

**Ordu, Giresun ve Trabzon illeri fındık üretim alanlarında  
çotanaklarda hastalık oluşturan *Botrytis cinerea* Pers. ex  
Fr.'nın yaygınlığı ve bazı çeşitlerin etmene karşı  
reaksiyonlarının belirlenmesi<sup>1</sup>**

**Arzu SEZER**<sup>2</sup>

**F. Sara DOLAR**<sup>3</sup>

**SUMMARY**

**Prevalence of *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. causing disease on fruit clusters in  
hazelnut growing areas of Ordu, Giresun and Trabzon provinces and  
determination of the reactions of some cultivars against pathogen**

In this study conducted in hazelnut growing areas of Ordu, Giresun and Trabzon provinces between 2008-2010, prevalence of *Botrytis cinerea* causing disease on fruit clusters and isolation rate of the agent in these provinces, were investigated. Pathogenicity of the agent and reactions of some common cultivars in the region against pathogen, were also investigated.

The prevalence of *B. cinerea* was found as 92.00% in Ordu, 85.71% in Giresun and 64.86% in Trabzon. The agent was isolated from symptoms of blight and early blight with highest rates.

In the pathogenicity tests, it was observed that the pathogen could enter the plant tissues directly without any wound and caused severe blighting and drying of the leaves and the fruit clusters.

It was concluded from the reaction tests that Çakıldak cultivar with 33.33% - 61.11% disease severity rate was more tolerant than the other five cultivars examined.

**Key words:** *Botrytis cinerea*, hazelnut, blight, prevalence, pathogenicity

---

<sup>1</sup> Bu çalışma "Ordu, Giresun ve Trabzon İllerinde Fındıkta Meyve ve Çotanak Hastalıklarına Neden Olan Fungal Etmenlerin ve Çeşit Reaksiyonlarının Belirlenmesi" isimli doktora çalışmasının bir bölümüdür.

<sup>2</sup> Fındık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü 28200 Giresun

<sup>3</sup> Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü 06110 Dışkapı/Ankara  
Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-mail: arsezer@gmail.com  
Yazının Yayın Kuruluna Geliş Tarihi (Received): 17.11.2011

## ÖZET

Bu çalışma Ordu, Giresun ve Trabzon illeri fındık alanlarında 2008-2010 yıllarında yürütülmüş olup, çotanaklarda hastalık oluşturan *Botrytis cinerea*'nın bu illerdeki yaygınlığı ve etmenin farklı belirtilerden izolasyon sıklığı araştırılmıştır. Ayrıca etmenin patojenisitesi ve çalışma alanında yaygın olan çeşitlerin etmene karşı reaksiyonları belirlenmiştir.

*B. cinerea*'nın yaygınlığı Ordu'da % 92.00, Giresun'da % 85.71 ve Trabzon'da % 64.86 olarak tespit edilmiş, etmen en yüksek oranda yanıklık ve erken yanıklık şeklindeki belirtilerden izole edilmiştir.

Patojenisite testlerinde etmenin yara olmaksızın doğrudan dokulara giriş yapabildiği, yaprak ve çotanaklarda yoğun bir yanıklık ve kuruma şeklinde belirti oluşturduğu gözlenmiştir.

Çeşit reaksiyon denemesinde Çakıldak çeşidinin % 33.33 - % 61.11 hastalık şiddeti değerleri ile etmene karşı diğer beş çeşide kıyasla daha tolerant olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** *Botrytis cinerea*, fındık, yanıklık, yaygınlık, patojenisite

## GİRİŞ

Üretim ve ihracat açısından dünya lideri konumunda olduğumuz fındık Türkiye'de yaklaşık 667 865 hektar alanda yetiştirilmekte ve yıllık ortalama 600 000 tonluk üretim (dünya üretiminin yaklaşık % 75'i) gerçekleştirilmektedir (Anonim 2011, Anonymous 2011a, Anonymous 2011b). Dünya fındık ihracatının yaklaşık % 85'ini Türkiye karşılamakta ve bu sayede önemli bir döviz girdisi sağlamaktadır (Anonim 2010). 2009 yılı verilerine göre ülkemize en fazla ihracat geliri sağlayan tarım ürünü fındıktır (Anonymous 2011b).

Türkiye'de yaklaşık 400 000 çiftçi ailesi (yaklaşık 2 milyon kişi) doğrudan fındık üretimiyle uğraşmakta; taşıma, depolama gibi aşamalarda çalışanlarla birlikte üretim 4-5 milyon kişiyi ilgilendirmektedir. Önceleri yalnızca Giresun yöresinde başlayan üretim zamanla Ordu ve Trabzon'a daha sonra da Türkiye genelinde 33 ile yayılmıştır. Fındığın toplam bitkisel üretim değeri içindeki payının en yüksek olduğu iller ise Giresun (% 60), Ordu (% 58) ve Trabzon (% 32)'dir (Tanrıvermiş ve ark. 2006). Bu illerdeki üretim alanları 2009 yılı verilerine göre sırasıyla 1 028 660, 1 961 232 ve 548 366 dekadır (Anonim 2011). Farklı 16 fındık çeşidi illere göre değişik oranlarda yetiştirilmektedir. Trabzon yöresinde en fazla Mincane, Foşa ve Tombul; Giresun'da Tombul ve Sivri; Ordu ve Samsun'da Tombul, Palaz ve Çakıldak; Bolu, Zonguldak ve Adapazarı'nda ise Karafındık, Mincane, Çakıldak ve Foşa yetiştirilmektedir (Köksal 2002).

Türkiye üretim alanı ve miktarı açısından dünya ülkeleri arasında büyük bir üstünlüğe sahip olmasına rağmen birim alandan elde edilen fındık üretim miktarı açısından diğer fındık üreten ülkelerin çok gerisindedir. Türkiye'de dekardan 94

kg. fındık alınırken; ABD’de 249 kg, İtalya’da 163 kg, Yunanistan’da 159 kg, İspanya’da 133 kg. fındık alınmaktadır (Şirin ve ark. 2006). Bunun çeşitli nedenleri olmakla birlikte verimi doğrudan etkileyebilecek hastalık ve zararlıların bu açıdan dikkate alınması gereklidir. Çotanak hastalıkları doğrudan elde edilecek ürün miktarını azalttığı için önemli olup, bunlara neden olan etmenlerden biri de birçok bitkide kurşuni küf veya yanıklık hastalığı etmeni olarak bilinen *Botrytis cinerea*’dır.

*Botrytis cinerea* dünya çapında 200’ ü aşkın konukçuda ciddi kayıplara neden olan nekrotrofik yaşam biçimine sahip bir patojendir. Patojenisitesinde hücre duvarını eriten enzimler, toksinler ve oksalik asit gibi diğer düşük moleküler ağırlıklı bileşikler rol oynamaktadır (Williamson et al. 2007). Bu etmenin fındık çotanaklarında hastalık oluşturduğuna dair bilgiler olmakla beraber (Belisario and Santori 2009, Anonymous 2011c, Anonymous 2011d, Anonymous 2011e, Van Zwieten et al. 2007, Wilkinson 2005) hastalık belirtileri, şiddeti, yaygınlığı gibi konularda yeterli bilgi bulunmamaktadır. *B. cinerea* İtalya’da fındık meyvelerinde hastalık oluşturan önemli fungal etmenler arasında yer almaktadır (Belisario and Santori 2009, Anonymous 2011c). Hastalık nedeniyle nemli şartlar altında olgunlaşmamış fındık meyvelerinde çökük, gri bir küfle kaplı kahverengi lezyonlar oluştuğu ve etmenin genellikle meyveye fındık kurdunun açtığı yaralardan girdiğini belirtilmektedir (Anonymous 2011d). Wilkinson (2005) etmenin fındıkta olgunlaşma öncesinden hasat sonuna kadar olan dönemde fındığın yeşil zurufunda ve meyve kabuğunda kahverengileşmeye neden olduğunu belirtmektedir.

Ülkemizde fındık hastalıklarıyla ilgili olarak yapılan sınırlı sayıda çalışmada Bolu, Zonguldak ve Bartın’da 1988–1990 yıllarında *Botrytis cinerea*, *Monilia fructigena* veya *M. coryli*’nin neden olduğu meyve hastalıklarına kimi yıllarda bazı ilçelerde hiç rastlanmazken, bazı ilçelerde %0.03, %1.2, %2.7, %4.8 ve %17.0 gibi değişen oranlarda hastalık oluştuğu tespit edilmiştir (Yürüt ve ark. 1994). Fındık bahçelerinde çotanak çürümelerinin bazı yıllarda % 20 oranında zarara neden olduğu, etmenlerin *Monilia coryli* ve *Botrytis* spp. olarak belirtildiği ve bunlara karşı mücadele yöntemi üzerindeki bir çalışmada çotanak çürümelerinin direk meyve verimini etkilemesi nedeni ile önemli olduğu da vurgulanmıştır (Yürüt ve Erkal 1994).

Önemli fındık zararlıları üzerinde yapılan çalışmalarda bazı fındık zararlıları tarafından meyvede oluşturulan sarıkaramuk ve karakaramuk zararının sadece bu zararlılar tarafından oluşturulmadığı; birtakım patojenlerin de zararlı ilişkili olabileceği belirtilmiştir (Akça 2003, Akça and Tuncer 2005).

Bu çalışmada ülkemizin önemli fındık üreticisi konumunda olan Ordu, Giresun ve Trabzon illerinde *B. cinerea*’nın fındık bahçelerindeki yaygınlığı, çotanaklarda oluşturduğu belirtiler ve önemli fındık çeşitlerinin etmene karşı reaksiyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Survey alanlarındaki fındık bitkileri (*Corylus avellana* L.) ve bunlardan elde edilen izolatlar çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur. Çalışmalar ülkemizin en eski fındık üretim alanlarının yer aldığı ve ekonomik olarak fındığa en fazla bağımlı illerimiz olan Ordu, Giresun ve Trabzon illerinde yürütülmüştür.

### Survey çalışmaları

Survey çalışmaları birbirini takip eden iki yıl (2008-2009) Temmuz-Ağustos aylarında bir kez olmak üzere Ordu, Giresun ve Trabzon illerinde yapılmıştır. Bu illerdeki fındık ocaklarının 1/60 000'inin incelenmesi planlanmıştır. İlk yıl surveyinde Ordu ve Giresun'un fındık üretimi yapılan bütün ilçeleri ile Trabzon'un 500 000'in üzerinde fındık ocağına sahip ilçelerinden Bora ve Karaca (1970)'nin tesadüfi örnekleme metoduna göre örnek alımı gerçekleştirilmiştir. Bahçe büyüklüğü 1-5 da ise 10 ocak, 6-10 da ise 20 ocak, 11-20 ise 30 ocak ve 20 da'dan büyük ise 40 ocak incelenmiştir. İncelenen bahçelerin büyüklüğüne bağlı olarak toplam örnek alınan bahçe sayısı değişmiş, Ordu'da 100, Giresun'da 84, Trabzon'da ise 37 olmuştur. Bahçelerin köşegenleri boyunca tesadüfen belirlenen ocakların dört bir yanından tesadüfen 20'şer çotanak incelenmiş, sağlam olanlar kaydedilmiş, hastalık belirtisi gösterenler etiketlenip polietilen torbalara konarak izolasyona kadar buzdolabında saklanmıştır. Bahçelerin yükselteleri ve ocaklardaki fındık çeşitleri kaydedilmiştir.

İkinci yıl survey yapılan ilçe sayıları azaltılmış; aynı illerde bu illeri temsil edebilecek şekilde seçilen ve başta üretimin en yoğun olduğu bazı ilçelerinde çalışılmış, incelenen bahçelerde sistematik örnekleme yapılmadan etmenlere ait yeni izolatlar elde etmek amacıyla semptomlu çotanak örnekleri alınmıştır. Söz konusu illerdeki ilçe bazında fındık ocak sayısı ve incelenen ocak sayısı Çizelge 1'de verilmiştir.

Bora ve Karaca (1970)'e göre öncelikle surveyi yapılan her bir bahçenin hastalık oranını bulmak için incelenen ocaklarda hastalık var veya yok diye sayım yapılmış sonuç hastalıklı ocak sayısının incelenen ocak sayısına % oranı şeklinde belirtilmiştir. Bahçelerin sadece bulaşık olup olmama durumları dikkate alınarak da hastalıkların yaygınlıkları belirlenmiştir.

Çizelge 1. Ordu, Giresun ve Trabzon illerindeki 2006-2007 yılı verilerine göre fındık ocak sayıları (Anonim 2007, Anonim 2011) ve incelenen ocak sayıları

Ordu İli			Giresun İli			Trabzon İli		
İlçe	Toplam Ocak Sayısı	İncelenen Ocak Sayısı	İlçe	Toplam Ocak Sayısı	İncelenen Ocak Sayısı	İlçe	Toplam Ocak Sayısı	İncelenen Ocak Sayısı
Merkez	10.250.000	170	Merkez	5.282.850	160	Merkez	4.832.100	100
Akkuş	4.882.350	80	Bulancak	7.742.280	160	Akçaabat	2.141.600	40
Aybastı	4.081.110	70	Çanakçı	2.005.000	30	Araklı	1.670.400	60
Çamaş	2.810.500	60	Dereli	2.700.000	50	Arsin	3.080.000	70
Çatalpınar	2.902.500	50	Doğankent	1.736.100	30	Beşikdüzü	1.880.000	30
Çaybaşı	2.317.535	40	Espiye	5.550.000	110	Çarşıbaşı	1.055.000	30
Fatsa	10.527.100	180	Eynesil	1.500.000	30	Maçka	1.400.000	30
Gölköy	11.144.980	190	Görele	5.720.597	110	Sürmene	625.000	20
Gülyalı	1.510.000	30	Güce	2.137.000	40	Şalpazarı	500.000	20
Gürgentepe	9.614.990	140	Keşap	6.463.000	160	Vakfikebir	1.500.000	30
İkizce	4.869.700	80	Piraziz	3.640.250	80	Yomra	2.690.000	60
Kabadüz	3.613.775	60	Tirebolu	7.940.350	160			
Kabataş	2.620.475	50	Yağlıdere	4.570.620	80			
Korgan	6.238.980	100						
Kumru	5.616.105	100						
Mesudiye	1.533.950	30						
Perşembe	5.292.000	90						
Ulubey	8.041.900	130						
Ünye	10.458.500	200						
<b>TOPLAM</b>	<b>108.326.450</b>	<b>1850</b>		<b>56.988.047</b>	<b>1200</b>		<b>21.374.100</b>	<b>490</b>

## **Fungus izolasyonu**

Laboratuara getirilen örnekler zuruf, meyve kabuk kısmı ve içteki hastalık belirtileri yönünden incelenerek gruplandırılmış; belirti gösteren kısımlar izolasyon için hazırlanarak, kısmen sağlam doku içeren hastalıklı meyve kabuk, iç veya zuruf parçacıkları %0.5-1'lik sodyum hipoklorür içinde 1-3 dakika tutularak yapılan yüzey sterilizasyondan sonra steril saf su ile durulanıp kurutulmuş, içinde 100 mg/l streptomycin sülfat bulunan PDA (Merck) besi yeri içeren petrilere 4 parça halinde ekimleri yapılmıştır. Petrilere 12 saat aydınlık periyot ve  $23\pm 1^{\circ}\text{C}$  sıcaklık içeren koşullarda inkubasyona bırakıldıktan sonra, gelişen fungus kolonileri %1.5'luk su agarı kullanılarak tek spor izolasyonu ile saflaştırılmıştır. Elde edilen saf kültürler teşhisleri yapılmak ve patojenisite çalışmalarında kullanılmak üzere eğik agar tüplerine aktarılarak buzdolabında  $+4^{\circ}\text{C}$ 'de saklanmışlardır. Özellikle yanıklık şeklindeki belirtilerden izolasyon için örnekler nemli hücreye de alınmışlardır. Elde edilen izolatlar makroskopik ve mikroskopik incelenerek gruplandırılmış ve ilgililiteratürlerden yararlanılarak teşhisleri yapılmıştır (Ellis 1971, Jarvis 1977, Holliday 1989).

## **Patojenisite testleri**

Patojenisite testleri izolatların elde edildiği fındık çeşitleri kullanılarak kesilmiş sürgün, koparılmış zuruf ve koparılmış yaprak denemesi şeklinde yapılmıştır.

Kesilmiş sürgün denemesinde her birinde birer adet çotanak bulunan 15-20 cm uzunluğunda sağlıklı fındık sürgünleri yüzeysel sterilizasyon amacıyla % 70'lik alkolde 2-3 dakika tutulduktan sonra 3 seri saf sudan geçirilmiş ve kurutma kağıtları üzerinde fazla suları giderildikten sonra içinde çeşme suyu bulunan 50 ml'lik Falcon tüplerine yerleştirilmiştir. Her bir izolat için 3 tekerrürle çalışılmıştır. Elde edilen fungal etmenlerin spor süspansiyonları ( $1\times 10^6$  konidi/ml) çotanaklar üzerine basınçlı el pülverizatörü ile püskürtülmüştür. Kasalara yerleştirilen Falcon tüpleri şeffaf plastik torbalarla örtülerek,  $20-25^{\circ}\text{C}$ 'de sera koşullarında 48 saat tutulmuş, plastik torbalar taban kısmından açılarak bir gün daha tutulduktan sonra çıkarılmış, 7. günde değerlendirmeler yapılmıştır. Kontrol olarak değerlendirilecek sürgünlere steril saf su püskürtülerek aynı koşullarda tutulmuşlardır. Değerlendirmeler sürgünlerdeki çotanaklardaki % kuruma ve yanıklık belirtisi dikkate alınarak tarafımızdan hazırlanan 0-3 skalasına (0: kuruma veya yanıklık yok; 1: çotanak yüzeyinin % 1-30'unda yanıklık var; 2: çotanak yüzeyinin % 31-60'ında yanıklık var; 3: çotanak yüzeyinin % 60'ından fazlasında yanıklık var) göre yapılmıştır.

Koparılmış zuruf denemesinde ise henüz sertleşmemiş fındık zuruf parçacıkları içinde çeşme suyu bulunan 9 cm'lik cam petri kapların yerleştirildikten sonra her birinin üst yüzeyine mikropipet ile  $5\mu\text{l}$ 'lik spor süspansiyonu ( $1\times 10^6$  konidi/ml) damlatılmıştır. Kontrol olarak değerlendirilecek zuruf parçacıklarına ise aynı miktarda steril saf su uygulanmıştır. Her bir izolat için içinde 7 adet zuruf parçası

bulunan 3 petride çalışılmıştır. Petriler 12 saat aydınlık-12 saat karanlık periyot ve 20-25 °C sıcaklık içeren koşullarda 14 gün tutulduktan sonra belirtiler yönünden değerlendirilmiştir. Değerlendirmede 1-5 skalası kullanılmıştır (Dolar et al. 1994). Bu skalada 0 hiç lezyon olmadığını, 1, 2, 3, 4, 5, ise sırasıyla zuruf yüzeyinin % 10, 25, 50, 75 ve 100'ünün etkilendiğini göstermektedir.

Koparılmış yaprak yönteminde 7-10 günlük kültürlerden 5 mm'lik agarlı kültür diskleri alınarak yapraklar üzerine ters olarak yerleştirilmiştir. Yapraklar denemeden önce % 70'lik etil alkol ile silinmiş, kuruduktan sonra kullanılmıştır. Her iki yarısına kültür diski yerleştirilmiş yapraklar nemli hücrede 12 saat aydınlık-12 saat karanlık periyot ve 20-25 °C sıcaklık içeren koşullarda 14 gün inkübe edilmişlerdir. Sadece agar diski yerleştirilerek aynı koşullarda tutulan yapraklar kontrol olarak değerlendirilmiştir. Her bir izolat için en az 4 tekrür yapılmıştır. Değerlendirmeler yaprak yüzeyinde oluşan nekroz veya yanıklığa göre tarafımızdan oluşturulan 0-3 skalasına göre yapılmıştır (0: nekroz veya yanıklık yok; 1: yaprak yüzeyinin % 1-30'unda yanıklık var; 2: yaprak yüzeyinin % 31-60'ında yanıklık var; 3: yaprak yüzeyinin % 60'ından fazlasında yanıklık var).

### **Çeşit reaksiyon denemesi**

Patojenisite çalışmalarında nispeten yüksek oranda hastalık şiddeti oluşturan üç izolat seçilerek çeşit reaksiyon denemesi yapılmış, bu amaçla 5 mm'lik kültür diskinin yaprak üzerine yerleştirildiği koparılmış yaprak yöntemi kullanılmıştır. Reaksiyon çalışmaları bölgede en fazla oranda yetiştirilen Tombul, Mincane, Foşa, Palaz, Çakıldak ve Sivri çeşitleri üzerinde yapılmıştır. Çalışma her bir izolat için 6 tekrür olacak şekilde planlanmıştır. Değerlendirmeler yine 0-3 skalasına göre yapılmıştır.

Tüm patojenisite testlerinde ve çeşit reaksiyon denemelerinde hastalık şiddetinin saptanmasında Tawsend-Heuberger formülü kullanılmıştır (Karman 1971). Elde edilen verilerin varyans analizinde SAS istatistik programı kullanılmış ve Duncan testi uygulanarak muameleler arasındaki farkların önemlilik durumu belirlenmiştir (Anonymous 1988).

## **SONUÇLAR VE TARTIŞMA**

### ***Botrytis cinerea*'nın teşhisi ve neden olduğu belirtiler**

Ordu, Giresun ve Trabzon illerinde Temmuz ve Ağustos aylarında yapılan survey çalışmalarında alınan hastalıklı örneklerin belirtilere göre tasnifleri esnasında belirtiler 6 ana gruba ayrılmıştır. Bunlar;

**Lekeli (L):** Meyveyi saran zurufta, brakte ve meyve pediselinde irili ufaklı lekeler bulunduran çotanaklar.

**Yanıklık (Y):** Normal büyüklüğünü aldıktan sonra zarar görerek kurumuş, kahverengi, genelde yanmış gibi bir görüntü alarak sürgünde dökülmeden kalan,

nemli koşullarda üzerindeki fungal sporulasyonların gözlemlendiği çotanaklar. Yanıklık çoğunlukla çotanağın tamamını kaplamış durumdadır ancak bazen çotanağın bir bölümünde (daha çok tabana yakın kısmında) sınırlı kalmaktadır.

**Zayıf Çotanak (ZÇ):** Dıştan bakıldığında normal büyüklükte olan, sağlıklılara göre daha açık yeşil renkli, meyvelerde iç gelişimi olmayan ve dokunulduğunda hemen dökülen çotanaklar.

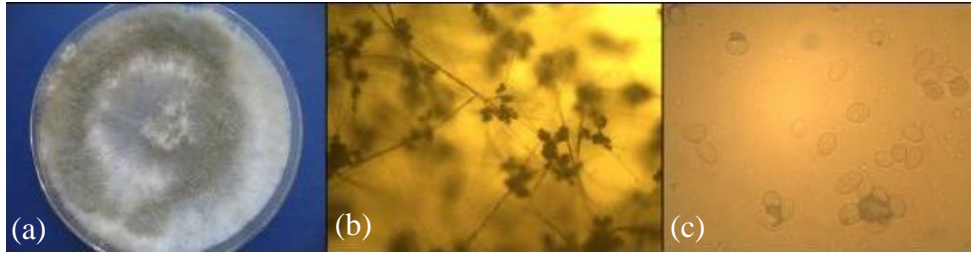
**Sarıkaramuk (SK):** Henüz kabuğun sertleşmediği meyve gelişiminin erken döneminde (Mayıs – Haziran) zarara uğramış, dip kısmından içe doğru çökmüş ve genelde sarımsı kahverengi bir renk almış meyveler.

**Karakaramuk (KK) / Meyve Nekrozu (MN):** Normal büyüklükte olan ancak kabuklarında kahverengi, grimsi siyah renk değişimi gözlenen ve içleri çoğunlukla gelişmemiş meyveler.

**Erken Yanıklık (EY):** Çotanak gelişiminin erken döneminden (Nisan sonu) çotanaklar normal büyüklüğünü alıncaya kadar ki (Haziran sonu) dönemde zarar görmüş, kuruyarak yanık bir hal almış, dökülmeden sürgünler üzerinde kalmış çotanaklar.

Tüm belirtiler dikkate alındığında incelenen üç ildeki bahçelerin tamamı çotanak hastalıkları yönünden bulaşık bulunmuştur.

Yapılan izolasyon çalışmalarında *Botrytis cinerea* yoğun olarak yanıklık belirtisi gösteren çotanaklardan izole edilmiş olmasına rağmen değişen oranlarda diğer belirti gruplarından da izole edilmiştir. Zarar görmüş çotanakların bir kısmı kupkuru olup üzerinde etmenin sporları gözlenmezken bir kısmında yoğun spor kitlesinin olduğu görülmüştür. Etmenin tanısı PDA'daki kültürel ve morfolojik özelliklere göre yapılmıştır. PDA'da koloni gelişimi hızlı ve pamuksu –kuş tüyü şeklindedir. Başlangıçta misel gelişimi beyaz renkte olup kültür yaşlandıkça kirli beyaz- grimsi kahverengine dönmektedir. Konidioforları uzun, bölmeli ve uç kısmında ikili veya üçlü dallanmıştır. Konidileri 6-14 x 3-8 µm boyutlarında, tek hücreli, renksiz – açık kahverengi ve elips şeklindedir (Şekil 1).



Şekil 1. *Botrytis cinerea*'nın PDA'daki 10 günlük koloni gelişimi (a), konidioforları ve konidileri [b (x40) ve c (x400)].



### ***Botrytis cinerea*'nin yaygınlık durumu**

İzolasyon sonuçlarına göre *B. cinerea*'nin illerdeki yaygınlığı Ordu ve Giresun'da il genelinde sırasıyla % 92.00 ve % 85.71 gibi nispeten yüksek, Trabzon'da ise % 64,86 gibi daha düşük bir değerde bulunmuştur (Çizelge 2).

*Botrytis cinerea*'nin izolasyon sıklığı değerleri iller genelinde değerlendirildiğinde Ordu'da % 44.54 (Çizelge 3) Giresun'da ise % 37.54 (Çizelge 4) olarak bulunmuştur. Trabzon'dan elde edilen değer diğer iki ile göre oldukça düşük (% 14.34) olduğu görülmüştür (Çizelge 5). Farklı belirtilerden elde edilen değerler incelendiğinde etmenin üç ilde de en fazla oranda yanıklık belirtisinden (sırasıyla % 63.28, % 68.60 ve % 30.63), ve daha az oranda da erken yanıklık belirtisinden (sırasıyla %17.74, % 25.33 ve % 13.13) izole edildiği görülmektedir. Etmen zayıf çotanak belirtisinden Ordu ve Trabzon'da hiç izole edilmezken Giresun'da bu belirtiden % 16.13 oranında izole edilmiştir.

Yapılan survey ve izolasyon çalışmaları sonucu *B. cinerea*'nin fındık çotanaklarında geniş kahverengi lezyonlara ve bu lezyonların çotanağı tamamen kaplamasıyla da yanıklık şeklinde hastalık belirtilerine neden olduğu, çotanaklar üzerinde bazen etmenin yoğun gri sporulasyonunun olduğu gözlenmiştir. Belirtiler etmenin nemli koşullarda genç meyveler üzerinde kahverengi lezyonlara neden olduğunu belirten Anonymous (2011d), ve zuruf ve meyve kabuğunda kahverengileşmeye neden olduğunu belirten Wilkinson (2005) ile uyumludur. Bazı araştırmacılar (Anonymous 2011d) etmenin meyveye genellikle fındık kurdunun açtığı yaralardan girdiğini belirtirken bu çalışmada herhangi bir yara söz konusu olmayan çotanaklarda da belirtiler gözlenmiş ve *B. cinerea* izole edilmiştir. Ülkemizde daha önce yapılan çalışmalarda etmenin *Monilia fructigena* ve *M. coryli* ile beraber çotanak çürümelerine neden olduğu belirtilmektedir. (Yürüt et al. 1994 Yürüt ve Erkal 1994). Bizim yaptığımız izolasyon çalışmalarında hastalıklı çotanaklardan yüksek oranda *B. cinerea* izole edilirken *M. fructigena* veya *M. coryli*'ye rastlanmamıştır. Ayrıca hastalığın çürüklükten ziyade çotanak yanıklığı şeklinde tanımlanmasının belirtilerle daha uyumlu olacağı kanaatine varılmıştır. Nitekim çok sayıda literatürde *Botrytis* spp.'nin çeşitli bitkilerde neden olduğu hastalık genellikle kurşuni küf diye adlandırılmakla beraber *Botrytis* yanıklığı şeklinde de belirtilmektedir (Anonymous 1997, Anonymous 2000, Anonymous 2005).

Bazı fındık zararlıları tarafından oluşturulduğu bilinen sarıkaramuk ve karakaramuk diye adlandırılan belirtilerden *B. cinerea*'nin izolasyon sıklığı Ordu ve Giresun'da % 11.11 - % 17.65 değerleri arasında değişmiş (Çizelge 3,4); Trabzon'da bu değerler sarıkaramuktan % 4.08, karakaramuktan ise % 2.41 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5). Bu sonuç Akça (2003) ile Akça and Tuncer (2005)'in birtakım patojenlerin de zararlı ilişkili olabileceği görüşünü desteklemektedir.

Çizelge 2. *Botrytis cinerea*'nın Ordu, Giresun ve Trabzon'daki yaygınlık oranları (%)

Ordu İli			Giresun İli			Trabzon İli					
İlçe	İ.B.S	B.B.S	Y.O	İlçe	İ.B.S	B.B.S	Y.O	İlçe	İ.B.S	B.B.S	Y.O
Merkez	12	12	100.00	Merkez	10	10	100.00	Merkez	5	4	80.00
Akkuş	3	3	100.00	Bulancak	10	10	100.00	Akçaabat	3	2	66.67
Aybastı	3	3	100.00	Çanakçı	2	2	100.00	Araklı	4	2	50.00
Çamaş	4	3	75.00	Dereli	4	4	100.00	Arsin	5	3	60.00
Çatalpınar	4	4	100.00	Doğankent	2	2	100.00	Beşikdüzü	3	3	100.00
Çaybaşı	4	4	100.00	Espiye	8	7	87.50	Çarşıbaşı	3	3	100.00
Fatsa	10	9	90.00	Eynesil	3	2	66.67	Maçka	3	1	33.33
Gölköy	7	7	100.00	Görele	10	4	40.00	Sürmene	2	1	50.00
Gülyalı	3	2	66.67	Güce	4	4	100.00	Şalpazarı	2	1	50.00
Gürgentepe	6	5	83.33	Keşap	12	10	83.33	Vakfikebir	3	2	66.67
İkizce	3	3	100.00	Piraziz	6	5	83.33	Yomra	4	2	50.00
Kabadüz	4	3	75.00	Tirebolu	9	8	88.89				
Kabataş	3	3	100.00	Yağlıdere	4	4	100.00				
Korgan	4	4	100.00								
Kumru	5	5	100.00								
Mesudiye	1	1	100.00								
Perşembe	7	4	57.14								
Ulubey	7	7	100.00								
Ünye	10	10	100.00								
<b>İL GENELİ</b>	<b>100</b>	<b>92</b>	<b>92.00</b>		<b>84</b>	<b>72</b>	<b>85.71</b>		<b>37</b>	<b>24</b>	<b>64.86</b>

İ.B.S: İncelenen bahçe sayısı, B.B.S: Bulaşık bahçe sayısı, Y.O: Yaygınlık oranı

Çizelge 3. Ordu'da ilçe bazında çeşitli belirtilerden izole edilen *Botrytis cinerea*'nin izolasyon sıklığı (%)

İlçe	Belirti																				
	Lekeli			Yanıklık			Zayıf Çotanak			Sarıkaramuk			KK / MN			Erken Yanıklık			Genel		
	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.
Merkez	0	0	-	32	51	62.75	0	0	-	0	5	0.00	0	4	0.00	0	3	0.00	32	63	50.79
Akkuş	0	0	-	3	3	00.00	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	3	3	100.00
Aybastı	0	0	-	4	5	80.00	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	4	5	80.00
Çamaş	0	0	-	6	12	50.00	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	3	0.00	6	15	40.00
Çatalpınar	0	0	-	8	11	72.73	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	8	11	72.73
Çaybaşı	0	2	0.00	7	11	63.64	0	0	-	0	0	-	1	3	33.33	0	0	-	8	16	50.00
Fatsa	0	7	0.00	17	23	73.91	0	0	-	3	12	25.00	1	11	9.09	3	8	37.5	24	61	39.34
Gölköy	0	0	-	13	14	92.86	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1	4	25.00	14	18	77.78
Gülyalı	0	2	0.00	3	10	30.00	0	1	0.00	0	0	-	0	0	-	2	9	22.22	5	22	22.73
Gürgentepe	0	0	-	5	5	00.00	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	5	5	100.00
İkizce	0	0	-	4	4	00.00	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	4	4	100.00
Kabadüz	0	0	-	4	5	80.00	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	4	5	80.00
Kabataş	0	0	-	5	8	62.50	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	5	8	62.50
Korgan	0	0	-	8	9	88.89	0	0	-	0	0	-	0	0	-	1	5	20	9	14	64.29
Kumru	0	0	-	13	18	72.22	0	0	-	0	0	-	0	1	0.00	0	4	0.00	13	23	56.52
Mesudiye	0	0	-	2	2	00.00	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-	2	2	100.00
Perşembe	4	24	16.67	4	21	19.05	0	9	0.00	1	7	14.29	0	2	0.00	2	11	18.18	11	74	14.86
Ulubey	0	0	-	20	34	58.82	0	0	-	0	1	0.00	0	0	-	0	3	0.00	20	38	52.63
Ünye	1	9	11.11	21	37	56.76	0	1	0.00	2	9	22.22	1	3	33.33	2	12	16.67	27	71	38.03
<b>İl Geneli</b>	<b>5</b>	<b>44</b>	<b>11.36</b>	<b>179</b>	<b>283</b>	<b>63.25</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>34</b>	<b>17.65</b>	<b>3</b>	<b>24</b>	<b>12.5</b>	<b>11</b>	<b>62</b>	<b>17.74</b>	<b>204</b>	<b>458</b>	<b>44.54</b>

B.İ.: *B. cinerea* izolat sayısı, T.İ.: Toplam İzolat sayısı, İz.Sık.: İzolasyon Sıklığı, KK/MN: Karakaramuk/Meyve Nekrozu

Çizelge 4. Giresun’da ilçe bazında çeşitli belirtilerden izole edilen *Botrytis cinerea*’nın izolasyon sıklığı (%)

İlçe	Belirti																				
	Lekeli			Yanıklık			Zayıf Çotanak			Sarıkaramuk			KK / MN			Erken Yanıklık			Genel		
	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.
Merkez	4	11	36.36	23	33	69.70	1	9	11.11	4	24	16.67	4	15	26.67	4	16	25.00	40	108	37.04
Bulancak	1	7	14.29	20	39	51.28	1	4	25.00	1	20	5.00	0	5	0.00	5	16	31.25	28	91	30.77
Çanakçı	1	2	50.00	3	3	100.00	0	0	-	0	4	0	0	0	-	0	3	0	4	12	33.33
Dereli	1	1	100.00	12	12	100.00	0	2	0.00	0	0	-	0	0	-	1	2	50.00	14	17	82.35
Doğankent	1	4	25.00	7	7	100.00	0	1	0.00	0	0	-	0	0	-	0	3	0.00	8	15	53.33
Espiye	5	21	23.81	10	17	58.82	1	5	20.00	3	10	30.00	0	0	-	3	9	33.33	22	62	35.48
Eynesil	0	4	0.00	1	2	50.00	0	0	-	0	3	0.00	0	2	0.00	0	0	-	1	11	9.09
Görece	1	4	25.00	5	8	62.50	0	2	0.00	0	5	0.00	0	5	0.00	0	3	0.00	6	27	22.22
Güce	0	0	-	10	10	100.00	0	0	-	0	0	-	0	0	-	0	3	0.00	10	13	76.92
Keşap	5	18	27.78	12	20	60.00	2	8	25.00	0	7	0.00	0	5	0.00	2	8	25.00	21	66	31.82
Piraziz	0	0	-	12	21	57.14	0	0	-	2	13	15.38	0	1	0.00	1	6	16.67	15	41	36.59
Tirebolu	0	15	0.00	18	20	90.00	0	0	-	0	3	0.00	0	1	0.00	3	6	50.00	21	45	46.67
Yağlıdere	0	0	-	9	15	60.00	0	0	-	0	1	0.00	0	0	-	0	0	-	9	16	56.25
<b>İl Geneli</b>	<b>19</b>	<b>87</b>	<b>21.84</b>	<b>142</b>	<b>207</b>	<b>68.60</b>	<b>5</b>	<b>31</b>	<b>16.13</b>	<b>10</b>	<b>90</b>	<b>11.11</b>	<b>4</b>	<b>34</b>	<b>11.76</b>	<b>19</b>	<b>75</b>	<b>25.33</b>	<b>199</b>	<b>524</b>	<b>37.98</b>

B.İ.: *B. cinerea* izolat sayısı, T.İ.: Toplam İzolat sayısı, İz.Sık.: İzolasyon Sıklığı, KK/MN: Karakaramuk/Meyve Nekrozu

Çizelge 5. Trabzon’da ilçe bazında çeşitli belirtilerden izole edilen *Botrytis cinerea*’nın izolasyon sıklığı (%)

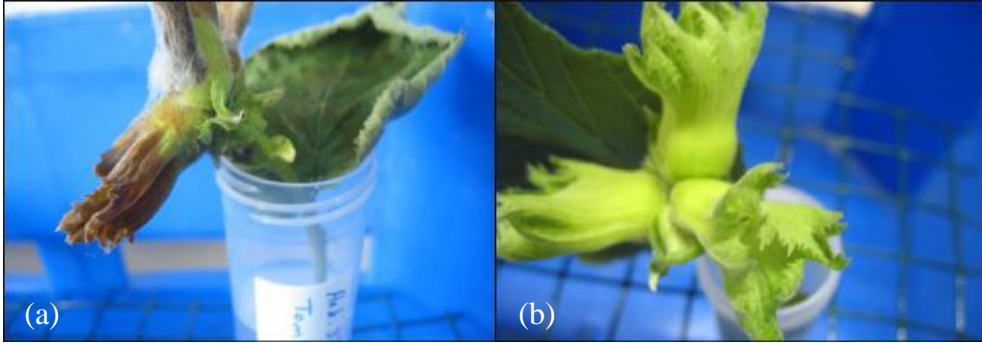
İlçe	Belirti																				
	Lekeli			Yanıklık			Zayıf Çotanak			Sarıkaramuk			KK / MN			Erken Yanıklık			Genel		
	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.	B.İ.	T.İ.	İz.Sık.
Merkez	0	5	0.00	6	12	50.00	0	5	0.00	0	6	0.00	2	17	11.76	0	2	0.00	8	47	17.02
Akçaabat	0	0	-	2	9	22.22	0	0	-	0	4	0.00	0	9	0.00	0	4	0.00	2	26	7.69
Araklı	0	0	-	3	12	25.00	0	2	0.00	0	6	0.00	0	20	0.00	0	0	-	3	40	7.50
Arsin	0	1	0.00	4	12	33.33	0	1	0.00	1	10	10.00	0	20	0.00	0	1	0.00	5	45	11.11
Beşikdüzü	1	3	33.33	5	18	27.78	0	0	-	0	7	0.00	0	0	-	0	0	-	6	28	21.43
Çarşamba	0	3	0.00	3	13	23.08	0	0	-	1	2	50.00	0	1	0.00	0	1	0.00	4	20	20.00
Maçka	0	0	-	1	3	33.33	0	0	-	0	4	0.00	0	4	0.00	0	1	0.00	1	12	8.33
Sürmene	0	0	-	2	5	40.00	0	0	-	0	3	0.00	0	3	0.00	0	0	-	2	11	18.18
Şalpazarı	0	1	0.00	1	4	25.00	0	1	0.00	0	3	0.00	0	0	-	0	0	-	1	9	11.11
Vakfikebir	0	0	-	3	10	30.00	0	4	0.00	0	1	0.00	0	2	0.00	0	1	0.00	3	18	16.67
Yomra	0	1	0.00	4	13	30.77	0	1	0.00	0	3	0.00	0	7	0.00	2	5	40.00	6	30	20.00
<b>İl Geneli</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>7.14</b>	<b>34</b>	<b>111</b>	<b>30.63</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0.00</b>	<b>2</b>	<b>49</b>	<b>4.08</b>	<b>2</b>	<b>83</b>	<b>2.41</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>13.13</b>	<b>41</b>	<b>286</b>	<b>14.34</b>

B.İ: *B. cinerea* izolat sayısı, T.İ: Toplam İzolat sayısı, İz.Sık.: İzolasyon Sıklığı, KK/MN: Karakaramuk/Meyve Nekrozu

Bu çalışmada Ordu, Giresun ve Trabzon'da etmenin yaygınlığı sırasıyla % 92.00, % 85.71 ve % 64.86 olarak tespit edilmiştir. Trabzon'da etmenin yaygınlığının düşük olması, örnek alınan bahçe sayısının daha az olması, çeşit farklılıkları ve iklim koşullarının farklılığından kaynaklanabilir. Bolu, Zonguldak ve Bartın'da 1988-1990 yıllarında yapılan çalışmada *Botrytis cinerea*, *Monilia fructigena* veya *M. coryli*'nin neden olduğu meyve hastalıkları Akçakoca'da gözlem yapılan 3 bahçede 1988 ve 1990 yıllarında hiç görülmemesine karşın 1989 yılında incelenen ocakların % 2.7'sinin bu etmenlerden etkilendiği gözlenmiştir. Yine aynı çalışmada Düzce'de gözlem yapılan 3 bahçede 1988 ve 1989'da sırasıyla incelenen ocakların % 17 ve % 2.7'sinin hastalıklı olduğu bulunmuş, 1990'da ise 3 bahçede de hiç hastalık gözlenmemiştir. Gözlem yapılan diğer ilçelerde de yıllara göre değişik sonuçlar alınmıştır (Yürüt et al. 1994).

### **Patojenisite sonuçları**

Kesilmiş sürgünlerdeki çotanaklara inokulum püskürtülmesi şeklinde yapılan patojenisite testlerinde çotanaklarda solgunluk, kuruma ve yanıklık şeklinde belirtiler oluşmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Yapay inokulasyon 7 gün sonra çotanakta oluşan yanıklık belirtisi (a) ve sağlam çotanak (b).

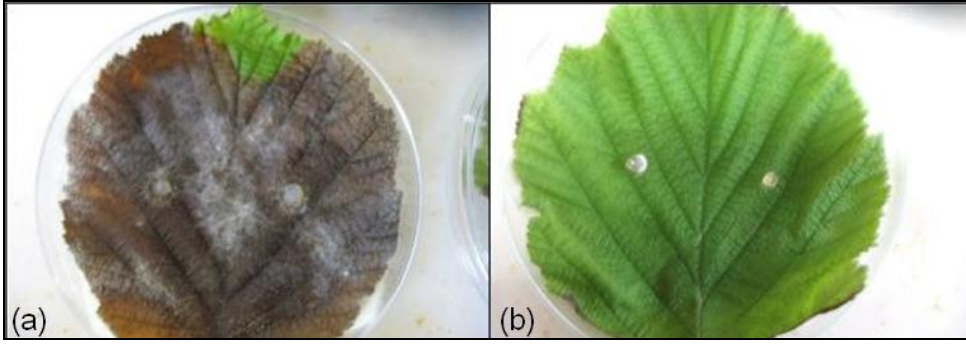
Zuruf yaprak parçalarına inokulum damlatılması şeklinde yapılan patojenisite testlerinde inokulum uygulanan parçalarda inokulasyondan 14 gün sonra geniş yanıklık belirtileri oluşmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. Yapay inokulasyon sonucu zuruf parçalarında oluşan yanıklık belirtisi (a) ve sağlam zuruf (b).

Kültür diski yöntemiyle inokule edilen yapraklarda yine yanıklık belirtisi oluşmuş ancak kontrol yapraklarında herhangi bir belirti meydana gelmemiştir (Şekil 4).

Her üç patojenisite testi sonucunda *B. cinerea* izolatları gerek çotanak, gerekse zuruf ve yapraklarda yanıklık belirtisine neden olmuşlardır. Bu sonuçlar doğal koşullardaki hastalıklı fındık çotanaklarında gözlediğimiz sonuçlar ile paralellik göstermektedir. En yoğun olarak *B. cinerea* izolatları yanıklık veya erken yanıklık olarak gruplandırdığımız belirtilerden sırasıyla % 59.07 ve % 21.05 (üç il birlikte ele alındığında) oranında izole edilmiştir.



Şekil 4. Yapay inokulasyon sonucu fındık yapraklarında oluşan yanıklık belirtisi (a) ve sağlam yaprak (b).

### Çeşit reaksiyonu

Koparılmış yaprakların üst yüzeyine fungal disk yerleştirilerek yapılan çeşit reaksiyon denemesi sonucu oluşan hastalık şiddeti değerleri Çizelge 6'da verilmiştir. Verilerin incelenmesi sonucu Tombul, Foşa, Mincane ve Palaz çeşitleri arasında izolatlar arasında reaksiyon bakımından fazla bir farklılık olmadığı, hepsinde hastalık şiddetinin yüksek olduğu; Sivri çeşidinde P.25 izolatı yüksek hastalık şiddetine neden olurken P.26 izolatının düşük hastalık şiddeti oluşturduğu;

Çakıldak çeşidinin ise tüm izolatlara karşı nispeten daha tolerant reaksiyon verdiği sonucuna varılmıştır.

Çizelge 6. *Botrytis cinerea* 'nın üç farklı izolatının altı fındık çeşidinde neden olduğu hastalık şiddeti değerleri\*

Çeşitler	Hastalık Şiddeti (%)			
	İzolatlar			
	P.25	P.26	P.35	Kontrol
Tombul	abc 88.89	abc 88.89	a 100.00	f 0.00
Foşa	bcd 66.67	abcd 77.78	abc 88.88	f 0.00
Mincane	abcd 77.78	abc 88.89	abc 88.88	f 0.00
Palaz	abc 88.89	abc 83.33	abcd 77.78	f 0.00
Çakıldak	cde 61.11	e 33.33	de 55.56	f 0.00
Sivri	ab 94.44	e 33.33	abcd 72.22	f 0.00

\*Aynı harf taşıyan rakamlar arasında  $p < 0.05$ 'e göre fark önemli değildir.

Sonuç olarak *B. cinerea* çalışmanın yürütüldüğü Ordu, Giresun ve Trabzon illerinde yüksek yaygınlık ve hastalık oranlarına sahiptir. Etmen çotanak hastalıklarından tek başına sorumlu olmasa bile izolasyon sıklığı dikkate alındığında bu hastalıklarda büyük bir role sahip olduğu görülmektedir. Yaygın olarak üretimi yapılan önemli çeşitlerin çoğu hastalığa karşı hassas durumdadır. Yapılan patojenisite testlerinde fındık çotanak ve yapraklarında inokulasyon öncesi herhangi bir yara açılmamış buna rağmen hastalık belirtileri oluşmuştur. Bu da etmenin fındıkta doğrudan giriş yapabildiğini ve enfeksiyon oluşturabildiğini göstermektedir. Etmen çotanakları hastalandırarak doğrudan ürün kaybına neden olmaktadır ve bu nedenle mücadelesine yönelik çalışmaların yapılması gereklidir.

## TEŞEKKÜR

*Botrytis cinerea* teşhislerine yardımından dolayı Prof. Dr. Salih Maden'e teşekkür ederiz. Bu çalışma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Ofisi (Proje no: 08B4347008) ve Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Akça İ. 2003. Orta Karadeniz Bölgesinde Fındık Kurdu *Curculio nucum* L. 1758 (Coleoptera; Curculionidae) Popülasyonlarının Biyolojisi ve Zararı Üzerine Araştırmalar. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun. 92 s.
- Akça İ. and Tuncer C. 2005. Biological and Morphological Studies on nut Weevil (*Curculio nucum* L. Col., Curculionidae). Acta Horticulturae 686, 413 – 419.
- Anonim 2007. 2007 Yılı Fındık Rekolte Tahmin Tutanağı, Ordu İl Tarım Müdürlüğü.



- Anonim 2010. <http://tgm.sanayi.gov.tr/DocumentList.aspx?catID=1061&lng=tr> (Erişim tarihi: 25.10.2011).
- Anonim 2011. <http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 25.10.2011).
- Anonymous 1997. Botrytis Blight or Gray Mold of Ornamental Plants. [http://web.aces.uiuc.edu/vista/pdf\\_pubs/623.pdf](http://web.aces.uiuc.edu/vista/pdf_pubs/623.pdf) (Erişim tarihi: 25.10.2011).
- Anonymus 1988. SAS/STAS; User's Guide Version 6.Fourth Edn., Vol.2. SAS Institute Inc. Cary, N.C. USA.
- Anonymous 2000. Gray-Mold Rot or Botrytis Blight of Vegetables. [http://web.aces.uiuc.edu/vista/pdf\\_pubs/942.pdf](http://web.aces.uiuc.edu/vista/pdf_pubs/942.pdf) (Erişim tarihi: 25.10.2011).
- Anonymous, 2005. Botrytis Blight in Highbush Blueberry. <http://aesop.rutgers.edu/~plantbiopath/links/bbcpestweb/IMAGES/botrytisandblue.pdf> (Erişim tarihi: 25.10.2011).
- Anonymous 2011a. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (Erişim tarihi: 25.10.2011).
- Anonymous 2011b. <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx> (Erişim tarihi: 25.10.2011).
- Anonymous 2011c. Allegato Tecnico Piano del Settore Corilicolo 2010/2012. <http://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/3282>. (Erişim Tarihi: 10.10.2011).
- Anonymous 2011d. <http://www.inra.fr/hyp3/pathogene/6botci7.htm> (Erişim tarihi: 25.10.2011).
- Anonymous 2011e. Review of policy: importation of hazelnut (*Corylus* species) propagative material from Chile. [http://www.daff.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0003/1916715/FinalDraftHazelnutRiskAssessmentChile08062011.pdf](http://www.daff.gov.au/_data/assets/pdf_file/0003/1916715/FinalDraftHazelnutRiskAssessmentChile08062011.pdf) (Erişim tarihi: 25.10.2011).
- Belisario A. and Santori A. 2009. Gray Necrosis of Hazelnut Fruit: A Fungal Disease Causing Fruit Drop. Acta Hort. (ISHS) 845:501-506.
- Bora T. ve Karaca İ. 1970. Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniversitesi Yardımcı Ders Kitabı, Yayın No: 167, E.Ü. Mat., Bornova-İzmir, 43 s.
- Dolar F.S., Tenuta A. and Higgins V.J.,1994. Detached leaf assay for screening chickpea of resistance to ascochyta blight. Canadian Journal of Plant Pathology. 16(3):215-220.
- Ellis M.B. 1971. Dematiaceous Hyphomycetes, Commonwealth Mycological Institute, Kew.
- Holliday P. 1989. A Dictionary of Plant Pathology. Cambridge University Press. Cambridge, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney.
- Jarvis W.R. 1977. *Botryotinia and Botrytis* species: Taxonomy, Physiology and Pathogenicity, A Guide to the Literature. Monograph No. 15, Canada Department of Agriculture, Ottawa, Canada.
- Karman M. 1971. Bitki Koruma Araştırmalarında Genel Bilgiler. Denemelerin Kuruluşu ve Değerlendirme Esasları. Bornova-İzmir, 279s.

- Köksal A.İ. 2002. Türk Fındık Çeşitleri. Fındık Tanıtım Grb. Yayınları, Ankara, 136 s.
- Şirin H., Kurt H., Kaya H. 2006. Türkiye’de Fındığın Üretim, Maliyet ve Ticaretine Veri Tabanının Teşkilî Projesi 2005 Yılı Sonuç Raporu (yayınlanmamıştır).
- Tanrıvermiş H., Gönenç S., Terzioğlu S.B. 2006. Türkiye’de Fındık Üretiminin Sosyo-Ekonomik Yapısı Tamamlayıcı Gelir Kaynaklarını Geliştirilebilme Olanakları ve Etkilerinin Değerlendirilmesi. 3. Milli Fındık Şurası, Giresun, s: 125-144.
- Van Zwieten M., Stovold G., Van Zwieten L. 2007. Alternatives to Copper for Disease Control in the Australian Organic Industry. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation, RIRDC Publication No 07/110.
- Wilkinson J. 2005. Nut Growers Guide. The Complete Handbook for Producers and Hobbyists. Landling Press, 240 pp.
- Williamson B., Tudzynski B., Tudzynski P. and Van Kan J.A.L. 2007. Pathogen Profile - *Botrytis cinerea*: The Cause of Grey Mould Disease. Molecular Plant Pathology, vol. 8, p.561-580.
- Yürüt H.A., Erkal Ü. and Güreler M. 1994. Hazelnut Diseases in Bolu, Düzce and Bartın. 9th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, Kuşadası, Aydın, Türkiye: Turkish Phytopathological Society Publications No: 7, 417-419.
- Yürüt H.A. ve Erkal Ü. 1994. Bolu ve Zonguldak illeri Fındık Bahçelerinde Çotanak Çürümleri (*Monilia coryli*, *Botrytis* spp.)’ne Karşı Mücadele Yöntemleri Üzerinde Çalışmalar. 1994 Yılı Gelişme Raporu. Ziraî Mücadele Araştırma Enstitüsü, Ankara (yayınlanmamıştır).