontrol	Askospor enfeksiyon tahminleri	Fenoloji uygulamaları	Konidial enfeksiyon risk değerlendirmesi
2005	Hastalık indeks değeri	1.80	0.91	0.55	0.34
	Uygulamaların etkisi (%)		49.44	69.44	81.11
2006	Hastalık indeks değeri	1.67	1.01	0.61	0.43
	Uygulamaların etkisi (%)		39.52	63.47	74.25
2007	Hastalık indeks değeri	1.63	0.68	0.48	0.33
	Uygulamaların etkisi (%)		58.28	70.55	79.75
2008	Hastalık indeks değeri	1.71	0.81	0.46	0.32
	Uygulamaların etkisi (%)		52.63	73.09	81.28

Yaprakta yapılan sayım ve değerlendirmelerde, çalışmanın yapıldığı tüm yıllarda, konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesine göre yapılan uygulamalardan, diğer uygulamalara göre daha iyi sonuç alınmıştır.

#### Salkımda sayım ve değerlendirmeler

Çalışmanın yapıldığı yıllarda, salkım sayımlarından elde edilen hastalıklı tane oranı ve uygulamaların etkileri Çizelge 11’de verilmiştir.

Çizelge 11. Çalışmanın yapıldığı yıllar, salkım sayımlarından elde edilen hastalıklı tane oranı ve uygulamaların etkisi

Yıl		Kontrol	Askospor enfeksiyon tahminleri	Fenoloji uygulamaları	Konidial enfeksiyon risk değerlendirmesi
2005	Hastalıklı tane (%)	70.91a	30.12b	23.71b	20.87b
	Uygulamaların etkisi (%)		57.52	66.56	70.56
2006	Hastalıklı tane (%)	44.48a	23.05b	14.69c	12.16c
	Uygulamaların etkisi (%)		48.17	66.97	72.66
2007	Hastalıklı tane (%)	40.97a	20.85b	15.03c	10.71d
	Uygulamaların etkisi (%)		49.10	63.31	73.85
2008	Hastalıklı tane (%)	42.59a	23.14b	13.94c	9.87c
	Uygulamaların etkisi (%)		45.66	67.26	76.82

2005 Yılı CV: %25 LSD:14.96

2007 Yılı CV: %7.22 LSD: 3.13

2006 Yılı CV: %5.81 LSD: 2.63

2008 Yılı CV: %13.37 LSD: 5.85

Meyvede yapılan sayım ve değerlendirmelerde, çalışmanın yapıldığı tüm yıllarda, konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesine göre yapılan uygulamalardan, diğer uygulamalara göre daha iyi sonuç alınmıştır.

Konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesine göre yapılan uygulamalardan, çalışmanın yapıldığı tüm yıllarda, hem yaprakta hem de meyvede, diğer uygulamalara göre daha iyi sonuç alınmıştır. Bu durum, tüm yıllarda konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesine göre yapılan ilk ilaçlamaların, deneme bağında hastalık belirtilerinin ilk olarak görüldüğü tarihten önceye isabet etmesi ve buna bağlı olarak da, daha erken dönemde sağladığı koruyucu etkiyle; bu modele göre yapılan uygulamaların, yetiştirme sezonu boyunca sağladığı koruyucu etkiden kaynaklanmıştır. Bağ küllemesi hastalığı için kontrol programları, fungusitler koruyucu olarak uygulandıklarında daha etkili olmaktadır (Gubler et al. 1999).

Askospor enfeksiyon tahminlerine göre yapılan uygulamalardan ise hem yaprakta hem de meyvede, çalışmanın yapıldığı tüm yıllarda, diğer uygulamalara göre daha düşük sonuç alınmıştır. Bu modele göre yapılan ilaçlamaların koruyuculuğunun yetiştirme sezonu boyunca olamayışı, bu sonuçta etkili olmuştur.

Çalışmanın yapıldığı tüm yıllarda, salkımda yapılan sayım ve değerlendirmelerdeki uygulamaların etkileri, yaprakta yapılan sayım ve değerlendirmelerdeki uygulamaların etkilerinden daha düşük bulunmuştur. Bu durumun, ilimizde bağ alanlarının tesisinde uygulanan baran sisteminin (Şekil 1.) olumsuzluklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Baran sistemi yöresel bir yetiştiricilik şeklidir. Bu sistemde, standart olmamakla birlikte, 1m aralıklarla, 60-80cm yükseklikte balık sırtı şeklinde hazırlanan alanlarda, asmanın ana gövdesi toprak içinde olacak şekilde, yerde yetiştiricilik yapılmaktadır. Bu sistemde, yetiştirme sezonu içerisinde omcalar iç içe gelişmekte ve sürgünler, üzerindeki tüm aksamaları ile toprağın üzerinde bulunmaktadır. Bu durum, omcaların iç kısımlarının güneşlenip, havalanmasını önlemekte, omca üzerinde ve toprakta oluşan nemin uzun süre bulunduğu yerlerde kalmasına neden olmaktadır. Ayrıca bu sistem, vejetasyonun ileri dönemlerinde, ilaçlamaların hedef noktalara ulaşmasında da olumsuzluklara sebep olmaktadır. Nem, hastalığın gelişimini etkileyen faktörlerden birisidir (Pearson and Goheen 1988). Hastalık gelişimi parlak ışıktansa, düşük ışık veya gölgede daha fazla olmaktadır (Winkler et al. 1974).



Şekil 1. Baran sistemi

Bağ küllemesi hastalığı'nın mücadelesinde yapılan farklı uygulamaların, 4 yıllık sonuçlarının istatistiki açıdan birlikte değerlendirilmesi Çizelge 12'de verilmiştir.

Çizelge 12. Uygulamaların 4 yıllık sonuçlarının istatistiki açıdan değerlendirilmesi

Uygulamalar	Gruplar	Hastalıklı tane ortalaması (%)
Kontrol	A	54.98
Askospor enfeksiyon tahminleri	B	24.71
Fenoloji uygulamaları	C	15.39
Konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesi	C	12.61

CV: %10.44

Yapılan bu değerlendirme sonucunda, istatistiki açıdan uygulamalar arasında fark %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Bağ küllemesi hastalığı'nın mücadelesinde en düşük sonuç, askospor enfeksiyon tahminlerine göre yapılan uygulamalardan elde edilmiştir. Asmanın fenolojik dönemlerine göre yapılan uygulamalar ile konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesine göre yapılan uygulamalar istatistiki açıdan aynı grupta yer almıştır. Risk indeksi üzerine dayandırılan fungusit programları, standart ilaç uygulama programları ile mukayese edilmiş ve tüm durumlarda, yetiştirme sezonu boyunca eşit, ya da daha iyi hastalık kontrolü sağlamıştır (Gubler et al. 1999).



Bu çalışma sonucunda, Bağ küllemesi hastalığı'nın mücadelesi:

### **Fenolojiye göre mücadele**

1. İlaçlama: Çiçekten önce, sürgünlerin 15–20 cm olduğu dönemde;
2. İlaçlama: Çiçek taç yapraklarının döküldüğü ve korukların küçük saçma tanesi iriliğinde olduğu dönemde;
3. ve diğer ilaçlamalar: İkinci ilaçlamadan sonra kullanılan ilaçların etki süreleri dikkate alınarak yapılmalıdır.

Birinci ilaçlamada kullanılacak ilacın etki süresi, birinci ilaçlama ile ikinci ilaçlamanın yapılacağı dönemler arasında geçecek süre yönünden dikkate alınmalıdır.

### **Tahmin-uyarı sistemine göre önerilen mücadele**

1. İlaçlama: Fenolojik ve meteorolojik takipler yapılarak, konidial enfeksiyonlar-risk değerlendirmesine göre yapılacak hesaplamalara göre;
2. ve diğer ilaçlamalar: Birinci ilaçlamadan sonra kullanılan ilaçların etki süreleri dikkate alınarak yapılmalıdır.

Tanelere ben düştüğünde ilaçlamalara son verilmelidir.

### **KAYNAKLAR**

- Albayrak S., Karadoğan B., Gökçe A. Y., Bozbek Ö. 2002. Erzincan İli Bağlarında Fungal Hastalık Etmenlerinin Belirlenmesi Üzerinde Ön Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, Cilt 42, No: 1-4, ISSN 0406-3597, 81-89.
- Anonim 1996. Ziraî Mücadele Standart İlaç Deneme Metodları. Cilt 2, Ankara-1996, 224-226.
- Anonim 1999. Bağ Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Ankara-1999, 17-18.
- Anonim 2009. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 21.12.2010)
- Çınar Ö. 1995. Bitki Fungal Hastalıkları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 84, Adana-1995.
- Gubler W. D., Rademacher M. R. and Vasquez S. J. 1999. Control Of Powdery Mildew Using The UC Davis Powdery Mildew Risk Index. The American Phytopathological Society, 3340 Pilot Knob Road St. Paul, MN 55121-2097.
- Pearson R. C. and Goheen A. C. 1988. Compendium Of Grape Diseases. APS Press, The American Phytopathological Society, 3340 Pilot Knob Road St. Paul, Minnesota 55121, USA.
- Thomas C. S., Gubler W. D. and Leavitt G. 1994. Field Testing Of Powdery Mildew Disease Forecast Model On Grapes İn California. Phytopathology, 84:1070.
- Winkler A. J., Cook J. A., Kliewer W. M. and Lider L. A. 1974. General Viticulture. Univ. Calif. Press, Berkeley and Los Angeles.