



Tokat ve Amasya Yöresinde Seralarda Hıyarlarda Görülen Beyaz Çürüklük Etmeni *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary'un Yaygınlığı, Patojenisitesi ve Misel Uyum Gruplarının Belirlenmesi

Abdurrahman ONARAN^{1*}

Yusuf YANAR¹

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, TOKAT

*Sorumlu Yazar

Geliş Tarihi : 13.11.2009

e-posta: abdonaran@hotmail.com

Kabul Tarihi :02.12.2009

Özet

2003 ve 2004 yıllarında Tokat ve Amasya yöresinde hıyar seralarından hastalıklı bitkilerden *Sclerotinia sclerotiorum* izolatları elde edilmiştir. İzolatların Misel uyum grupları (MUG) belirlenmiş, toplanan 235 izolat arasında 5 misel uyum grubu tanımlanmıştır. Her iki bölgeden elde edilen izolat çiftleri arasında temas noktasında bir sınır oluşmuşsa bunlar uyumlu kabul edilmiştir. Diğer taraftan birleşme noktasında bir boş alan ve kırmızı hat oluşmuşsa bu izolatlar uyumsuz olarak tanımlanmıştır. Beş misel uyum grubundan 1. uyum grubuna 27 izolat, 2. uyum grubuna 20 izolat, 3. uyum grubuna 31 izolat, 4. uyum grubuna 58 izolat, 5. uyum grubuna 12 izolat girmekte olup, 87 izolat kendi aralarında ve diğer 5 gruba bir uyum göstermemiştir. 5 MUG'nu temsil eden 23 izolat arasında, sınırlı süre inokulasyon yöntemi kullanılarak hıyar fidelerindeki enfeksiyon oranları test edilmiştir. Bu test sonucunda hem gruplar arasında hem de gruplarda bulunan izolatlar arasında enfeksiyon şiddeti bakımından önemli düzeyde farklar bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Hıyar, Beyaz çürüklük (*Sclerotinia sclerotiorum*), MUG

Distribution, pathogenicity and mycelial compatibility groups of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary, causal agent of white mold disease of cucumber, in greenhouses in the vicinity of Tokat and Amasya

Abstract

All *Sclerotinia sclerotiorum* isolates recovered from infected greenhouse grown cucumber in Tokat and Amasya provinces, in 2003-2004, were tested compatibility and assigned to a mycelial compatibility group (MCG). Five MCG's were identified among 235 isolates. Isolates pairs from both localities were designated compatible when no barrage zone was formed in the region of contact. They were designated incompatible when a clear zone and red line were formed in the region where the hyphae interact. MCG-1, 2, 3, 4 and 5 consisted of 27, 20, 31, 58 and 12 isolates respectively remaining eighty seven isolates did not give any compatible reaction with each other and with one of five groups. Twenty three isolates representing 5 MCG's were evaluated for aggressiveness on cucumber seedlings using a limited-term inoculation test. This test identified significant differences in aggressiveness among isolates in different MCG's as well as in the same MCG

Keywords: Cucumber, White mold (*Sclerotinia sclerotiorum*), MCG

GİRİŞ

Sebze tarımı; getirisinin yüksek olması, kısa sürede yetiştirilip tüketime sunulması, örtü altında yetiştirilmesi, çiftçi açısından maliyetin kısa sürede dönmesi ve insanlar için hızlı tüketilen bir gıda olması nedeniyle diğer tarım kollarına göre hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadelede daha fazla özen gösterilmesi gereken bir tarım koludur. Tokat ve Amasya yöresinde örtü altı sebze tarımı giderek yaygınlaşmaktadır. Üretimi yapılan sebzeler arasında hıyar ve domates ilk sırayı almaktadır [1],[2].

Çalışmanın yürütüldüğü Tokat ve Amasya yöresinde, iklim koşullarının uygunluğu, sulanabilen verimli arazilerin bulunması nedeniyle erken veya geç dönemde örtü altı sebze tarımı son yıllarda artış göstermiştir. Tokat ilinde 998,2 ha arazi varlığı bulunmakta olup, bu arazilerin 374,8 ha tarım arazisi olarak kullanılmaktadır. Toplam tarım arazisi içerisinde örtü altı üretim alanı 33,2 ha'dır. Örtü altı hıyar üretim alanlarından yaklaşık olarak 15 567 ton ürün elde edilmektedir [1]. Amasya ilinde ise, 569 ha arazi varlığı bulunmaktadır. Bu arazilerin 252,7 ha tarım arazisi olarak kullanılmaktadır. Toplam tarım arazisi içerisinde örtü altı üretim alanı 90 ha'dır. Örtü altı hıyar üretim alanlarından yaklaşık olarak 36 380 ton ürün elde edilmek-

tedir [2]. Bu artışa bağlı olarak da hastalık ve zararlı popülasyonu yükselmekte ve bunlarla düzenli bir şekilde mücadele yapılması zorunlu hale gelmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü bölgelerde örtü altı sebze üretim alanlarında yoğun olarak yetiştirilen sebzelerden bir tanesi de hıyardır. Bu bölgelerde hıyarda verim kaybına neden olan hastalıklardan birisi de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary'un neden olduğu beyaz çürüklük hastalığıdır. Etmen örtü altı sebze üretim alanlarında bitki çeşidine ve ortam koşullarına bağlı olarak yüksek düzeyde ürün kayıplarına neden olmaktadır [4].

S. sclerotiorum'un çok spesifik olmayan, en başarılı bitki patojenlerinden birisi olduğu ve 64 familya, 225 cins ve 361 türe ait bitkinin bu patojenden kolay etkilendiği belirtilmiştir [8].

Ilıman bölgelerde yoğun olarak görülen ve geniş konukçu çevresine sahip olan bir fungus olan *S. sclerotiorum*'un hemen hemen bütün geniş yapraklı tarım ürünlerinde hastalık yaptığı ve sklerotiumlarının toprakta 5 yıldan daha fazla süre hayatiyetini devam ettirdiği kaydedilmiştir [3].

Bu çalışma Tokat ve Amasya illerinde örtü altı hıyar yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı alanlarda *S. sclerotiorum*'un neden olduğu beyaz çürüklük hastalığının, yaygınlığı, patojenisitesi ve misel uyum gruplarının (MUG) belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmada, Tokat'ın Erbaa, Niksar ilçelerinden ve bu ilçelere bağlı köyler ile Amasya'nın Aksalur, Çayköy, Kızılca köylerinden toplanan hastalıklı bitki örnekleri ve bunlardan izole edilen *S. sclerotiorum* izolatları çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur.

Tokat ve Amasya illerinde hıyar ekim alanı en fazla olan bölgelerden (Şekil 1) 2003 ve 2004 yıllarında hastalıklı bitki örnekleri toplanmıştır. Sürvey çalışması vejetasyon periyodunun sonuna doğru (Haziran, Temmuz ve Ağustos sonu) yapılmıştır. Bu belirlenen bölgelerde 65,5 da Tokat ve 84 da Amasya olmak üzere toplam 149,5 da alanda sera incelenmiştir. Bu seralarda hastalıklı bitkilerin sayımı yapılmıştır. Sayımlarda seralara girildiği zaman baştan, ortadan ve sondan olmak üzere 3 sıra seçilmiş ve her sırada 10 bitkide bir bitki seçilerek hastalık görülen bitkilerden örnekler alınmıştır.

Etmene izole etmek amacıyla; toplanan hastalıklı bitki örnekleri laboratuara getirilerek, musluk suyunda yıkandıktan sonra gövdenin enfekteli kısmından alınan 1 cm'lik parçalar veya sklerotiumlar %1'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) içerisinde 1-2 dk yüzeysel olarak dezenfekte edilip, steril su ile durulanmış, takiben steril kabinde 5 dk kurutulduktan sonra Patates Dekstroz Agar (PDA) içeren petri kaplarına yerleştirilerek, 20-25 °C'de inkubasyona bırakılmıştır. Doku parçasından veya sklerotiumlardan 2-3 gün içerisinde gelişen kolonilerin uç kısmından alınan 5 mm çapındaki misel diskler PDA içeren petrilere aktararak saf kültürler elde edilmiştir. Bu elde edilen izolatlar 10 °C'de buzdolabında mufaza edilmiş, çalışmanın bundan sonraki aşamalarında bu izolatlar kullanılmıştır.

Misel uyum grublarının belirlenmesinde ise; eşleştirme öncesi modifiye patterson besiyerinde (MPM) [5] oda sıcaklığında (20-22 °C) ve karanlıkta 10-14 gün geliştirilen her bir izolatin aktif olarak gelişen kolonisinden alınan 2 mm çapında misel disk, her bir litreye 0,0625 gr kırmızı gıda boyası ilaveli 20 ml MPM ortamı içeren petrilere karşılıklı olarak birbirlerinden 3,5 cm uzaklıkta olacak şekilde yerleştirilmiş ve karanlıkta oda sıcaklığında inkubasyona bırakılmıştır [6]. Takiben 4-7 gün sonra makroskopik olarak izolat çiftleri arasındaki hif interaksyonu incelenmiştir. İzolat çiftleri arasında hiflerin interaksyonu olan bölgede kırmızı bir hat veya açık bir zon oluştuğu zaman uyumsuzluk, temas bölgesinde kırmızı hat görülmediği zaman ise uyum olduğu şekilde kaydedilerek gruplar belirlen-

miştir [6]. Bu deneme 2 tekerrürlü olarak 2 defa tekrarlanmıştır.

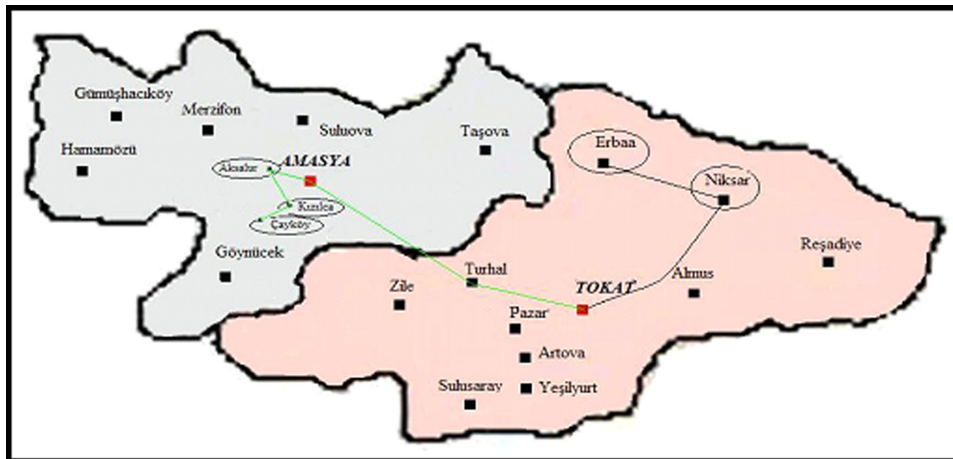
Patojenisite testinin uygulanmasında her bir MUG'unda yer alan izolatların %15'i alınarak patojenisite testlerinde kullanılmıştır. Patojenisite testinde mostar 496 F1 hıyar tohumu kullanılmıştır. Tohumların içerisinde steril torf bulunan 200 ml'lik plastik bardaklara 4 tekerrürlü ekimi yapılmıştır. Çıkıştan itibaren haftada bir kez olmak üzere 15-15-15 (N-P-K) kompoze gübre 2 litre suya 50 gr eritilerek sulama suyu şeklinde uygulanmıştır. Patojenisite testinde sınırlı süre gövde inokulasyon yöntemi kullanılmıştır [7]. Bitkiler çiçeklenmenin başlangıcı olan R2 safhasına geldiği zaman [7] PDA 'da 7-10 gün geliştirilen *S. Sclerotiorum* izolatlarının aktif olarak gelişen kısımlarından alınan 5 mm çapındaki misel diskler, toprak satından 4 cm yukarıda Fungusun gelişiminin daha iyi bir şekilde sağlanması için, misel disklerin üzerine ıslak pamuk konulmuş ve daha sonra parafilm'le kapatılmıştır, 3 gün sonra inokulum uzaklaştırılmak için bu kapatılan alan açılmış, ve bitkiler 4 gün daha aynı şartlarda inkubasyona tabi tutulmuştur. Yedi günlük inkubasyon süresi sonunda, inokulasyon yapılan noktadan itibaren gövde üzerinde açık veya koyu kahverengi lezyonlar oluşmuştur. Takiben bu lezyonların büyüklükleri kumpasla ölçülmüştür. Bu deneme iki defa tekrarlanmıştır.

BULGULAR

Çizelge 1'de görüldüğü üzere Tokat'da Erbaa ve Niksar bölgelerinden, Amasya'da Aksalur, Çayköy ve Kızılca bölgelerinden, toplam 5 farklı lokaliteden 2 yıllık sürvey çalışması sonucunda Erbaa'dan 75 adet, Niksar'dan 17 adet, Aksalur köyünden 38 adet, Çayköy'den 40 adet, Kızılca köyünden 65 adet olmak üzere toplam 235 adet *S. sclerotiorum* izolatu elde edilmiştir.

Çizelge 1. 2003-2004 yıllarında yapılan survey çalışmaları sonucunda elde edilen *S. sclerotiorum* izolat sayılarının lokalitelere göre dağılımı

Lokaliteler	2003	2004	Toplam
Erbaa (Tokat)	33	42	75
Niksar (Tokat)	7	10	17
Aksalur (Amasya)	20	18	38
Çayköy (Amasya)	17	23	40
Kızılca (Amasya)	28	37	65
Genel Toplam	105	130	235



Şekil 1. Çalışmanın yürütüldüğü lokalitelerin haritası

Çizelge 2. 2003-2004 yıllarında survey yapılan bölgelerde *S. sclerotiorum* izolatlarının lokalitelere göre misel uyum gruplarının dağılışı

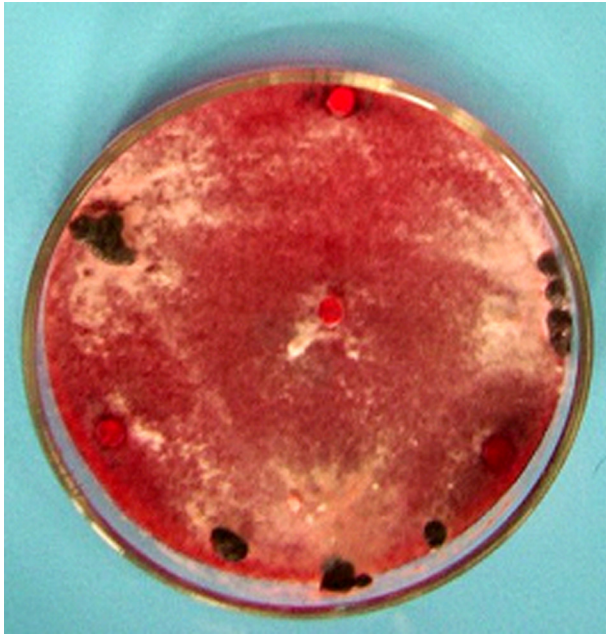
İzolatlar	Lokaliteler	MUG
3H1	Erbaa	1
3H2	Erbaa	1
3H3	Erbaa	1
3H4	Erbaa	1
3H5	Erbaa	1
4H2	Erbaa	2
4H3	Erbaa	2
4H4	Erbaa	2
4H5	Erbaa	2
4H8	Erbaa	2
4H9	Erbaa	2
4H10	Erbaa	2
4H11	Erbaa	2
5H1	Erbaa	1
5H2	Erbaa	1
5H3	Erbaa	1
5H4	Erbaa	1
6H1	Niksar	2
6H2	Niksar	2
6H3	Niksar	2
6H4	Niksar	2
7H1	Niksar	2
7H2	Niksar	2
7H4	Niksar	2
7H5	Niksar	2
7H6	Niksar	2
7H9	Niksar	2
8H3	Niksar	2
8H4	Niksar	2
9H1	Erbaa	3
9H2	Erbaa	1
9H3	Erbaa	1
9H6	Erbaa	1
9H7	Erbaa	1
9H8	Erbaa	1
9H9	Erbaa	1
9H10	Erbaa	1
9H13	Erbaa	1
9H14	Erbaa	1
9H15	Erbaa	1
9H16	Erbaa	1
9H17	Erbaa	1
9H18	Erbaa	1
9H19	Erbaa	1
9H20	Erbaa	1
9H21	Erbaa	1
9H22	Erbaa	1
9H23	Erbaa	1
10H1	Erbaa	3
10H2	Erbaa	3
10H3	Erbaa	3
10H4	Erbaa	3
10H5	Erbaa	3
10H6	Erbaa	3
10H7	Erbaa	3
10H8	Erbaa	3
10H9	Erbaa	3
10H10	Erbaa	3
10H11	Erbaa	3
10H12	Erbaa	3
10H13	Erbaa	3
10H14	Erbaa	3
10H15	Erbaa	3
10H16	Erbaa	3
10H17	Erbaa	3
10H18	Erbaa	3
10H21	Erbaa	3
10H22	Erbaa	3
10H23	Erbaa	3
10H24	Erbaa	3
10H25	Erbaa	3
10H26	Erbaa	3

İzolatlar	Lokaliteler	MUG
10H27	Erbaa	3
10H28	Erbaa	3
10H29	Erbaa	3
10H30	Erbaa	3
10H31	Erbaa	3
10H32	Erbaa	3
A3H5	Aksalur	4
A3H6	Aksalur	4
A3H7	Aksalur	4
A3H8	Aksalur	4
A3H9	Aksalur	4
A3H10	Aksalur	4
A3H11	Aksalur	4
A4H1	Aksalur	4
A4H2	Aksalur	4
A4H3	Aksalur	4
A5H3	Aksalur	4
A5H4	Aksalur	4
A5H5	Aksalur	4
A5H6	Aksalur	4
A5H7	Aksalur	4
A5H8	Aksalur	4
Ç1H3	Çayköy	4
Ç1H4	Çayköy	4
Ç1H5	Çayköy	4
Ç1H6	Çayköy	4
Ç1H7	Çayköy	4
Ç1H8	Çayköy	4
Ç1H9	Çayköy	4
Ç1H10	Çayköy	4
Ç1H11	Çayköy	4
Ç1H12	Çayköy	4
Ç1H13	Çayköy	4
Ç1H14	Çayköy	4
Ç2H1	Çayköy	4
Ç2H2	Çayköy	4
Ç4H1	Çayköy	4
Ç4H2	Çayköy	4
Ç4H3	Çayköy	4
Ç4H4	Çayköy	4
Ç6H3	Çayköy	4
Ç6H4	Çayköy	4
K1H1	Kızılca	4
K1H2	Kızılca	4
K1H3	Kızılca	4
K1H4	Kızılca	4
K1H7	Kızılca	4
K1H8	Kızılca	4
K1H9	Kızılca	4
K2H1	Kızılca	4
K2H2	Kızılca	4
K2H3	Kızılca	4
K2H4	Kızılca	4
K2H7	Kızılca	4
K2H8	Kızılca	4
K2H9	Kızılca	5
K2H10	Kızılca	4
K3H1	Kızılca	4
K3H2	Kızılca	4
K3H3	Kızılca	4
K3H4	Kızılca	4
K3H5	Kızılca	4
K3H6	Kızılca	4
K3H7	Kızılca	4
K3H8	Kızılca	4
K5H1	Kızılca	5
K5H2	Kızılca	5
K5H3	Kızılca	5
K5H4	Kızılca	5
K5H5	Kızılca	5
K5H6	Kızılca	5
K5H7	Kızılca	5
K5H8	Kızılca	5
K5H11	Kızılca	5
K7H5	Kızılca	5
K7H6	Kızılca	5

Elde edilen 235 adet *S. sclerotiorum* izolatının MUG'ları belirlenmiş ve *S. sclerotiorum* izolatlarına ait farklı ve aynı uyum gruplarının oluşturduğu reaksiyonlar Şekil 2 ve Şekil 3'de, belirlenen MUG'larının lokalitelere göre dağılımı ise Çizelge 2'de verilmiştir. Mevcut ana guruplar ve kendi aralarında bir uyum göstermeyen 87 adet izolat ise Çizelge 3 verilmiştir. Aynı besi ortamı içerisinde gelişen izolatlar arasında açık alan veya miselyum yumaklarının toplanması sonucu bir sınır oluşmuşsa uyumsuzluk, eğer her iki izolat da homojen olarak bir biri içerisinde gelişmişse uyumlu olarak tanımlanmıştır.



Şekil 2. *S. sclerotiorum* izolatlarına ait farklı misel uyum gruplarının meydana getirdiği reaksiyonlar



Şekil 3. *S. sclerotiorum* izolatlarına ait aynı misel uyum gruplarının meydana getirdiği reaksiyonlar

Çizelge 2'de görüldüğü üzere, MUG'ların belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada *S. sclerotiorum*'un 148 adet izolatı arasında 5 uyum grubu belirlenmiştir. Birinci uyum grubunda 27 izolat, ikinci uyum grubunda 20 izolat, üçüncü uyum grubunda 31 izolat, dördüncü uyum grubunda 58 izolat, beşinci uyum grubunda 12 izolat bulunmaktadır. Ayrıca, 87 adet izolat mevcut ana guruplar ve kendi aralarında bir uyum göstermemişlerdir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Kendi aralarında ve diğer gruplarla uyum göstermeyen izolatlar

İzolatlar	Lokali-teler	İzolatlar	Lokali-teler
4H1	Erbaa	Ç3H7	Çayköy
4H6	Erbaa	Ç3H8	Çayköy
4H7	Erbaa	Ç6H1	Çayköy
7H3	Niksar	Ç6H2	Çayköy
7H7	Niksar	Ç6H5	Çayköy
7H8	Niksar	Ç6H6	Çayköy
8H1	Niksar	Ç6H7	Çayköy
8H2	Niksar	Ç6H8	Çayköy
9H4	Erbaa	Ç6H9	Çayköy
9H5	Erbaa	Ç6H10	Çayköy
9H11	Erbaa	Ç6H11	Çayköy
9H12	Erbaa	Ç6H12	Çayköy
10H19	Erbaa	K1H5	Kızılca
10H20	Erbaa	K1H6	Kızılca
A1D1	Aksalur	K2H5	Kızılca
A1D2	Aksalur	K2H6	Kızılca
A1D3	Aksalur	K2H11	Kızılca
A1D4	Aksalur	K2H12	Kızılca
A1D5	Aksalur	K3H9	Kızılca
A1D6	Aksalur	K4H1	Kızılca
A1D7	Aksalur	K4H2	Kızılca
A2H1	Aksalur	K4H3	Kızılca
A2H2	Aksalur	K4H4	Kızılca
A2H3	Aksalur	K4H5	Kızılca
A2H4	Aksalur	K4H6	Kızılca
A2H5	Aksalur	K4H7	Kızılca
A2H6	Aksalur	K4H8	Kızılca
A2H7	Aksalur	K4H9	Kızılca
A2H8	Aksalur	K5H9	Kızılca
A3H1	Aksalur	K5H10	Kızılca
A3H2	Aksalur	K6H1	Kızılca
A3H3	Aksalur	K6H2	Kızılca
A3H4	Aksalur	K6H3	Kızılca
A5H1	Aksalur	K6H4	Kızılca
A5H2	Aksalur	K6H5	Kızılca
A5H9	Aksalur	K6H6	Kızılca
Ç1H1	Çayköy	K7D1	Kızılca
Ç1H2	Çayköy	K7D2	Kızılca
Ç3H1	Çayköy	K7D3	Kızılca
Ç3H2	Çayköy	K7H1	Kızılca
Ç3H3	Çayköy	K7H2	Kızılca
Ç3H4	Çayköy	K7H3	Kızılca
Ç3H5	Çayköy	K7H4	Kızılca
Ç3H6	Çayköy		

Çizelge 3'de görüldüğü üzere kendi aralarında ve diğer gruplarla bir uyum göstermeyen izolatlar çoğunlukla Amasya bölgesinde, çok az miktarlarda da Tokat bölgesinde bulunmaktadır. Bu bilgilere göre, bölgelerde kendi aralarında bir giriş çıkışın olmadığı fakat dışardan gelen fideler yoluyla hastalık etmeninin bu bölgelerde yoğunluk kazandığı düşünülmektedir.

PATOJENİSİTE TESTİ

S. sclerotiorum'un 5 MUG'unda yer alan izolatların %15'i alınmak koşuluyla, birinci uyum grubundan 4, ikinci uyum grubundan 3, üçüncü uyum grubundan 5, dördüncü uyum grubundan 9, beşinci uyum grubundan 2 izolatı alınarak toplam 23 izolat kullanılarak patojenisite testleri yapılmıştır. *S. sclerotiorum* izolatlarının patojenisite test sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. *S. sclerotiorum* izolatlarının patojenisite test sonuçları

İzolatlar	MUG	Lezyon Uzunluğu(mm)
8H4	2	95,24 a*
10H21	3	94,49 ab
9H14	1	87,20 abc
K7H6	5	85,48 abc
10H31	3	81,81 abcd
5H1	1	81,61 abcd
9H20	1	81,31 abcd
3H2	1	81,11 abcd
Ç1H9	4	80,66 abcd
7H4	2	80,18 abcd
10H8	3	77,48 abcd
10H12	3	76,13 abcde
A3H8	4	74,83 abcde
K5H1	5	69,55 bcdef
Ç4H4	4	66,90 cdef
A4H3	4	65,00 cdef
10H25	3	64,44 cdef
4H4	2	62,48 cdef
K2H1	4	58,20 def
K3H7	4	52,40 ef
Ç2H1	4	50,09 f
A3H6	4	48,38 f
K1H2	4	47,09 f

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemsiz, farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (LSD: 20,92).

Çizelge 4'de görüldüğü üzere 95,24 ve 94,49 mm lezyon uzunlukları ile 8H4 (MUG-2) ve 10H21 (MUG-3) virulentliği en yüksek olan izolatlar olarak bulunmuştur. Bununla birlikte her grupta hem virulent hemde zayıf virulent olan izolatlar bulunmaktadır. Gruplar arasında virulentlik bakımından önemli derecede fark bulunmamasına rağmen izolatlar arasında virulentlik bakımından istatistiki olarak önemli düzeyde fark görülmüştür. MUG-4'te yer alan Ç1H9 ve A3H8 izolatları şiddetli enfeksiyon oluştururken aynı gruptaki Ç2H1, A3H6 ve K1H2 izolatlarının virulentlik düzeyleri önemli düzeyde düşük bulunmuştur.

TARTIŞMA

İki yıllık sürvey çalışması sonucunda; Tokat'ın Erbaa ve Niksar ilçeleri ile bu ilçelere bağlı köylerden 92 adet, Amasya'nın Aksalur, Çayköy ve Kızılca köylerinden 143 adet olmak üzere toplam 235 adet *S. sclerotiorum* izolatı elde edilmiştir. Bu duruma göre toplam izolatların %39,15 Tokat bölge-

sinden, % 60,85'i Amasya bölgesinden toplanmıştır.

S. sclerotiorum'un 350'den fazla bitki grubunu etkileyen önemli bir bitki patojeni olduğu ve vejetatif uyum veya heterokaryon kabiliyeti üzerine çok az bilginin yayınlanmış olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar sürvey yöresinde *S. sclerotiorum* izolatları arasında heterojenlik olduğunu ortaya koymaktadır. Tokat'da sadece üç ve Amasya'da iki MUG'nun bulunması her iki lokalitede de büyük bir homojenlik olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda bir bölgede bulunan grubun diğer bölgede olmaması da iki bölge arasında bir geçişin gerçekleşmediğini göstermektedir. Her iki bölgede de çoğunluğu Amasya'da olmak üzere kendisinden başka hiçbir izolatla uyumluluk göstermeyen 87 izolat elde edilmiştir. Bu durum etmenin çeşitli kaynaklardan birçok kez bu bölgelere giriş yapmış olabileceği ihtimalini göstermektedir. Bu çalışmada belirlendiği üzere *S. sclerotiorum* izolatları arasında heterojenitenin olduğu diğer araştırmacılar tarafından da saptanmıştır [6],[9], [10],[11]. *S. sclerotiorum*'un MUG'nun belirlenmesi amacı ile bir tarlada 33 izolat arasında 6, bir başka tarlada 30 izolat arasında çok sayıda [6], başka bir çalışmada ise soya fasulyesinde 6 izolat içeren bir grup ile her biri tek izolat içeren 12 grup olmak üzere toplam 13 ve ayrıca iki farklı lokasyonun birinde 5, diğerinde 9 MUG'nun tanımlandığı belirtilmiştir [9]. Biberde yapılmış olan çalışmada ise, *S. sclerotiorum*'un 125 izolatı arasında 13 MUG belirlenmiştir [11]. Erzurum'da Pasinler ovasında yapılmış olan bir çalışma da *S. sclerotiorum*'un incelenen 68 izolatından 9 uyum grubu belirlenmiş, aynı yöntem *S. minor*'a da uygulanmasına rağmen misel interaksiyonu ile uyum grubu belirlenmemiştir [10].

Heterokaryon oluşumu tipik olarak sadece aynı MUG içerisinde yer alan izolatlar arasında gerçekleşebileceğinden [6] bu çalışmada belirlenen beş farklı MUG'u *S. sclerotiorum* içerisinde genetik olarak bir birinden farklı birer popülasyon olarak değerlendirilebilir.

Bu çalışmada, patojenisite testleri sonucunda, hem virulent hemde zayıf virulent olan izolatlar bulunmuştur. Gruplar arasında virulentlik bakımından önemli derecede fark yoktur, ama gruplarda bulunan izolatlar arasında virulentlik bakımından önemli derecede farklar bulunmuştur. 8H4 (MUG-2) ve 10H21 (MUG-3) en yüksek A3H6 (MUG-4) ve K1H2 (MUG-4) en az virulentlik gösteren izolatlardır. Biberde yapılmış olan bir çalışmada [11], 125 izolat arasında 13 misel uyum grubu belirlenmiş ve takiben 59 izolat kullanarak yapılan patojenisite testi çalışmasında yapmış olduğumuz çalışmayla benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Yine aynı çalışmada, Ss80 (MUG-3) ve Ss20 (MUG-3) en yüksek Ss39 (MUG-9) ve Ss31 (MUG-7) en az virulentlik gösteren izolatlardır. Bir başka çalışma [10] ise, ayçiçeğinde *S. sclerotiorum*'un 6 izolatı kullanılarak yapılan patojenisite testinde benzer sonuçlar elde edilmiştir.

SONUÇ

Tokat ve Amasya illerinde yapılan bu çalışmanın sonucunda; bölgelerde örtü altı sebze tarımında hıyarlarda beyaz çürüklük hastalığını oluşturan etmenin *S. sclerotiorum* adlı fungal etmen olduğu belirlenmiştir. MUG'larının belirlenmesiyle, çoğunlukla bölgelere özelleşmiş hakim bir popülasyonun yer aldığı, yoğun bir şekilde dışardan giriş çıkışın olmadığı, her bölgede yerleşmiş belirli bir popülasyonun bulunduğu ortaya kon-

muştur. Nitekim belirlenen MUG'larının dışında, kendi aralarında ve mevcut ana gruplarla uyum göstermeyen tek izolat içeren gruplar mevcuttur. Bu gruplar daha çok Amasya bölgesinde hakim durumdadır. Bu durum etmenin çeşitli kaynaklardan birçok kez bu bölgelere giriş yapmış olabileceği ihtimalini göstermektedir.

KAYNAKLAR

- [1]. Anonim., 2005a. Tokat Tarım İl Müdürlüğü Verileri. <http://www.tokattarim.gov.tr>
- [2]. Anonim., 2005b. Amasya Tarım İl Müdürlüğü Verileri. <http://www.amasyatarim.gov.tr>
- [3]. Adams, P. B. and Ayers, W. A., 1979. Ecology of *Sclerotinia* Species. *Phytopathology*, 69, 896-899.
- [4]. Aksay, A., Biçici, M. ve Çınar, O., 1991. Beyaz Çürüklük Etmeni *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) De Bary'a Karşı Antagonistlerin Belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 55-62.
- [5]. Kohn, L. M., Carbone I. and Anderson J. B., 1990. Mycelial Interactions in *Sclerotinia sclerotiorum*. *Experimental Mycology*, 14, 255-267.

- [6]. 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.
- [7]. Nelson, B., Duval, D. and Wu, H., 1988. An in Vitro Technique for Large Scale Production of Sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Phytopathology*, 78, 1470-1472.
- [8]. Purdy, L. H., 1979. *Sclerotinia sclerotiorum* history, Diseases and Symptomatology, Host Range, Geographic Distribution, and Impact. *Phytopathology*, 69, 875-880.
- [9]. Kull, L. S., Pedersen W. L. and Hartman G. L., 2001. Agressiveness and Mycelial Compatibility Among Isolates of *Sclerotinia sclerotiorum*. (online) Available at <http://www.ncsrp.coni/Whitemold/kullOO.htm>.
- [10]. Tozlu, E., 2003. Pasinler Ovasında Ayçiçeğinde Gövde Çürüklüğü Hastalığını Oluşturan *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary ve *Sclerotinia minor* Jagger 'ın Yayılışı, Tanımlanması, Patojeniteleri ve Biyolojik Kontrolü. Doktora tezi, Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı. s. 36-44, Erzurum.
- [11]. Yanar, Y., 1997. Pathogenesis of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary on Pepper (*Capsicum annum* L.) (Ph.D. Thesis), Ohio State Uni., 136 p.