ISSN 0406 - 3597

Bitki Koruma

Bülteni

(PLANT PROTECTION BULLETIN)

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı
Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü

adına

Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü
tarafından üç ayda bir yayınlanır.

Cilt : 48, No:4

Ekim-Aralık 2008
(October - December)

BİTKİ KORUMA BÜLTENİ 2008, 48(4): 19-33

Erzurum-Pasinler Ovası'nda ayçiçeğinde *Sclerotinia sclerotiorum* ve *S. minor* tarafından oluşturulan gövde çürüklüğü hastalığının yaygınlığı, etmenlerin tanılanması ve bazı ayçiçeği çeşitlerinin hastalık etmenlerine reaksiyonu[1]

Elif TOZLU[2] Erkol DEMİRCİ[3]

SUMMARY

Incidence and characterization of sunflower stem rot disease caused by *Sclerotinia sclerotiorum* and *S. minor* in Pasinler Plain of Erzurum, and reaction of some sunflower cultivars to the pathogens

This study was conducted in Pasinler Plain of Erzurum Province. Two-hundred-thirty-two isolates of *Sclerotinia* spp. were obtained from infected plant stems in 1999-2001. Characterization of these isolates indicated that 73% belonged to *Sclerotinia sclerotiorum* and 27% to *S. minor*. Sclerotium sizes of *S. sclerotiorum* and *S. minor* isolates were 5.1-11.0 x 3.8-6.2 mm and 1.0-3.0 x 0.1-0.8 mm, respectively. Apothecium formation were observed in *S. sclerotiorum* isolates, and ascospors were in monomorphic structure. However, apothecium was not developed in *S. minor* isolates. Nine of the mycelial compatibility groups (MCGs) were identified among the 68 isolates of *S. sclerotiorum*. Four of them were single-member of MCGs, wheras the remaining MCGs comprised 4-28 isolates each. On the other hand, no MCGs were determined for *S. minor* isolates. It was found that palmitic, linoleic and oleic fatty acids were predominated in mycelia of all tested *S. sclerotiorum* and *S. minor* isolates. The incidence of Sclerotinia stem rot on sunflower plants was determined 4.5% in 2001 and 7.3% in 2002 in this area. Field inoculation tests revealed that *S. sclerotiorum* isolates were more virulent than *S. minor* isolates. Fifteen sunflower cultivars were determined to be sensitive against these pathogens at various degrees.

Key words: Mycelial compatibility group, reaction of cultivar, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia minor*, sunflower

---

[1] Bu makale doktora çalışmasının bir kısmından hazırlanmıştır.

[2]Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 25090 Erzurum.
[3]Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 25240 Erzurum.

Yazının Yayın Kuruluşuna geliş tarihi (Received): 13.03.2009

ÖZET

Bu çalışma Erzurum İli Pasinler Ovası'nda yürütülmüştür. Hastalıklı bitki gövdelerinden 1999–2001 yıllarında yapılan izolasyonlar sonucunda %73'ü *Sclerotinia sclerotiorum*'a, %27'si de *S. minor*'a ait olmak üzere toplam 232 izolat elde edilmiştir. *S. sclerotiorum* izolatlarında sklerotium boyutu 5.1-11.0 x 3.8-6.2 mm, *S. minor*'da ise 0.1-3.0 x 0.1-0.8 mm olarak ölçülmüştür. *S. sclerotiorum* izolatlarında apothecium oluşumu gözlenmiş, ascosporların monomorfik yapıda olduğu belirlenmiş, ancak *S. minor* izolatlarında apothecium oluşmamıştır. İncelenen 68 *S. sclerotiorum* izolatına ait 9 misel uyum grubu (MUG) belirlenmiş, bu grupların dört tanesi tek izolat içerirken diğer gruplar 4-28 izolat içermiştir. *S. minor* izolatlarında ise MUG'ları belirlenememiştir. *S. sclerotiorum* ve *S. minor*'ın çalışmada kullanılan izolatlarının büyük çoğunluğundan palmitik, linoleik ve oleik yağ asitleri yüksek oranda elde edilmiştir. Çalışma alanında ayçiçeği bitkilerinde Sclerotinia gövde çürüklüğü hastalık oranı 2001 yılında %4.5, 2002 yılında ise %7.3 olarak saptanmıştır. Tarla inokulasyon çalışmalarının sonuçlarına göre, *S. sclerotiorum* izolatlarının *S. minor* izolatlarına göre daha virülent olduğu, 15 ayçiçeği ekotip/çeşitinin etmenlere karşı değişen derecelerde hassasiyet gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Ayçiçeği, çeşit reaksiyonu, misel uyum grubu, *Sclerotinia sclerotiorum, Sclerotinia minor*

GİRİŞ

İnsan beslenmesindeki önemi ve yağlı tohumlar arasında üretimdeki yüksek payı nedeniyle ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Türkiye ekonomisinde önemli bir yer tutmakta ve bitkisel yağ üretiminin yarısından fazlasını karşılamaktadır. Erzurum İli'nde ayçiçeği ekim alanlarının hemen tamamı Pasinler Ovası'nda bulunmaktadır.

Sclerotinia türleri toprak kaynaklı patojenler olup, geniş konukçu dizisine sahiptirler. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary 350'den fazla (Purdy 1979), *S. minor* Jagger ise 90'dan fazla (Melzer et al. 1997) bitki türünü etkileyen önemli patojenlerdir. *Sclerotinia* türleri ayçiçeğinde gövde çürüklüğü, solgunluk ve/veya tabla çürüklüğü oluşturmaktadır. *S. sclerotiorum*'un Trakya, Çukurova ve Marmara'da ayçiçeğinin önemli bir patojeni olduğu bildirilmiştir (Yücer 1980, Çınar ve Biçici 1982, Çetinkaya ve Yıldız 1988). Demirci ve Kordalı (1998), Pasinler Ovası'nda ayçiçeği bitkisinde hastalık oluşturan fungal etmenleri belirlemek için yaptıkları sürvey çalışmasında *S. sclerotiorum* ve *S. minor*'ı izole etmişlerdir.

S. sclerotiorum, S. minor ve *S. trifoliorum* Eriks.'da tür ayrımı eşeysiz ve eşeyli dönem özelliklerine göre yapılmaktadır. *S. minor*'ın sklerotiumlarının *S.*

sclerotiorum ve *S. trifoliorum*'un sklerotiumlarından küçük olduğu, *S. sclerotiorum* ve *S. trifoliorum*'un sklerotium büyüklüklerinin aynı olduğu, ancak *S. sclerotiorum*'da ascosporların monomorfik, *S. trifoliorum*'da ise dimorfik olduğu bildirilmiştir (Pratt 1993, Ekins et al. 2005).

Yağ asidi metil esterleri özellikle bakteri cins ve türlerinin ayrımında başarı ile kullanılmaktadır. Bakterilerin tanılanmasında kullanılan yağ asidi analizi, *Fusarium oxsysporium* f. sp. *vasinfectum* izolatlarının gruplandırılmasında (Hering et al. 1999), *Rhizoctonia solani*'de anastomosis grupları veya *Rhizoctonia* türleri arasındaki farklılıkları ortaya koymada kullanılmıştır (Johnk and Jones 1992, Matsumoto et al. 1997, Johnk and Jones 2001).

Kohn ve ark. (1990) *S. sclerotiorum*'un izolatları arasında misel uyumuna dayanan bir sistemi tanımlamışlardır. *S. sclerotiorum*'un agar besiyeri üzerinde üretilen sklerotial izolatlarının bütün kombinasyonlarında iki izolat arasındaki interaksiyon zonunda gelişen reaksiyon hattı ile uyumsuz reaksiyon veya reaksiyon hattı gelişmeyerek uyumlu reaksiyon gösterdiği belirlenmiştir (Kohn et al. 1991). Kohli ve ark. (1992), yaptıkları bir çalışmada DNA fingerprintlerini ve misel uyum gruplarını kullanarak *S. sclerotiorum*'un klonal dağılışını tanımlamışlar ve tarla şartlarında izolatlar arasında geniş oranda genetik varyasyonun olduğunu göstermişlerdir.

S. sclerotiorum'la kimyasal mücadele zordur ve aynı zamanda ekonomik değildir (Mestries et al. 1998). Bu nedenle genetik kontrol üzerinde çalışmalar yoğunlaştırılmıştır. Kültürü yapılan ayçiçeklerinde *S. sclerotiorum*'a tam bir dayanıklılık bulunmamakta, ancak varyeteler arasında hastalık etmenine reaksiyon açısından farklılıklar bulunmaktadır (Degener et al. 1999, Bert et al. 2002).

Çalışmanın amacı, Erzurum İli'nde ayçiçeği ekim alanlarının tamamına yakınının bulunduğu Pasinler Ovası'nda *S. sclerotiorum* ve *S. minor*'ın neden olduğu gövde çürüklüğü hastalık oranının tespit edilmesi, etmenlerin sklerotium büyüklükleri ve apothecium oluşumu ile tanılanması, misel uyum grupları ile yağ asidi içeriklerinin saptanması ve hastalık etmenlerine ayçiçeği çeşitlerinin reaksiyonlarının belirlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Sclerotinia türlerinin izolasyonu

Sürvey alanı olarak seçilen Pasinler Ovası'nda bulunan 14 köydeki (Merkez, Alvar, Çiçekli, Çöğender, Gölciğez, Korucuk, Ovaköy, Övenler, Porsuk, Serçeboğazı, Taşkaynak, Ügümü, Yiğittaşı ve Yukarı Çakmak) ayçiçeği tarlalarından 1999, 2000 ve 2001 yıllarında sklerotinia gövde çürüklük hastalığı simptomu gösteren bitkiler toplanmıştır. İzolasyon aşamasında bitkiler akan suda yıkandıktan sonra, gövdelerin enfekteli kısmından alınan 1 cm'lik parçalar veya sklerotiumlar %1'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) içerisinde 1-2 dakika yüzeysel

olarak dezenfekte edilip, steril su ile durulanmış, takiben laminar flow kabinde 5 dakika kurutulduktan sonra patates dekstroz agar (PDA) içeren petrilere yerleştirilerek, 20-25ºC'de inkubasyona bırakılmıştır. Doku parçasından veya sklerotiumlardan 2-3 gün içerisinde gelişen kolonilerin uç kısmından alınan 4 mm çapındaki misel diskleri PDA içeren petrilere aktarılarak saf kültürler elde edilmiştir. Bu izolatlardan lokaliteleri temsil edecek şekilde şansa bağlı olarak seçilen 76 adet *S. sclerotiorum* ve 22 adet *S. minor* izolatı PDA içeren test tüplerine aktarılarak, 10ºC'de muhafaza edilmiş ve çalışmanın bundan sonraki aşamalarında bu izolatlar kullanılmıştır.

Sclerotinia türlerinin kültürel ve morfolojik özellikleri

PDA'da 3 hafta geliştirilen 76 *S. sclerotiorum* ve 22 adet de *S. minor* izolatından elde edilen 5'er adet sklerotiumun boyutları ölçülmüş, elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları alınmıştır.

Apothecium elde etmek amacıyla Yanar (1997)'ın belirttiği yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır. Sklerotium elde etmek amacı ile yaklaşık 0.5 cm kalınlığında diskler halinde kesilen havuçlar tek tabaka olacak şekilde 20x10x5 cm ebadında alüminyum tepsilere yerleştirilmiş ve iki kez 121 °C'de 15 dakika süre ile otoklav edilmiştir. PDA'da 2-3 gün geliştirilen kültürler, tepsilerdeki havuçların çeşitli bölgelerine inokule edilmiş, her izolat için bir tepsi kullanılmıştır. Tepsilerin ağızları alüminyum folyo ile kapatılmış ve oda sıcaklığında 20 gün inkubasyona bırakılmıştır. Havuç diskler üzerinde fungusların oluşturduğu çok sayıda sklerotium çeşme suyunda yıkanarak havuç ve misel artıklarından temizlenmiş, %90'lık etil alkolde 2 dakika bekletilmiş, takiben laminar flow kabinde 15 dakika kurutulmuştur. Steril cam petrilere sklerotiumun yarısı su içerisinde kalacak şekilde steril saf su konularak her petriye 20 sklerotium yerleştirilmiş ve 4ºC'de 1.5 ay bekletildikten sonra 15ºC'de 14 saat aydınlık 10 saat karanlıkta 1.5 ay inkubasyona bırakılmıştır. Çalışmada *S. sclerotiorum*'un 76 ve *S. minor'*ın 22 izolatı kullanılmıştır. İnkubasyon periyodu sonunda oluşan apotheciumların çapı ölçülmüş ve değerlerin aritmetik ortalamaları alınmıştır. Apothecium oluşturan izolatların her birinden 80 tane ascosporun eni ve boyu ölçülmüş ve aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır.

Misel uyum grupları

*S. sclerotiorum'*un 68 ve *S. minor'*ın 22 izolatı kullanılmıştır. Eşleştirme öncesi modifiye patterson besiyerinde (MPM) (Kohn et al.1990) oda sıcaklığında (20-22^{0}C) ve karanlıkta 10-14 gün geliştirilen her bir izolatın aktif olarak gelişen kolonisinden alınan 2 mm çapında misel disk, her bir litreye 0.0625 g kırmızı gıda boyası ilaveli MPM ortamı içeren petrilere karşılıklı olarak birbirlerinden 35 mm uzaklıkta olacak şekilde yerleştirilerek karanlıkta oda sıcaklığında inkubasyona bırakılmıştır (Kohn et al. 1991). Takiben 4, 7 ve 14 gün sonra makroskobik olarak izolat çiftleri arasındaki hif interaksiyonu gözlenmiştir. İzolat çiftleri arasında hiflerin interaksiyonu olan bölgede kırmızı bir hat veya açık bir zon oluştuğu

zaman uyumsuzluk, temas bölgesinde kırmızı hat görülmediği zaman ise uyum olduğu şeklinde kaydedilerek gruplar belirlenmiştir (Kohn et al.1991).

Yağ asidi analizi

*S. sclerotiorum'*un 71 ve *S. minor'*ın 22 olmak üzere toplam 93 izolatın yağ asidi içerikleri belirlenmiştir. Bu amaçla, sabouraud dekstrose agarda 28ºC'de 2-5 gün geliştirilen kültürlerin kenar kısmından alınan miseller, 40 ml sabouraud dekstrose broth içeren 6.5 cm çapında, 8 cm yüksekliğinde cam kavanozlara inokule edilmiştir. Cam kavanozlar 28ºC'de 83 rpm'e ayarlı çalkalayıcıda misel kitle gelişinceye kadar çalkalanmıştır. Sıvı besiyerinde gelişen misel kitle süzdürülerek toplanmış, epandorf tüplere konulmuş, yağ asidi metil esterlerinin saflaştırma işlemi yapılıncaya kadar –80ºC'de bekletilmiş, daha sonra sıvı azot ile fungus miselleri liyofilize edilmiş ve havanda parçalanarak yağ asidi metil esterleri Şahin (2003)'in belirttiği protokole göre saflaştırılmış ve MIS (Microbial Identification System) ile örnekler tek tek analiz edilerek izolatların yağ asidi türleri ve yüzde oranları belirlenmiştir.

Hastalık oranının belirlenmesi

Pasinler Ovası'nda *Sclerotinia* türlerinin izolasyonunda hastalıklı bitkilerin toplandığı 14 köyde 2001 ve 2002 yıllarında vejetasyon periyodunun sonuna doğru (ağustos sonu–eylül başı) hastalık oranını belirlemek amacı ile sürvey yapılmıştır. Sürveylerde tarla büyüklüğü 1-5 da ise 20 bitki, 6-10 da ise 40 bitki, 10 da'dan büyük olan tarlalarda ise 60 bitki incelenmiştir. İncelenen bitkiler şansa bağlı olarak belirlenmiş olan sıralarda 10'ar bitki olacak şekilde seçilmiştir. Bu sıralarda enfekteli ve sağlam bitkiler sayılmış, incelenen alan büyüklükleri de dikkate alınarak 2001 ve 2002 yılı için yüzde hastalık oranı hesaplanmıştır.

Ayçiçeği ekotip/çeşitlerinin *Sclerotinia* türlerine reaksiyon testleri

Testler, 2001 ve 2002 yıllarında Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün 1680 m rakıma sahip Pasinler deneme istasyonunda yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı alanın toprakları killi-tınlı yapıda olup, toprağın 0-20 cm ve 20-40 cm derinliğinden alınan örneklerden yapılan toprak analizi sonuçlarına göre sırası ile toprak pH'sı 7.76 ve 7.74, su ile doymuşluk %60 ve %58, kireç oranı %5.17ve %6.02, organik madde oranı %1.23 ve %0.60, elverişli fosfor miktarı 3.04 ve 1.85 kg/da, elverişli potasyum miktarı ise 235.2 ve 235.2 kg/da, tuzluluk ise %0.08 ve %0.08 olarak belirlenmiştir. Pasinler İlçesi'nde 2001-2002 yıllarına ait bazı iklim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Testlerde *S. sclerotiorum*'un 6 izolatı (O17, AL31, SB1, P17, Y13 ve Çİ11), *S. minor*'ın 4 izolatı (AL13, AL44, AL14 ve Ü35) ile Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen Nantio, Dolunay, Turkuaz, Gülay, Sanbro, Tr-3080, Tr-4098, Tr-6149 (Sa), Tarsan-1018, As-615, As-6310, C-207, S-288 ayçiçeği çeşitleri ile üreticiden alınan yerli çizgili ve yerli siyah ayçiçeği ekotipleri/çeşitleri kullanılmıştır.

ÇİZELGE 1. Pasinler İlçesi'nin 2001-2002 yıllarına ait bazı iklim verileri.

İklim Faktörleri	Yıllar	Aylar				
		Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Toplam yağış (mm)	2001	59.1	15.0	17.0	1.9	13.6
	2002	100.0	74.5	49.5	21.3	10.0
Ortalama nisbi nem (%)	2001	66.6	52.4	54.3	44.7	42.2
	2002	64.5	63.6	65.2	61.7	52.1
Ortalama sıcaklık (^{0}C)	2001	9.8	15.7	19.6	20.4	15.3
	2002	10.0	14.5	17.6	17.3	15.2

Sonbaharda derin sürülen ve kışa kesekli olarak terk edilen deneme alanı ilkbaharda yüzlek bir şekilde sürülmüş, ardından diskaro ve tapan geçirildikten sonra tohum yatağı hazırlığı tamamlanmıştır. Dekara 10 kg N ve 8 kg P_2O_5 ekimden hemen önce serpme olarak uygulanmış ve diskaro ile toprağa karıştırılmıştır (Ülger ve Yurtsever 1984). Toprağın tava gelme durumu dikkate alınarak belirlenen sıra arası ve sıra üzeri mesafeye göre ocaklara ekim yapılmış ve her bir ocağa 3 adet tohum bırakılmıştır (Kara 1984). Çalışma kolaylığı açısından sıra arası mesafe 1 m, sıra üzeri mesafe ise 50 cm olarak belirlenmiş, bloklar arasında 1.5 m mesafe bırakılmıştır. Çıkıştan 2-3 hafta sonra her ocakta bir fide kalacak şekilde tekleme yapılmıştır (Goyne and Hammer 1982). Yetişme mevsimi boyunca yabancı otlarla çapalama yapılarak mücadele edilmiş ve bitkinin ihtiyacına göre sulama yapılmıştır.

Araştırma tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her parsel 14 m uzunluğunda, 15 sıradan oluşmuş ve her sırada 11 bitkinin bulunması sağlanmıştır. Her sıraya bir çeşit olacak şekilde tesadüfi olarak 15 ayçiçeği çeşidi dağıtılmış ve sıralarda yer alan 11 bitkinin 6 tanesine *S. sclerotiorum* ve 4 tanesine de *S. minor* izolatları uygulanmış, geriye kalan 1 bitki ise kontrol olarak kullanılmıştır.

Bitkiler çiçeklenmenin başlangıcı olan R2 safhasına geldiği zaman (Nelson et al. 1988) PDA'da 7-10 gün geliştirilen *S. sclerotiorum* ile *S. minor* izolatlarının kültürlerinin aktif olarak gelişen kısımlarından alınan 4 mm çapındaki misel diskler, gövdede toprak sathından 4 cm yukarıda, 5 mm çapında açılan yaralara, her bitkiye bir misel diskin yerleştirilmesi ile inokule edilmiştir. Çalışmada, her bir izolat her parselde 15 farklı ayçiçeği çeşidine ait birer bitkiye inokule edilmiştir. Ayrıca, her parselde her bir ayçiçeği çeşidi için 1 tane olacak şekilde toplam 3 kontrol bitkisi kullanılmıştır. İnokulasyon öncesi gövdelere su sprey edilmiş ve inokulasyonu takiben yaralı kısım parafilm ile sarılmıştır. Kontrol bitkilerine steril PDA disk yerleştirildikten sonra aynı uygulama yapılmıştır. İnokulasyondan 5 hafta sonra bitkilerin gövde kısmında, inokulasyon yapılan noktadan itibaren açık veya koyu kahverengi lekelerin boyları ölçülmüştür. Elde edilen verilere varyans analizi yapılmış ve "Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi" kullanılarak değerlendirilmiştir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Sclerotinia gövde çürüklüğü hastalığının belirtileri

Arazi çalışmaları esnasında ayçiçeği bitkilerinin gövdesinin tabanında düzensiz şekilli, açık ve koyu kahverengi lezyonların oluştuğu görülmüştür. Daha sonra lezyonların gövdeyi çepeçevre sararak üst kısımlara doğru ilerlediği ve zamanla enfekteli gövde üzerinde farklı büyüklüklerde ve siyah renkte sklerotiumların oluştuğu tespit edilmiştir. Hastalıktan etkilenmiş bitkilerin gövdesinin içinin boşaldığı, çok sayıda siyah sklerotiumun oluştuğu ve bu kısımlardan gövdenin kolayca devrildiği belirlenmiştir. Enfeksiyonun ileri safhasında ise yapraklarda tazeliğin kaybolduğu, sarktığı ve öldüğü görülmüştür. Sonuçta bitkinin kuruduğu ve tabla boyutunun sağlıklı bitkilere göre oldukça küçük kaldığı belirlenmiştir.

S. sclerotiorum ve *S. minor* izolatları

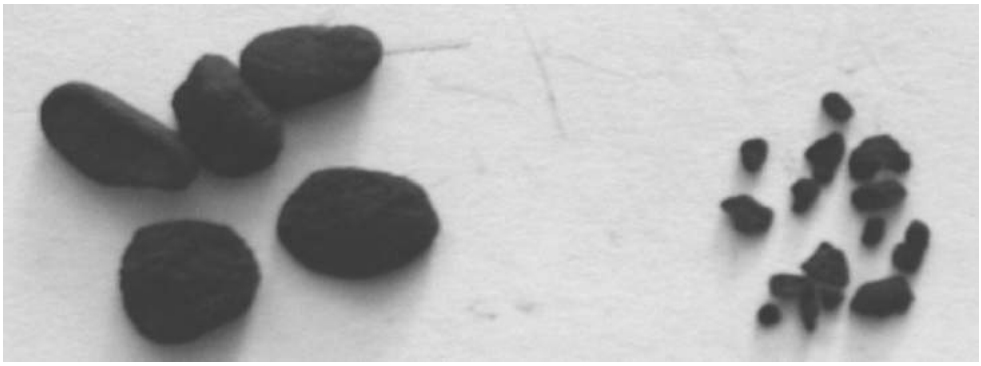
Hastalıklı bitkilerden yapılan izolasyonlar sonucu elde edilen 169 *S. sclerotiorum* ve 63 *S. minor* izolatının yıllara göre dağılımı Çizelge 2'de verilmiştir. Elde edilen toplam izolat sayıları göz önüne alındığında Pasinler Ovası'nda *S. sclerotiorum'*un izolat sayısının *S. minor*'a göre daha fazla olduğu görülmektedir. Nitekim, Pasinler Ovası'nda 1997 yılında ayçiçeği üzerinde yapılan bir sürvey çalışmasında, köklerden yapılan izolasyonda 9 *S. minor* ve 13 *S. sclerotiorum*, gövdeden ise 71 *S. sclerotiorum* izolatı elde edilmiştir (Demirci ve Kordalı 1998).

ÇİZELGE 2. Pasinler Ovası'nda yıllara göre elde edilen *Sclerotinia* türlerine ait izolat sayıları.

***Sclerotinia* türleri**	**Yıllar**			**Toplam**
	1999	**2000**	**2001**	
Sclerotinia sclerotiorum	44	76	49	169
Sclerotinia minor	26	18	19	63

S. sclerotiorum ve *S. minor*'ın kültürel ve morfolojik özellikleri

S. sclerotiorum kolonileri PDA'da 25ºC'de 4 günde, *S. minor* kolonileri ise 5 günde 9 cm çapa ulaşmakta, iki türde de miseller beyaz renkte ve pamuksu yapıdadır. *S. sclerotiorum* izolatlarında sklerotium boyutu 5.1-11.0 (6.9) x 3.8-6.2 (4.6) mm; *S. minor*'da ise 0.1-3.0 (1.4) x 0.1-0.8 (0.3) mm olarak ölçülmüştür (Şekil 1). Patojenin dinlenme yapıları olan sklerotiumların başlangıçta beyaz olduğu, fakat daha sonra siyahlaşmaya ve sertleşmeye başladığı, *S. minor*'da bu yapının çapının 0.5 mm'den 1 mm'ye kadar, *S. sclerotiorum*'da ise 2 mm'den 10 mm'ye kadar değiştiği (Agrios 1997), bir başka çalışmada ise *S. minor*'ın sklerotiumlarının 1-2 mm, *S. sclerotiorum*'un sklerotiumlarının ise 3-10 mm çapa ulaşabildiği bildirilmiştir (Ekins et al. 2005). Bu çalışmada, her iki tür için belirlenmiş olan sklerotium boyutları literatür kayıtları ile uyum göstermektedir.

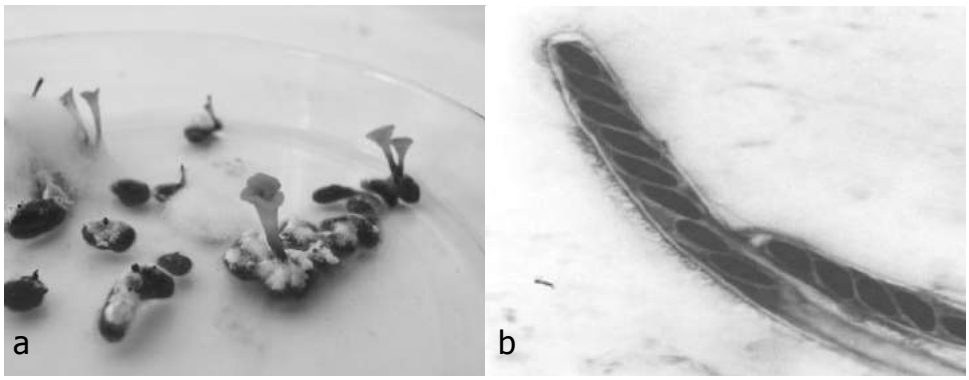


ŞEKİL 1. *Sclerotinia sclerotiorum*'un (solda) ve *S. minor*'ın (sağda) sklerotiumları.

S. sclerotiorum'un 16 izolatı apothecium oluşturmuş, ancak *S. minor* izolatları apothecium oluşturmamıştır. *S. sclerotiorum* izolatlarının oluşturduğu apotheciumların çapı 0.3-3.0 (1.9) cm, askus içerisinde oluşan askosporların boyu 4-13 (9.3) µm; eni 2-5 (3.9) µm olarak belirlenmiş, ayrıca ascosporların monomorfik yapıda olduğu gözlenmiştir (Şekil 2). Nitekim, *S. sclerotiorum*'un apotheciumlarında oluşan askuslardaki askosporların monomorfik yapıda olduğu bildirilmiştir (Pratt 1993, Ekins et al. 2005).

Misel uyum grupları

İncelenen *S. sclerotiorum* izolatlarına ait 9 misel uyum grubu (MUG) belirlenmiştir. En fazla izolat bulunan iki MUG'nda sırasıyla 28 ve 20 izolat, diğer iki grupta altışar, bir grupta dört ve kalan dört grupta ise birer izolat yer almıştır. İzolat sayısı yüksek ilk iki grup, hemen hemen sürvey yapılan lokalitelerin tamamında belirlenmiştir. *S. sclerotiorum*'un soya fasulyesi, marul ve ayçiçeğinden elde edilen izolatlarında 50 MUG belirlenmiş, bu gruplardan 27 tanesinin iki veya daha fazla izolat içerdiği (Durman et al. 2003), bir başka çalışmada 40 izolatın 13 MUG içerdiği (Zandoki et al. 2006) bildirilmiştir. Yanar (1997), biberden elde ettiği 123 *S. sclerotiorum* izolatının 13 MUG'na ait olduğunu belirlemiştir.



ŞEKİL 2. *Sclerotinia sclerotiorum*'da apothecium (a), ascus ve ascosporlar (b).

S. sclerotiorum izolatlarında uygulanan yöntem *S. minor* izolatları için de kullanılmış, ancak *S. minor* izolatlarında kırmızı hat oluşmamış ve dolayısıyla MUG'ları belirlenememiştir. Nitekim, maruldan elde edilen *S. minor* izolatlarında bir veya iki izolat içeren çok sayıda MUG bulunduğu (Wu and Subbarao 2006), yine maruldan elde edilmiş 5 izolatda MUG'na ratlanmadığı (Mert-Türk ve Mermer 2004) bildirilmiştir.

Yağ asidi analizi

S. sclerotiorum ve *S. minor*'ın çalışmada kullanılan izolatlarının büyük çoğunluğundan sadece palmitik (16:0), linoleik (18:2 cis 9,12) ve oleik (18:1 cis 9) yağ asitleri elde edilmiştir (Çizelge 3). Üç yağ asidine ilave olarak *S. sclerotiorum*'un Çİ12, Çİ13, P32 ve SB1 izolatlarında stearik (18:0), Çİ13 ve PM62 izolatlarında tanımlanamayan bir yağ asidi (18:1 cis 11/t9/t6), *S. minor*'ın AL13 izolatında ise stearic yağ asidi belirlenmiştir. *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* izolatlarında palmitik, linoleik, oleik ve stearik yağ asitlerinin (Hering et al. 1999), *Rhizoctonia* türlerine ait izolatlarda palmitik, linoleik, oleik ve/veya stearik yağ asitlerinin yüksek oranda bulunduğu, diğer yağ asitlerinin ise daha düşük olduğu bildirilmiştir (Johnk and Jones 1992, Matsumoto et al. 1997, Johnk and Jones 2001).

ÇİZELGE 3. *Sclerotinia* izolatlarında bulunan yağ asidi türleri ve yüzde miktarları.

Fungus türleri	**Yağ asiti türü ve miktarı (%)**				
	16:0	**18:2 cis 9,12**	**18:1 cis 9**	**18:1 cis 11/t9/t6**	**18:0**
Sclerotinia sclerotiorum	19.52	52.95	25.96	0.96	0.62
Sclerotinia minor	18.15	57.18	23.65	-	0.98

Hastalık oranı

Pasinler Ovası'nda ayçiçeği tarlalarında Sclerotinia gövde çürüklüğü hastalık oranını belirlemek amacıyla, 2001 yılında 618 da alanda 2340 bitki, 2002 yılında ise 734 da alanda 2560 bitki incelenmiş, ortalama bulaşıklık oranı 2001 yılında %4.5, 2002 yılında ise %7.3 olarak belirlenmiştir. Hastalık oranının 2002 yılında yüksek oluşu o yıla ait iklim verileri, özellikle yağış miktarının ve nisbi nemin 2001 yılına göre daha yüksek oluşu (Çizelge 1) ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim, hastalığın gelişiminde nem ve yağışın önemli olduğu bildirilmiştir (Minkevich and Kosorukova 1987, Huang et al. 1998, Çetinkaya ve Yıldız 1988).

Ayçiçeği ekotip/çeşitlerinin *Sclerotinia* türlerine reaksiyon testleri

***S. sclerotiorum*'un lezyon gelişimine etkisi**

İnokulasyon yapılan noktadan itibaren bitkilerin gövde kısmında oluşan lezyonların boyutları değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizi sonucunda, varyasyon kaynağı olarak izolatlar, ayçiçeği ekotipleri/çeşitleri,

yıllar ile yıl x izolat, yıl x ayçiçeği ekotipleri/çeşitleri, izolat x ayçiçeği ekotipleri/çeşitleri ve yıl x izolat x ayçiçeği ekotipleri/çeşitleri interaksiyonları çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. *S. sclerotiorum*'un izolatları ve ayçiçeği ekotipleri/çeşitleri arasındaki hastalık şiddeti bakımından farklar 2001 ve 2002 yılları için sırası ile Çizelge 4 ve 5'de verilmiştir. Kontrol bitkilerinde ise hastalık simptomu gözlenmemiştir.

ÇİZELGE 4. *Sclerotinia sclerotiorum* izolatlarının 2001 yılında ayçiçeği ekotipleri/çeşitlerinde oluşturduğu lezyon uzunlukları (cm).

ÇEŞİTLER	**İZOLATLAR**						**ORTALAMA***
	O17	**AL31**	**SB1**	**P17**	**Y13**	**Çİ11**	
Yerelsiyah	92.7	62.3	76.3	73.3	53.0	59.0	69.4abcd
Nantio	50.3	64.7	54.3	58.3	46.3	59.3	55.6e
Yerelçizgili	104.0	74.0	68.0	85.3	67.7	70.3	78.2a
Dolunay	91.0	51.0	91.0	67.7	48.0	75.3	70.7abc
TR-6149	65.0	56.7	57.7	56.0	61.7	58.3	59.2de
TR-4098	62.3	47.0	86.0	67.0	58.3	58.0	63.1cde
AS-6310	70.3	70.0	83.7	82.3	51.0	61.0	69.7abcd
S-288	84.7	58.3	65.0	59.3	51.0	53.0	61.9cde
Turkuaz	69.0	57.7	78.0	79.7	73.3	86.0	74.0ab
Tarsan-1018	70.3	57.0	62.3	64.7	67.0	72.0	65.6bcde
C-207	53.0	58.0	74.0	73.7	76.7	66.0	66.9bcd
Sanbro	62.0	56.7	70.7	64.3	63.0	63.3	63.3cde
AS-615	65.0	60.7	84.3	64.3	57.3	67.7	66.6bcd
TR-3080	81.3	59.0	72.0	72.7	48.0	66.7	66.6bcd
Gülay	53.3	66.0	61.3	68.0	58.0	82.3	64.8bcde
ORTALAMA*	71.6a	59.9bc	72.3a	69.1a	58.7c	66.6ab	66.4

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir (P<0,01).

2001 yılında *S. sclerotiorum* izolatlarından O17, SB1 ve P17'nin en yüksek, Y13'ün ise en az hastalık şiddeti oluşturduğu, en fazla simptom uzunluğunun yerel çizgili ayçiçeği ekotipinde, en az simptom uzunluğunun ise Nantio çeşidinde olduğu saptanmıştır.

2002 yılında *S. sclerotiorum* izolatlarından AL31, SB1ve Y13'in en yüksek hastalık şiddeti oluşturduğu, ayçiçeği ekotiplerinden yerel siyahta en fazla, Dolunay çeşidinde ise en az simptom uzunluğu oluştuğu belirlenmiştir.

S. sclerotorum izolatlarının 2001 ve 2002 yıllarında oluşturduğu simptom uzunluklarında çok büyük bir farklılık gözlenmiştir. Bu farklılığın vejetasyon dönemindeki nem ve düşen yağış miktarı (Çizelge 1) ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Nitekim, Minkevich ve Kosorukova (1987), hastalığın yayılması ile nisbi nem, yağmur ve ortalama sıcaklık arasında yakın korelasyon bulunduğunu belirtmişlerdir.

ÇİZELGE 5. *Sclerotinia sclerotiorum* izolatlarının 2002 yılında ayçiçeği ekotipleri/çeşitlerinde oluşturduğu lezyon uzunlukları (cm).

ÇEŞİTLER	İZOLATLAR						ORTALAMA*
	O17	AL31	SB1	P17	Y13	ÇİI1	
Yerelsiyah	170.0	181.0	169.7	103.3	188.0	170.0	163.7a
Nantio	63.3	158.3	149.0	108.0	162.0	98.3	123.2bcd
Yerelçizgili	116.7	57.3	88.0	76.0	145.3	119.3	100.4ef
Dolunay	94.0	94.7	132.0	20.0	130.0	75.3	91.0f
TR-6149	92.0	144.3	162.0	48.0	102.0	77.3	104.3def
TR-4098	129.3	159.3	86.3	168.0	137.3	58.0	123.1bcd
AS-6310	123.7	144.0	84.3	138.3	153.0	120.0	127.2bc
S-288	87.3	105.3	146.0	163.0	118.3	54.7	112.4bcdef
Turkuaz	132.0	103.0	88.3	73.0	134.0	57.0	97.9ef
Tarsan-1018	103.0	138.0	121.0	132.7	139.0	66.0	116.6bcde
C-207	64.0	147.3	171.0	83.7	132.7	144.0	123.8bcd
Sanbro	101.3	160.0	138.3	64.0	110.0	66.0	106.6cef
AS-615	93.3	151.3	92.0	76.0	122.0	92.3	104.5def
TR-3080	108.3	124.3	95.7	148.7	134.3	103.3	119.1bcde
Gülay	136.3	153.3	135.0	75.0	128.7	148.3	129.4b
ORTALAMA*	107.6b	134.8a	123.9a	98.5b	135.8a	96.7b	116.2

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir (P<0,01).

S. minor'ın lezyon gelişimine etkisi

Bitkilerin gövde kısmında 2001 ve 2002 yıllarında oluşan lezyonların boyutları değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere uygulanan varyans analizi sonucunda; varyasyon kaynağı olarak yıllar arasındaki fark önemsiz, ayçiçeği ekotipleri/çeşitleri ile yıl x izolat, yıl x ayçiçeği ekotipleri/çeşitleri, izolat x ayçiçeği ekotipleri/çeşitleri ve yıl x izolat x ayçiçeği ekotipleri/çeşitleri interaksiyonları çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. *S. minor*'ın izolatları ve ayçiçeği ekotipleri/çeşitleri arasındaki hastalık şiddeti bakımından farklar Çizelge 6 ve 7'de verilmiştir. Kontrol bitkilerinde ise hastalık simptomu gözlenmemiştir.

S. minor izolatlarından AL13, AL14 ve Ü35'in virülanslıkları arasında 2001 yılında fark olmadığı ve AL44'ün ise bu izolatlara göre daha düşük simptom uzunluğu oluşturduğu belirlenmiştir. *S. minor*'ın Tr-4098 çeşitlerinde oluşan simptom uzunluğunun en fazla, S-288, Gülay ve Yerel Siyah ekotipinde/çeşitlerinde oluşan simptom uzunluğunun en az olduğu saptanmıştır.

2002 yılında yapılan testler sonucunda ise AL44'ün en fazla simptom, Ü35'in ise en az simptom uzunluğu oluşturduğu belirlenmiş; en fazla simptoma Tr-4098, en az simptoma ise Tr-6149 ayçiçeği çeşitlerinde rastlanmıştır. *S. minor* izolatlarının 2001 ve 2002 yıllarında oluşturduğu simptom uzunluklarında çok büyük bir farklılık gözlenmemiştir.

ÇİZELGE 6. *Sclerotinia minor* izolatlarının 2001 yılında ayçiçeği ekotipleri/çeşitlerinde oluşturduğu lezyon uzunlukları (cm).

ÇEŞİTLER	İZOLATLAR				ORTALAMA*
	AL13	AL44	AL14	Ü35	
Yerel siyah	56.7	27.7	51.3	43.0	44.7 c
Nantio	47.3	46.3	43.7	48.3	46.4 bc
Yerel çizgili	51.3	51.0	52.0	62.0	54.1 ab
Dolunay	63.0	51.7	43.0	45.3	50.8 abc
TR-6149	49.0	50.0	41.7	49.0	47.4 abc
TR-4098	49.7	49.7	61.0	65.7	56.5 a
AS-6310	63.0	43.0	59.0	50.3	53.8 ab
S-288	52.0	34.0	42.0	43.0	42.8 c
Turkuaz	43.7	52.3	58.7	49.0	50.9 abc
Tarsan-1018	51.7	37.0	44.7	51.3	46.2 bc
C-207	46.3	46.3	58.0	46.3	49.3 abc
Sanbro	42.0	44.3	56.7	48.7	47.9 abc
AS-615	57.0	50.0	41.7	50.3	49.8 abc
TR-3080	43.3	50.3	57.3	45.3	49.1 abc
Gülay	36.0	42.7	51.0	42.0	42.9 c
ORTALAMA*	50.2 a	45.1 b	50.8 a	49.3 a	48.8

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir (P<0,01).

ÇİZELGE 7. *Sclerotinia minor* izolatlarının 2002 yılında ayçiçeği ekotipleri/çeşitlerinde oluşturduğu lezyon uzunlukları (cm).

ÇEŞİTLER	İZOLATLAR				ORTALAMA*
	AL13	AL44	AL14	Ü35	
Yerel siyah	55.0	106.3	41.3	36.0	59.7 b
Nantio	48.3	98.7	42.7	33.7	55.8 bc
Yerel çizgili	71.3	79.3	51.3	21.3	55.8 bc
Dolunay	45.0	66.0	46.3	20.0	44.3 bcd
TR-6149	36.0	54.0	40.3	20.0	37.6 d
TR-4098	52.0	127.3	47.0	97.0	80.8 a
AS-6310	58.0	39.3	49.0	24.3	42.7 cd
S-288	60.7	69.0	40.3	25.0	48.8 bcd
Turkuaz	34.0	60.0	42.3	33.7	42.5 cd
Tarsan-1018	46.0	61.0	52.0	15.0	43.5 cd
C-207	57.0	110.0	50.3	11.0	57.1 bc
Sanbro	55.0	72.0	50.0	27.0	51.0 bcd
AS-615	54.0	78.0	45.0	17.0	48.5 bcd
TR-3080	47.3	117.0	31.0	31.0	56.7 bc
Gülay	51.3	72.3	41.3	14.7	44.9 bcd
ORTALAMA*	51.4 b	80.7 a	44.7 b	28.4 c	51.3

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir (P<0,01).

Çalışma sonucu elde edilen veriler, *S. sclerotiorum* izolatlarının *S. minor* izolatlarına göre daha virülent olduğunu ve yıllık yağış miktarından daha fazla etkilendiğini göstermiştir. Çetinkaya ve Yıldız (1988), test ettiği 40 ayçiçeği çeşit ve hattının *S. sclerotiorum* ve *S. minor*'a dayanıklı olmadığını belirlemişlerdir. Nitekim, kültürü yapılan ayçiçeklerinde *S. sclerotiorum*'a tam bir dayanıklılık bulunmadığı, ancak varyeteler arasında hastalık etmenine reaksiyon açısından farklılıklar bulunduğu bildirilmiştir (Degener et al. 1999, Bert et al. 2002). Sedun ve Brown (1989), çalışmalarında kullandığı ayçiçeği hatlarının bir kısmının *S. sclerotiorum* ve *S. minor*'dan etkilenme derecesinin yüksek, bir kısmında ise düşük olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada da kullanılan ayçiçeği ekotiplerinin/çeşitlerinin etmenlere karşı dayanıklı olmadığı, ancak her iki patojenden etkilenme açısından çeşitler arasında farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir.

LİTERATÜR

Agrios, G.N. 1997. Plant Pathology. Academic Pres, 355-359 p.

Bert, P.F., Jouan, I., de Labrouhe, D.T., Sere, F., Nicolas, P. and Vear, F. 2002. Comparative genetic analysis of quantitative traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.) 1. QTL involved in resistance to *Sclerotinia sclerotiorum* and *Diaporthe helianthi*. Theoretical and Applied Genetics, 105: 985-993.

Çetinkaya, N. ve Yıldız, M. 1988. Bazı ayçiçeği çeşit ve hatlarının *Sclerotinia* türlerine reaksiyonları üzerinde çalışmalar. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Sivas, 151-158.

Çınar, A. ve Biçici, M. 1982. Çukurova'da ayçiçeği parsellerinde görülen tabla çürüklüğü ile kök boğazı ve gövde yanıklığı hastalıklarının etiyolojisi ve önemi. III. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, Adana, 68-79.

Degener, J.A., Melchinger, E. and Hahn, V. 1999. Optimal allocation of resources in evaluating current sunflower inbred lines for resistance to *Sclerotinia*. Plant Breeding, 118: 157-160.

Demirci, E. ve Kordalı, Ş. 1998. Pasinler ovasında ayçiçeğinde rastlanan funguslar. Türkiye VIII. Fitopatoloji Kongresi Bildirileri, Ankara, 314-317.

Durman, S. B., Menendez, A.B. and Godeas, A.M. 2003. Mycelial compatibility groups in Buenos Aires field populations of *Sclerotinia sclerotiorum* (Sclerotiniaceae). Australian Journal of Botany, 51: 421-427.

Ekins, M.G., Aitken, E.A.B. and Goulter, K.C. 2005. Identification of *Sclerotinia* species. Australasian Plant Pathology, 34: 549-555.

Goyne, P.J. and Hammer, G.L. 1982. Phenology of sunflower cultivars. II. Controlled environment studies of temperature and photoperiod effects. Australian Journal of Agricultural Research, 33: 251-261.

Hering, O., Nirenberg, H.I., Kohn, S. and Deml, G. 1999. Characterization of isolates of *Fusarium oxysporum* Schlecht. f.sp. *vasinfectum* (Atk.) Snyd. & Hans., races 1-6, by cellular fatty acid analysis. Journal of Phytopathology, 147: 509-514.

Huang, H.C., Chang, C. and Kozub, G.C. 1998. Effect of temperature during sclerotial formation, sclerotial dryness, and relative humidity on myceliogenic germination of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. Canadian Journal of Botany, 76: 494-499.

Johnk, J.S. and Jones, R.K. 1992. Determination of whole-cell fatty acids in isolates of *Rhizoctonia solani* AG-1 IA. Phytopathology, 82: 68-72.

Johnk, J.S. and Jones, R.K. 2001. Differentiation of three homogeneous groups of *Rhizoctonia solani* anastomosis group 4 by analysis of fatty acids. Phytopathology, 91: 821-830.

Kara, K. 1984. Erzurum ekolojik koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annus* L.) çeşitlerinin fenolojik, morfolojik özellikleriyle verim ve verim unsurları üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yayınlanmamış Doktora Tezi) 159 s.

Kohli, Y., Morrall, R.A.A., Anderson, J.B. and Kohn, L.M. 1992. Local and trans-Canadian clonal distribution of *Sclerotinia sclerotiorum* on canola. Phytopathology, 82: 875-880.

Kohn, L.M., Carbone, I. and Anderson, J.B. 1990. Mycelial interactions in *Sclerotinia sclerotiorum*. Experimental Mycology, 14: 255-267.

Kohn, L.M., Stasovski, E., Carbone, I., Royer, J. and Anderson, J.B. 1991. Mycelial incompability and molecular markers identify genetic variability in field populations of *Sclerotinia sclerotiorum*. Phytopathology, 81, 4.

Matsumoto, M., Furuya, N. and Matsuyama, N. 1997. Characterization of *Rhizoctonia* spp., causal agents of sheath diseases of rice plant, by total cellular fatty acids analysis. Annals of the Phytopathological Society of Japan, 63: 149-154.

Melzer, M.S., Smith, E.A. and Boland, G.J. 1997. Index of plant hosts of *Sclerotinia minor*. Canadian Journal of Plant Pathology, 19: 272-280.

Mert-Türk, F. ve Mermer, D. 2004. Çanakkale'de örtüaltında yetiştirilen marullarda *Sclerotinia sclerotiorum*'un yaygınlığının ve miselyal uyum gruplarının saptanması. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9, 1-8.

Mestries, E., Gentzbittel, L., de Labrouhe, D.T., Nicolas, P. and Vear, F. 1998. Analysis of quantitative trait loci associated with resistance to *Sclerotinia sclerotiorum* in sunflowers (*Helianthus annuus* L.) using molecular markers. Molecular Breeding, 4: 215–226.

Minkevich, I.I. and Kosorukova, L.A. 1987. Climate and weather effects on sunflower mycoses along the lower Volga and their forecasting. Mikologiya I Fitopatologiya, 21: 365-369.

Nelson, B., Duval, D. and Wu, H. 1988. An in vitro tecnique for large-scale production of sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. Phytopathology, 78: 1470-1472.

Pratt, R.G. 1993. *Sclerotinia*. In Methods for Research on Soil Borne Phytopathogenic Fungi., Eds: Singleton, L.L., Mihail, J.D and Rush, C.M. 74-78 p.

Purdy, L.H. 1979. *Sclerotinia sclerotiorum*: history, diseases and symptomatology, host range, geographic distribution, and impact. Phytopathology, 69: 875-880.

Sedun, F.S. and Brown, J.F. 1989. Comparison of 3 methods to assess resistance in sunflower to basal stem rot caused by *Sclerotinia sclerotiorum* and *Sclerotinia minor*. Plant Disease, 73: 52-55.

Şahin, F. 2003. Moleküler tanı yöntemleri. Biyoinformatik-I, Eds: Telefoncu, A., Küfrevioğlu, Ö. İ., Pazarlıoğlu, N. 147-165 s.

Ülger, N. ve Yurtsever, M. 1984. Türkiye gübre ve gübreleme rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ankara.

Wu, B. M. and Subbarao, K.V. 2006. Analyses of lettuce drop incidence and population structure of *Sclerotinia sclerotiorum* and *S. minor*. Phytopathology, 96: 1322-1329.

Yanar, Y. 1997. Pathogenesis of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary on Pepper (*Capsicum annum* L.) Ohio State University (Unpublished PhD Thesis) 150 p.

Yücer, M.M. 1980. Trakya bölgesinde ayçiçeklerinde görülen hastalıkların oranı, fungal etmenleri ve etmenlerin patojenitesi üzerinde araştırmalar. İstanbul Böl. Zir. Müc. Araş. Enst. Yayınları, Ankara.

Zandoki, E., Szodi, S. and Turoczi, G. 2006. Mycelial compatibility, aggressiveness and cultural characteristics of *Sclerotinia sclerotiorum*. Acta Agronomica Ovariensis. 48: 31-39