

ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE'DE PATATE S SIĞILI ETMENİ *Synchytrium endobioticum* 'un  
IRKLARININ BELİRLENMESİ

Emel ÇAKIR

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

ANKARA

2008

Her hakkı saklıdır

## TEZ ONAYI

Prof. Dr. Salih MADEN danışmanlığında, Emel ÇAKIR tarafından hazırlanan “Türkiye’de Patates Sigili Etmeni *Synchytrium endobioticum*’un Irklarının Belirlenmesi” adlı tez çalışması 14.10.2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Salih MADEN  
Ankara Üniversitesi Bitki Koruma Anabilim Dalı

### Jüri Üyeleri:

**Başkan:** Prof. Dr. Salih MADEN  
Ankara Üniversitesi Bitki Koruma ABD

**Üye:** Prof. Dr. Sara DOLAR  
Ankara Üniversitesi Bitki Koruma ABD

**Üye:** Prof. Dr. Celal ER  
Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri ABD

**Yukarıdaki sonucu onaylarım.**

**Prof. Dr. Orhan ATAKOL**  
**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### TÜRKİYE’DE PATATES SİĞİLİ ETMENİ *Synchytrium endobioticum* ‘un IRKLARININ BELİRLENMESİ

Emel ÇAKIR

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Salih MADEN

Patates Siğili hastalığı etmeni *Synchytrium endobioticum*’ un Türkiye’deki ırkları 2005-2008 yıllarında hastalığın görüldüğü Ordu, Niğde, Nevşehir ve Kayseri illerinden toplanan 18 izolatla araştırılmıştır. Ordu ve Nevşehir’ den elde edilen 2 izolat Almanya’ da Glynne-Lemmerzahl metodu kullanılarak test edilmiş; Ordu izolatının Avrupa ırk 1 olduğu, diğer izolatın hiçbir Avrupa ırkına girmediği saptanmıştır. Nevşehir (4) ve Niğde (1) den elde edilen 5 izolat Hollanda’ da Spieckermann metoduyla testlenmiş ve hiçbir izolatın Avrupa ırklarına girmediği saptanmıştır. Daha sonra 2008 yılında Nevşehir (7), Niğde (5) ve Kayseri (2) den elde edilen toplam 14 izolat Ukrayna ayırıcı patates çeşitleriyle (Poliska rojeva, Svitanok kyivskiy, Volovetska, Kobza, Nesabudka, Kosin-95, Barbara, Bojedar) Saltykova ve Yakovleva yöntemiyle test edilmiş ve izolatların hiçbir Ukrayna ırkına girmediği ve bu ayırıcı çeşitlerde belirgin 7 ırka ayrıldığı saptanmıştır. Bu izolatlar ayrıca Çek Cumhuriyeti ırklarına da uymamaktadır.

**Ekim 2008, 58 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** Irklar, Türkiye, Patates siğili, *Synchytrium endobioticum*

## ABSTRACT

Master Thesis

### IDENTIFICATION OF PATHOTYPES OF *Synchytrium endobioticum*, THE CAUSAL AGENT OF POTATO WART DISEASE IN TURKEY

Emel ÇAKIR

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

Supervisor : Prof. Dr. Salih MADEN

Pathotypes of the causal agent of Potato Wart caused by *Synchytrium endobioticum*, was determined by using 18 isolates collected from Niğde (5), Nevşehir (10) and Kayseri (2) and Ordu (1) provinces in 2005-2008. Two isolates obtained from Ordu and Nevşehir were tested in Germany by Glynne-Lemmerzahl method; the Ordu isolate belonged to pathotype 1 of Europe and Nevşehir isolate did not match any of the western pathotypes. Five isolates collected from Nevşehir (4) and Niğde (1) were tested in The Netherlands by using Spieckermann method and they also did not belong any of the European pathotypes. In 2008, 14 isolates collected from Nevşehir (7), Niğde (5) and Kayseri (2) were tested by using Ukrainian differentials of Poliska rojeva, Svitanok kyivskiy, Volovetska, Kobza, Nesabudka, Kosin-95, Barbara, Bojedar, according to Saltykova and Yakovleva method and they also did not match any of the western European, Czech and Ukrainian pathotypes. This 14 isolates formed 7 distinct pathotypes.

**October 2008, 58 pages**

**Key Words:** Pathotypes, Potato Wart, *Synchytrium endobioticum*, Turkey

## TEŞEKKÜR

Bu çalıőmamda bana araőtırma imkanı sağlayan ve çalıőmamın tım aőamalarında ilgi, bilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Salih MADEN'e, laboratuar çalıőmalarımda bana yardımcı olan Dr. Gerard Van LEEUWEN, Dr. Kerstin FLATH, Dr. Frank NIEPOLD, Ing. Johan MEFFERT, Dr. Aurica G. ZELYA, Dr. P.O MELNİK, Anastasia METELSKA, laborant Muradiye ORHAN'a ve çalıőmayı destekleyen TUBİTAK, TAGEM, KKGm, AZMMAE ve Niğde, Kayseri, Nevşehir, Ordu İl Tarım M¼d¼rl¼klerine teőekk¼rlerimi sunarım.

Emel ÇAKIR  
Ankara, Ekim 2008

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	13
3.1 Materyal.....	13
3.2 Yöntem .....	14
3.2.1 İzolatların elde edilmesi .....	14
3.2.2 Glynne-Lemmerzahl metodu.....	14
3.2.3 Spieckermann metodu.....	19
3.2.4 Saltykova ve Yakovleva yöntemi.....	22
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	27
4.1 Patates Siğili Etmeninin Irklarının Belirlenmesi.....	27
4.1.1 Avrupa ayırt edici patates çeşitleri ile elde edilen sonuçlar.....	27
4.1.2 Ukrayna ayırt edici patates çeşitleri ile elde edilen sonuçlar.....	39
4.1.3 Bulguların Çek Cumhuriyet ırkları ve diğer ırklarla karşılaştırılması..	44
5.SONUÇ ve ÖNERİLER.....	45
KAYNAKLAR.....	46
ÖZGEÇMİŞ.....	49

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

EPPO	Avrupa ve Akdeniz Bitki Koruma Organizasyonu
A2	EPPO Karantina Organizmalarının Avrupa ve Akdeniz Bölgesinde Lokal Olarak Görülen Patojenler Listesi
EU	Avrupa Birliği

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1	Patates siğil hastalığının yumruda oluşturduğu urlar.....	2
Şekil 1.2	<i>S. endobioticum</i> ' un kalın duvarlı, dayanıklı kışlık sporu.....	2
Şekil 1.3	Patates siğil hastalığının Türkiye' de bulunduğu iller.....	4
Şekil 2.1	Patates siğil hastalığının dünyada yayıldığı alanlar.....	8
Şekil 3.1	Yumru göz alanlarının (1-2 mm uzunluğundaki sürgünlere sahip) kesilmiş kısımları.....	15
Şekil 3.2	Patates göz kısımları etrafının ılık vazelin ile çevrilmesi ve su damlatılması.....	15
Şekil 3.3	Taze siğil dokusunun kesilerek vazelinle çevrilmiş alana yerleştirilmesi.	16
Şekil 3.4	Kompostla örtülmüş inoküleli göz alanları.....	16
Şekil 3.5	Kompost yapımında günlük nemlendirme ve karıştırma işlemi.....	19
Şekil 3.6	Spieckermann test metoduna göre hazırlanan ve inoküle edilen yumru göz alanları.....	20
Şekil 3.7	Saltykova ve Yakovleva (1976) yönteminde patates çeşitlerinin göz alanlarının çıkarılması.....	23
Şekil 3.8	<i>Synchytrium endobioticum</i> ' un patotip ayırıcı patates çeşitleri ile kurulan deneme deseni.....	24
Şekil 3.9	Göz alanlarının etrafının vazelin+parafin (1:1) karışımıyla çevrilmesi.....	24
Şekil 3.10	Patates çeşitlerinin göz alanlarına su verilmesi.....	25
Şekil 3.11	Göz alanları üzerine her izolata ait kompostun konulması.....	25

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1	Yıllara göre Patates siğil hastalığının bulunduğu illerde saptanan bulaşık alanlar.....	4
Çizelge 3.1	Nevşehir, Niğde, Kayseri ve Ordu illerinden toplanan <i>S. endobioticum</i> izolatları ve alındığı yerler.....	13
Çizelge 3.2	Glynne-Lemmerzahl metoduna göre ırk belirlenmesinde kullanılan skala.....	18
Çizelge 3.3	Spieckermann metoduna göre çeşit reaksiyonlarının değerlendirildiği skala	21
Çizelge 3.4	<i>Synchytrium endobioticum</i> 'un Avrupa'daki farklı ırklarının belirlenmesinde kullanılan ayırt edici patates çeşitleri ve reaksiyonları.....	22
Çizelge 3.5	Saltykova ve Yakovleva yönteminde her bir izolat için patotip ayırıcı patates çeşitlerinin testlendiği deneme deseni.....	23
Çizelge 3.6	Saltykova ve Yakovleva yönteminde ırk belirlenmesinde kullanılan skala.....	26
Çizelge 3.7	Ukrayna ırk ayırt edici patates çeşitleri ve bazı ırkların bu çeşitlerdeki reaksiyonları.....	26
Çizelge 4.1	Glynne-Lemmerzahl metoduna göre test edilen Ordu 1 izolatının ayırıcı patates çeşitlerindeki reaksiyonları.....	28
Çizelge 4.2	Avrupa ayırıcı patates çeşitlerinin <i>Synchytrium endobioticum</i> 'a reaksiyonlarının Ordu 1 izolatı ile karşılaştırılması.....	28
Çizelge 4.3	Glynne-Lemmerzahl metoduna göre test edilen Nevşehir 1 izolatının ayırıcı patates çeşitlerindeki reaksiyonları.....	30
Çizelge 4.4	Avrupa ayırıcı patates çeşitlerinin <i>Synchytrium endobioticum</i> 'a reaksiyonlarının Nevşehir 1 izolatı ile karşılaştırılması.....	31
Çizelge 4.5	Spieckermann test metoduna göre test edilen Niğde 1 izolatının Avrupa ırk ayırt edici patates çeşitlerindeki reaksiyonları.....	33
Çizelge 4.6	Avrupa ayırıcı patates çeşitlerinin <i>Synchytrium endobioticum</i> 'a reaksiyonlarının Niğde 1 izolatı ile karşılaştırılması.....	33
Çizelge 4.7	Spieckermann test metoduna göre test edilen Nevşehir izolatların ırk ayırt edici patates çeşitlerindeki reaksiyonları.....	35
Çizelge 4.8	Spieckermann test metoduna göre test edilen Nevşehir izolatları ile Avrupa ırk ayırt edici patates çeşitlerindeki reaksiyonlarının karşılaştırılması.....	38
Çizelge 4.9	Saltykova ve Yakovleva yöntemi göre Nevşehir 1, 5, 6 ve 7, 8 nolu izolatlarının Ukrayna ayırıcı çeşitlerindeki reaksiyonları.....	39
Çizelge 4.10	Saltykova ve Yakovleva yöntemi göre Nevşehir 9 ve 10 nolu izolatlarının Ukrayna ayırıcı çeşitlerindeki reaksiyonları.....	40
Çizelge 4.11	Niğde izolatlarının Ukrayna ayırıcı çeşitlerindeki reaksiyonu ve Ukrayna ırkları ile karşılaştırılması.....	41
Çizelge 4.12	Kayseri izolatlarından 1 ve 2 nolu izolatlarının Ukrayna ayırıcı çeşitlerindeki reaksiyonu ve Ukrayna ırkları ile karşılaştırılması.....	42
Çizelge 4.13	Ukrayna ayırıcı patates çeşitlerindeki reaksiyonları itibarıyla Orta Anadolu Bölgesi Nevşehir, Niğde ve Kayseri illeri izolatları karşılaştırıldığında aynı reaksiyonu veren izolatların ayrılması.....	43



## 1. GİRİŞ

Patates (*Solanum tuberosum* L.) orijini Türkiye olmayan nadir bitkilerden biridir. Patates ülkemize 150 yıl kadar önce Rusya ve Kafkaslar üzerinden Doğu Bölgelerimize, bir asır önce de Avrupa üzerinden Batı Bölgelerimize girmiştir. Bugün ise yurdumuzun her yerinde yetişebilmekle beraber özellikle Orta ve Doğu Anadolu Bölgelerinde çok önemli bir yere sahiptir (Anonim 2000).

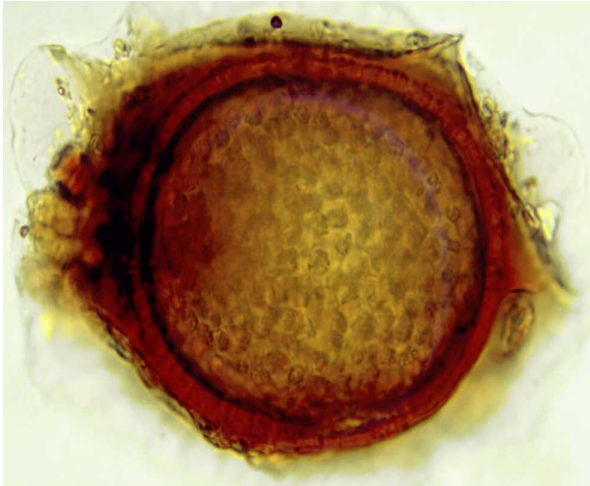
Patates içerdiği zengin karbonhidrat, potasyum, magnezyum, B1, B2, B3 vitaminleri nedeniyle tüm dünyada geniş üretim alanına sahiptir. Dünya genelinde 125' den fazla ülkede yetiştirilmekte ve 250 milyon ton yıllık üretimiyle buğday, mısır ve pirinçten sonra dördüncü sırayı almaktadır (Rowe 1993). Dünyada 2007 yılında 19.264.021 ha alanda 320.711.961 ton üretilen patates, Türkiye' de ise 158.500 ha alanda 4.280.700 ton üretilmiştir (<http://www.potato2008.org/en/world/asia.html>, 2008).

Patates üretimini engelleyen birçok hastalık olmakla birlikte, en önemli ve en tahripkâr yumru hastalıklarından biri *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Percival' un neden olduğu Patates siğil ya da kanser hastalığıdır. *S. endobioticum* sadece patatesi hastalandıran, toprak kökenli obligat-parazit bir fungustur. Hastalık patates yumrularında fındık büyüklüğünden yumruk büyüklüğüne kadar, bazen de daha büyük olan etli, pürüzlü, karnabaharı andıran urlar meydana getirmektedir (Smith and Onions 1997) (Şekil 1.1). Hastalık nedeniyle yumru tamamen bir ur halini alabilmekte veya ciddi enfeksiyonlarda yumru oluşumu engellenerek ürün kullanılmaz hale gelmektedir (Hampson 1991).



Şekil 1.1 Patates siğil hastalığının yumruda oluşturduğu urlar

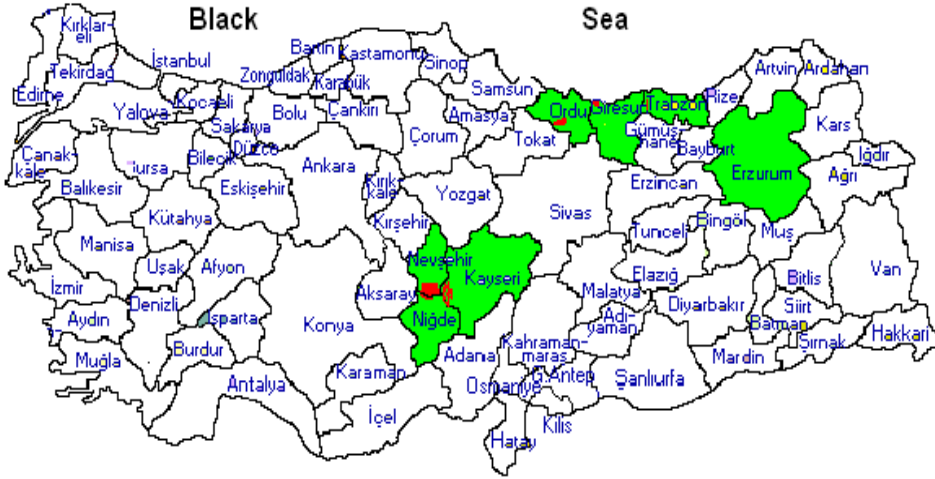
Fungusun oluşturduğu urların çürümesiyle toprağa yayılan dayanıklı sporer (Şekil 1.2) 30 yıl kadar toprakta canlı kalabilmektedir (Smith *et al.* 1997).



Şekil 1.2 *Synchytrium endobioticum*' un kalın duvarlı, dayanıklı kışık sporu

Bu hastalığın Avrupa'ya ilk defa 1840-50 yıllarında patates üretimini sınırlandıran Patates geç yanıklık (*Phytophthora infestans*) hastalığından sonra Güney Amerika'dan Avrupa'ya ıslah materyali olarak getirilen hastalıklı patates yumrusu ve toprak örnekleri ile bulaştığı düşünülmektedir. Avrupa bu hastalıkla ilk kez 19. yüzyılın sonlarında tanışmıştır. Bu hastalığın varlığı İngiltere'de 1901 yılında resmi olarak belirlenmiştir. Fakat hastalığın İngiltere ve İskoçya'da 1876 veya 1878 başlarında olduğu tahmin edilmektedir. İngiltere'den Avrupa'ya 1888 yılından itibaren yayıldığı sanılmaktadır. Daha sonra bütün Avrupa ve Sovyetler Birliği ülkelerinde yayılmıştır. Almanya'da hastalık ilk olarak 1908 yılında Westphalia'da Spieckermann tarafından gözlenmiş ve sonradan Almanya'daki patates yetiştirme merkezlerinin hepsinde tespit edilmiştir. 1927'de Almanya'da 2.8 milyon ha patates üretim alanının 2.700 ha alanında hastalık bulunmaktaydı. Hastalık eski Sovyetler Birliği (USSR)'nde 1938'de tespit edilmiş ve yaklaşık 118.000 yetiştirme noktasında görülmüştür, 1971'de toplam 16.352 ha alan hastalıkla bulaşmıştır. İsveç'de 1912'de görülürken, Polonya'da ilk kez 1925'de tespit edilmiştir. Hollanda'da 1915 sonbaharında resmi olarak tespit edilmiş olmasına rağmen 1907 yılından itibaren görüldüğü bildirilmektedir (Baayen *et al.* 2006).

Hastalığın Türkiye'de varlığı ilk kez 2003 yılında resmi olarak rapor edilmiştir (Çakır 2005). Ancak hastalık ilk olarak 2001 yılında Ordu ve Nevşehir illerinde birer tarlada belirlenmiştir. Daha sonra 2002-2006 Yıllarında yapılan survey çalışmalarında hastalığın Karadeniz Bölgesinde Ordu, Giresun ve Trabzon illerine, Orta Anadolu bölgesinde ise Nevşehir, Niğde ve Kayseri illerine yayıldığı saptanmıştır. 2007 yılında ise Doğu Anadolu bölgesinde Erzurum'da (Tortum) bir tarlada hastalık tespit edilmiştir. Türkiye'de hastalığın görüldüğü patates yetiştirme alanları Şekil 1.3'de, 2002-2006 yıllarında yapılan surveylerde hastalığın bulunduğu iller ve yıllara göre yeni bulunan bulaşık alanların miktarları Çizelge 1.1'de verilmektedir (Çakır vd. 2008).



Şekil 1.3 Patates siğil hastalığının Türkiye’ de bulunduğu iller

Çizelge 1.1 Yıllara göre Patates siğil hastalığının bulunduğu illerde saptanan bulaşık alanlar

İller	Yıllara Göre Bulaşık Alanlar (da)				Toplam (da)
	2003	2004	2005	2006	
NEVŞEHİR	713	20.659	548	3.794	25.714
NİĞDE	157	342	185	789	1.473
KAYSERİ	-	-	222.37	96	319
ORDU	86	88	9	23	206
GİRESUN	-	15	-	-	15
TRABZON	-	-	0.2	8.7	9
TOPLAM	956	21.090	964	4.711	27.736

Hastalığın taşıdığı büyük önemden ve kimyasal mücadelesinin olmamasından dolayı yasal yaptırımlarla tüm dünyada yayılması önlenmeye çalışılmaktadır. *S. endobioticum* un bir tarlada bir kez görülmesi halinde, tüm ürün pazarlanamaz olarak nitelendirilmekte ve fungusun topraktaki varlığını uzun yıllar sürdürebilmesi nedeniyle bulaşık tarlalarda çok uzun yıllar patates üretimi güvenli bir şekilde yapılamadığı gibi, bu alan ihraç amaçlı hiçbir üretimde de kullanılmamaktadır. Avrupa Birliği’ nin 1969 yılında yayımladığı bir konsey direktifi “Patates Siğil Hastalığının Mücadelesi” üzerine bir model ortaya koymaktadır. Buna göre; hastalığın görüldüğü alanlarda yapılacak ilk mücadele hâlihazırda bulaşmış olan tarlalardaki bulunuşunu, mevcut koruma tedbirleri yoluyla sınırlandırmak, ikinci olarak bulaşık tarlaların etrafındaki alanlarda dayanıklı

patates çeşitlerini kullanmaktır. Avrupa Birliği, 69/464 sayılı konsey direktifi ile bulaşık alanların etrafında koruma amacıyla oluşturulan bir kuşakta resmi olarak belirlenmiş dayanıklı çeşitlerin kullanımını zorunlu kılmaktadır. Genellikle, bulunduğu her ülkede uygulanan bu sıkı karantina tedbirleri sonucunda, EPPO bölgesinde hastalık kontrol edilmiş ve gerçek kayıplar minimum düzeye indirilmiştir (Smith *et al.* 1997).

Etmen birçok yere dağılmış, bugüne kadar belirlenen 43 ırkı ile önemli derecede ürün kaybına neden olmaktadır. Ukrayna’ da hastalıkla bulaşık alanlarda % 60-70 oranında ürün kaybı olduğu bildirilmektedir (Zelya and Melnik 1998). Bulaşık alanlarda patates yetiştirilmeye devam edilmesi halinde bu hastalık sağlıklı patates üretimini tamamen engellemektedir (Heald 1933).

Hastalığın Avrupa’ da yaygın 1, 2, 6, 8 ve 18 olmak üzere beş ırkı mevcuttur (EPPO 2004). Hastalık pek çok ülkede farklı ırklar oluşturmuştur, Avrupa’ da bugüne kadar 43 ırk tanımlanmış, bu ırkların bir kısmı zamanla yok olmuş, bir kısmı ise halen yaygın olarak bulunmaktadır. Tanımlanan ırkların orijinleri Hollanda, Almanya, Ukrayna ve Çek Cumhuriyeti’ dir. Bu ırkların ayırımında Deodara, Tomensa, Eersteling, Producent, Combi, Saphir, Delcora, Miriam, Karolin, Ulme ve Belita patates çeşitleri kullanılmaktadır (EPPO 2004). Ülkeler ırkları standart ayırıcı setle birlikte kendi ülkelerinde lokal yetiştirilen, oradaki ırklara reaksiyonları belirlenmiş patates çeşitlerini kullanarak da ayırmaktadırlar (Baayen *et al.* 2006). Patates çeşitlerinin reaksiyonu ve dayanıklılığı ise etmenin ırklarına göre değişmektedir. Fungusun toprakta çok uzun yıllar kalması, hastalığın kimyasal mücadelesinin olmaması ve bilinen münavebe yöntemlerinin bu hastalıkla mücadelede yetersiz kalması nedeniyle hastalığın bulunduğu yerde hapsedilerek eradike edilmesi gereklidir. Hastalığın yayılmasının önlenmesinde en önemli mücadele yöntemi; uygulanan karantina ile birlikte bulaşık alanların etrafında dayanıklı çeşitlerin kullanımınıdır (EU 1969). Patojenin yaygın ve kaybolan ırklarına karşı ticari değeri olan dayanıklı patates çeşitleri yetiştirilerek hastalık önlenmeye çalışılmıştır. Hastalığın önlenmesi için mutlaka ırklarının belirlenmesi ve her ırka karşı dayanıklı patates çeşitlerinin yetiştirilmesi gerekmektedir.

Türkiye’ de ırkların belirlenmesi için bugüne kadar herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışma ile patojenin bilinen yaygın ırklarının bulunduğu üç ülkedeki (Almanya, Hollanda ve Ukrayna) ırkları araştırılarak Türkiye’ deki ırk/ırkları ortaya konulmuştur.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

*Synchytrium endobioticum* (Shilbersky) Percival (sinonim, *Synchytrium solani* Masee) olan bir fungus olup, Chytridiomycota sınıfı *Chytridiales* takımında yer alır. Etmen EPPO A2 karantina listesindedir. Kültür bitkisi olarak tek konukçusu patates olmakla birlikte Meksika’ da yabancı *Solanum* spp. de enfeksiyon meydana getirmektedir. Domates dâhil olmak üzere birçok *Solanaceae* bitkisine yapay olarak inoküle edilmiştir. Tüm EPPO bölgesinde yaygın konukçusu patateslerdir. Hastalık yeşil aksamda genellikle görülmemekle birlikte bitkinin canlılığında azalmaya neden olabilir. Yapraklar hastalıkla enfekte olabilsede asıl enfeksiyon merkezi kökler hariç yumru, stolon ve kök boğazıdır. Yumru gözlerinde başlangıçta beyaz daha sonra yeşil ve ilerleyen zamanda koyulaşarak çürüyen karnabahar benzeri urlar meydana getirir (Smith *et al.* 1997).

Fungusun gelişimi için ortalama sıcaklık 18°C veya daha serin, yıllık yağışın en az 700 mm olduğu şartlar en uygun koşullardır. *Synchytrium endobioticum* hif oluşturmeyen ancak sporangiumlar içerisinde hareketli zoosporları içeren obligat parazit bir fungustur. Yazlık sporangiumlar ince duvarlı ve kısa ömürlüdür. Kışlık sporangia ise kalın duvarlı ve oldukça uzun zaman canlı kalabilmektedir (EPPO 2004).

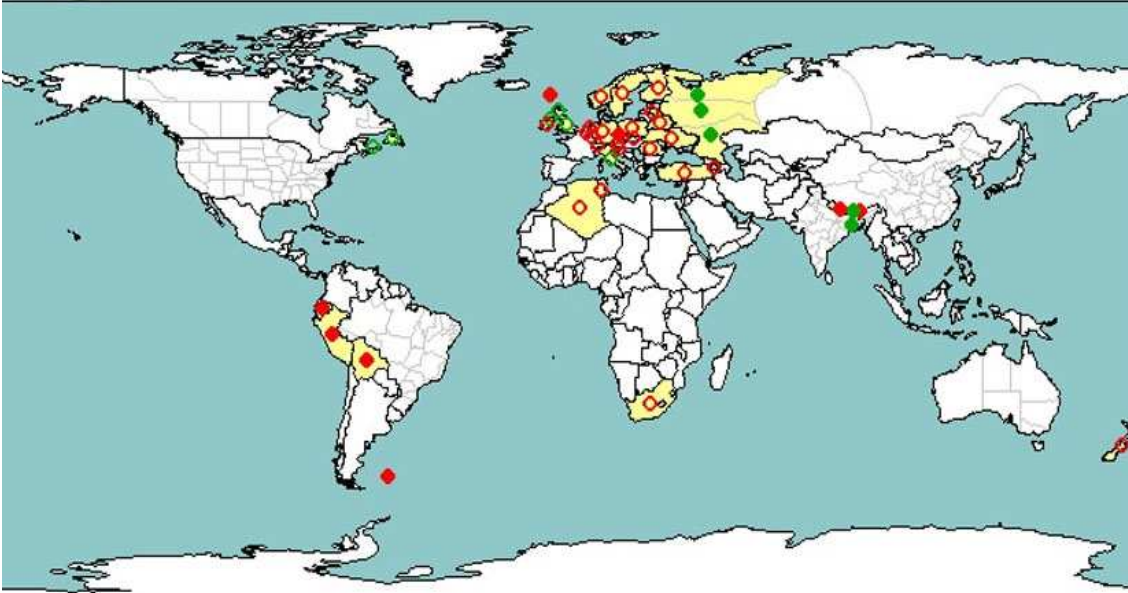
Hastalık patates yetiştirilen alanlarda meydana gelmiş ise, ağır enfeksiyonlar oluşturmakta ve bu alanlarda sürekli patates ekimiyle sağlıklı patates yetiştirmek mümkün olamamaktadır (Heald 1933).

*Synchytrium endobioticum* sera şartlarında yapay olarak domatese inoküle edilmiş ve bu bitkide de hastalık meydana getirdiği ortaya konmuştur (Hampson 1981).

*Synchytrium endobioticum* Güney Amerika' nın Andean bölgesinden 1880' lerde Avrupa' ya getirilmiştir. EPPO bölgesinde Avusturya, Beyaz Rusya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Faroe Adaları, Finlandiya, Almanya, İrlanda, İtalya, Litvanya, Letonya, Hollanda, Norveç, Polonya, Romanya, Rusya, Slovenya, İsveç, İsviçre, Tunus, İngiltere, Ukrayna ve Yugoslavya' da hastalık vardır. Asya, Afrika, Kuzey ve Güney Amerika, Okyanus ülkelerinde ise daha az sayıda ülkede bulunmaktadır (Smihl *et al.* 1997). Alınan sıkı karantina tedbirlerine rağmen bu hastalık Avrupa ve Doğu Bloğu ülkelerinde lokal olarak varlığını sürdürmektedir. Hastalık gittikçe yayılmıştır ve bugün çok sayıda Avrupa Ülkesinde tespit edilmiştir (Şekil 2.1) ([http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Synchytrium\\_endobioticum/SYNCEN\\_map.htm](http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Synchytrium_endobioticum/SYNCEN_map.htm), 2008).



### EPPO Karantina zararlıları Yayılış Haritaları *Synchytrium endobioticum*



#### Uluslararası Resmi Kayıt

● Bulaşık

○ Sınırlı alanlarda bulaşık

#### Resmi Olmayan Kayıt

● Bulaşık

○ Sınırlı alanlarda bulaşık

2006-09-19

Şekil 2.1 Patates siğil hastalığının dünyada yayıldığı alanlar

Patates siğil hastalığı Türkiye’ de ilk kez 2003 yılında Karadeniz Bölgesinde Ordu ili Aybastı ilçesinde yerel patates çeşitlerinde tüketim amaçlı yetiştiricilik yapılan ev bahçelerinde, ardından aynı yıl Orta Anadolu Bölgesinde Niğde ve Nevşehir illerinde ticari patates yetiştirilen iki tarlada Agria, Donella, Granola, Marfona ve Russet Burbank çeşitlerinde tespit edilmiştir (Çakır 2005).

2002–2006 Yıllarında yürütülen survey çalışmalarında; Türkiye patates yetiştirme alanları Patates siğil hastalığı açısından taranmıştır. Buna göre Orta Anadolu Bölgesinde sırasıyla Nevşehir ilinde 25.714 da, Niğde ilinde 1.473 da, Kayseri ilinde 318.87 da alanda bulaşıklık tespit edilmiştir. Karadeniz Bölgesinde Ordu ilinde 206.5 da, Trabzon ilinde 8.9 da, Giresun ilinde toplam 15 da alanda hastalık tespit edilmiştir. Doğu Anadolu Bölgesinde Erzurum’ da ise ilk kez 2007 yılında bir tarlada tespit edilmiştir. Bulaşık alanların hastalık haritaları oluşturulmuş, AB ve EPPO tarafından *Synchytrium endobioticum* için belirlenmiş karantina tedbirleri uygulanmıştır (Çakır *et al.* 2008).

Avrupa Birliği 69/464 konsey direktifi “Patates Siğil Hastalığının Mücadelesi” üzerine bir model ortaya koymaktadır. Hastalığın görüldüğü alanlarda patates veya üretim materyali yetiştirilmesi yasaklanmıştır. Hastalığın görüldüğü alanlarda yapılacak ilk mücadele hâlihazırda bulaşmış olan parsellerdeki bulunuşunu koruma tedbirleri yoluyla sınırlandırmak, ikinci olarak bulaşık tarlaların etrafındaki alanlarda dayanıklı patates çeşitlerini kullanmaktır. Avrupa Birliği bulaşık alanların etrafında koruma amacıyla oluşturulan bir zonda resmi olarak belirlenmiş dayanıklı çeşitlerin kullanımını zorunlu kılmaktadır (EU 1969).

EPPO (1999), hastalığın kimyasal mücadelesinin olmadığı, ancak uygulanacak sıkı karantina tedbirleri ile önlenebileceği, bunun için de yumru ve toprak analizleri yapılarak etmenle bulaşık alanların tespit edilmesi gerektiği ve uygulanacak Avrupa Birliği ülkelerince kabul görmüş standart metotları bildirmektedir.

Hampson and Coombes (1991), fungusun kimyasal kontrolü amacıyla yüksek dozda bakır sülfat içeren kimyasalların kullanımının çevreye olan zararlarından dolayı kabul edilemeyeceğini, Patates siğilini önlemek amacıyla St.John's çalışma istasyonunda biyolojik mücadele konusunda yürütülen çalışmalarda bulaşık toprağın öğütülmüş yengeç bacağı ile zenginleştirilmesi halinde hastalığın baskı altına alındığını bildirmektedir.

Putnam and Sinderman (1994), Hooker ve ark. (1981)' na atfen *S. endobioticum*' un toprakla taşınan bir fungus olduğunu ve toprakta canlılığını 38 yıla kadar muhafaza eden dayanıklı sporlar meydana getirdiğini, organizmanın ömür uzunluğu ve kimyasal kontrol yöntemleri ile yok edilememesinden dolayı karantina programlarıyla yayılışının önlenmesinin hedeflenmesi gerektiğini bildirmektedirler.

Hastalık dayanıklı çeşit kullanımı; ayak, makine ve tekerlerin dezenfeksiyonu ile etkili bir şekilde kontrol altına alınmaktadır. Formaldehitin bu amaçla kullanılan bir dezenfektan olduğu ancak sağlık ve güvenlik nedeniyle alternatiflerinin araştırılması gerektiği vurgulanmaktadır. Seralarda yer dezenfeksiyonu için kullanılan % 10 hycolin, % 1 Antec Farm Fluit S, % 5 Formaldehit solusyonuna batırılan siğil dokuları hassas patatesler üzerinde testlenmiş ve etkili bir şekilde canlı sporangiada azalma olduğu tespit edilmiştir (Reed and Dikens 1993).

Fungusun değişik ayırıcı patates çeşitleri üzerindeki virülansları göre tanımlanan birçok ırkı (patotipi) vardır. Patotip 1 (Avrupa ırk 1) EPPO bölgesinde en yaygındır ve buna ilaveten birçok ülkede ortaya çıkan tek patotiptir (EPPO 2004).

Baayen *et al.* (2006), Başlangıçta *S. endobioticum*' un sadece 1 patotipinin bilindiğini, patates çeşitlerinin patates siğil hastalığına karşı ya dayanıklı, ya da hassas olarak ayrılmakta olduğunu ve patotip belirlenmesine bir gereksinim olmadığını ancak yeni

patotiplerin çıkışından bu yana ve aynı zamanda bazen iyi belirlenemeyen veya zayıf belirlenen çok sayıda patotiplerin tanımından sonra patates siğil hastalığının yönetimi ve hastalığın çıkışı hakkında haberleşme eksikliğinin daha fazla bir karmaşa yarattığını; bunun engellenebilmesi için şu anda belirlenen patotiplerin tanımı için yeni bir standart kodun kullanımı ve ortak bir ayırıcı çeşit setinin oluşturulmasının gerekliliğini, bugün 15 Avrupa ülkesinde patates siğili hastalığı tespit edildiğini, Avrupa’da şu anda 40’ dan fazla patotip tanımlandığı, literatürde daha fazlası olduğu fakat kodlanmadığını bildirmektedirler.

Avrupa’ da yaygın patotiplerin 1, 2, 6, 8, 18 nolu olduğu ve bu patotiplerin, patotip ayırt edici patates çeşitlerinden her bir patotip için dayanıklı ya da hassas reaksiyon veren Deodora, Tomensa, Eersteling, Producent, Combi, Saphir, Delcora, Miriam, Karolin, Ulme, Belita patates çeşitlerinde oluşan reaksiyonlara göre ayırt edilebileceği bildirilmektedir (EPPO 2004).

Ukrayna’ da *Synchytrium endobioticum*’ un 1, 11, 13, 18, 22 nolu ırkları mevcuttur. Bu patotipler Poliska rojeva, Svitanok kyivskiy, Volovetska, Kobza, Nesabudka, Kosin-95, Barbara, Bojedar patates çeşitlerinde oluşan hassas ya da dayanıklı reaksiyonlar ile belirlenmektedir (Melnik 2003).

Türkiye’ de ticari olarak yetiştirilen yemeklik, sanayilik nişastalık ve ileride üretim izni alabilecek patates çeşitlerinin patates siğil hastalığına karşı reaksiyonlarını, hastalığın bu çeşitlerde verime ve pazar değerine etkisini tespit etmek amacıyla 2004–2005 yıllarında tarla koşullarında çalışılmıştır. Tarla denemeleri Türkiye’ de hastalığın bulunduğu iki bölgede Orta Anadolu’ da Nevşehir ili Kaymaklı kasabasında ve Karadeniz Bölgesinde Ordu ili Aybastı ilçesinde seçilen spor yoğunluğu bilinen bulaşık tarlalarda iki farklı yerde yapılmıştır. Bu çalışma ile Türkiye’ de yetiştirilmekte olan Russet Burbank, Hermes, Desire, Panda, Lady Rosetta, Soleia, Justine, Alaska, Elodie, Van Gogh, Felsina, Adora, Mondial, Latona, Agria, Lady Claire, Marfona, Satina, Cosmos,

Granola, Sante, Banba, Slaney, Orla, Provento, Konsul, Anna, Kanka, Hopaley, Agata, 92 F 100.3, Chiepe, Colorado, Canelle, Doline, 92 F 310.10, Donald, Tomensa, Dorado, Charlotte, Ranger Russet, Farmer, Green Vale 51, Horizon, White Lady, Valor, Cabaret, Pomeroy, Marabel, Buchan, Miragro, Sebastian, Serafina, Harmony, Barnadette, Cycloon, ticari patates çeşitleri ve yöresel Aybastı Beyazı, Aybastı sarısı çeşitleriyle çalışılmıştır. İncelenen ticari çeşitlerden Latona, Provento ve Van Gogh çeşitleri tolerant, diğer çeşitler ise hassas olarak değerlendirilmiştir. Mahalli çeşitlerden Aybastı sarısı kendi bölgesinde hastalığa dayanıklı bulunmuştur. Hastalıklı alanda en yüksek pazarlanabilir verimi Provento, en düşük verimi ise Lady Rosetta çeşidinin sağladığı tespit edilmiştir (Çakır *et al.* 2006).

Patates siğil hastalığının patotiplerinin; tarla testleri, (Stachewicz 1980, Potoček *et al.* 1991, Melnik 1998, Stachewicz and Langerfeld 1998), serada saksı testleri (Melnik 1998) ve laboratuvar testlerinden; yazlık sporangium kullanılarak çalışılan Glynne-Lemmerzahl (Glynne 1925, Lemmerzahl 1930, Noble and Glynne 1970) veya siğil dokusundan kompost hazırlanarak kışlık sporangium ile çalışan Spieckermann (Spieckermann and Kothoff 1924) metotlarıyla ayırt edici patates çeşitleri vasıtasıyla tespit edilebileceği bildirilmektedir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

Çalışmanın ana materyalini Patates siğil hastalığının görüldüğü Nevşehir, Niğde, Kayseri ve Ordu illerinden alınan siğil materyali, Avrupa ırklarını ayırt edici patates çeşitleri (Deodara veya Corine, Producent, Delcora, Miriam, Saphir, Belita) ve Ukrayna ırklarını ayırt edici patates çeşitleri (Poliska rojeva, Svitanok kyivskiy, Volovetska, Kobza, Nesabudka, Kosin-95, Barbara, Bojeddar, P85 145–5 hibrit ve Lorh); Nevşehir, Niğde, Kayseri ve Ordu illerinden elde edilen *S. endobioticum* izolatları oluşturmaktadır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Nevşehir, Niğde, Kayseri ve Ordu illerinden toplanan *Synchytrium endobioticum* izolatları ve alındığı yerler

Nevşehir 1 Nevşehir/Kaymaklı Kasabası Üretici Osman ERDENER	Nevşehir 6 Nevşehir/Merkez Kaymaklı Özlüce sınırı Üretici Yusuf DALCI Yüksek gerilim Hattı yanı	Nevşehir 10 Nevşehir/Merkez Çardak Köyü, Eneği boğazı mevki Üretici Ahmet ÖZTÜRK	Niğde 4 Niğde Merkez Gölcük köyü Bulduk mevki Üretici Ünal BEYGÜR
Nevşehir 2 Nevşehir/Kaymaklı Kasabası	Nevşehir 7 Nevşehir/Merkez Derinkuyu ilçesi Güneyce Köyü Yılanıbaşı mevki Üretici Yusuf ERBAŞI	Niğde 1 Niğde Merkez Ağcaşar köyü	Niğde 5 Alay Kasabası Yalvaç Kalıntıları (Alay 386) Üretici Hazım ERAS
Nevşehir 3 Nevşehir/Derinkuyu ilçesi	Nevşehir 8 Nevşehir/Merkez Çardak köyü Eneği boğazı mevki Üretici: Nevzat ERASLAN	Niğde 2 Niğde Merkez Gölcük köyü Yatmış mevki Üretici Kemal OLGUN	Kayseri 1 Kayseri/Yeşilhisar Derbentbaşı Köyü
Nevşehir 4 Nevşehir/Derinkuyu ilçesi			Kayseri 2 Kayseri/Yeşilhisar Gülbayır köyü
Nevşehir 5 Özlüce Köyü Kaymaklı yolu sonu Üretici Şevki ÜNVER	Nevşehir 9 Nevşehir/Merkez Çardak Köyü, Çekirge Mevki Üretici Kamuran TANRIKULU	Niğde 3 Niğde Merkez Gölcük köyü Yatmış mevki Üretici Ünal BEYGÜR	Ordu 1 Ordu/Aybastı

## 3.2 Yöntem

Patates siğil hastalığının görüldüğü Niğde, Nevşehir, Kayseri ve Ordu illerinde patates tarlalarında sürvey yapılmıştır. Her tarlaya ait toplanan siğiller patojenin ırklarının belirlenmesi amacıyla eldeki materyalin taze siğil ya da kompost haline getirilmiş olmasına bağlı olarak Glynne-Lemmerzahl metodu, Spieckermann metodu, Saltykova ve Yakovleva' nın yöntemlerine göre test edilmiştir.

### 3.2.1 İzolatların elde edilmesi

Hastalığın görüldüğü Niğde, Nevşehir, Kayseri ve Ordu illerinde yapılan sürvey çalışmalarında; daha önce bulaşık olduğu belirlenen tarlalar etrafında Patates Siğil Hastalığı Uygulama Talimatı' nda (Anonim 2004) bildirildiği üzere hasat esnasında tarlada zik zak çizilerek yumru kontrolleri yapılmıştır. Tarlalarda hastalık genellikle birkaç bitkide lokal olarak bulunmuştur. Belirti gösteren yumrulardan siğil kısımları ayrılarak karton torbalara konulmuş, her tarlaya ait örnek etiketlenerek laboratuara getirilmiştir. Az miktardaki siğiller Agria veya Marfona patates çeşitleri üzerinde laboratuvar şartlarında çoğaltılmış, çoğaltılan her bir siğil örneği bir izolat kabul edilmiştir.

### 3.2.2 Glynne-Lemmerzahl metodu

Bu metotta yumrular *Rhizoctonia solani*' nin gelişiminin engellenmesi amacıyla Moncerem CA (pencycuron + captan) ile ilaçlanmıştır. Bir ve iki mm uzunluğundaki sürgünlere sahip yumru göz alanları 27x27 mm boyutlarında kesilmiştir (Şekil 3.1). Göz kısımlarının etrafı ılık vazelin ile çevrilmiş ve bu halka içerisine bir iki damla su damlatılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.1 Yumru göz alanlarının (1-2 mm uzunluğundaki sürgünlere sahip) kesilmiş kısımları



Şekil 3.2 Patates göz kısımları etrafının ılık vazelin ile çevrilmesi ve su damlatılması

Her bir ayırıcı çeşit için iki bağımsız test ve her test için her çeşitten 25 göz alanı kullanılmıştır. Irkı tanımlanacak taze siğil dokusundan 2-3 g veya daha büyük taze siğil dokusu kesilerek vazelinle çevrilmiş alana yerleştirilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Taze siğil dokusunun kesilerek vazelinle çevrilmiş alana yerleştirilmesi


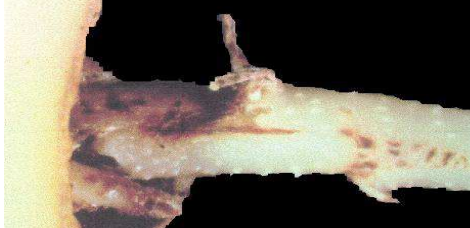
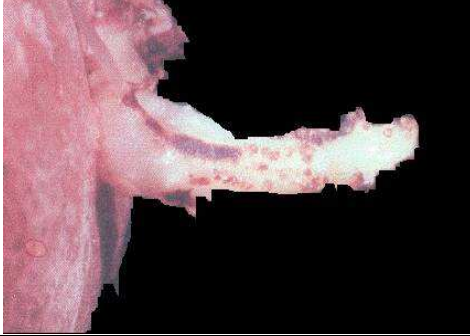
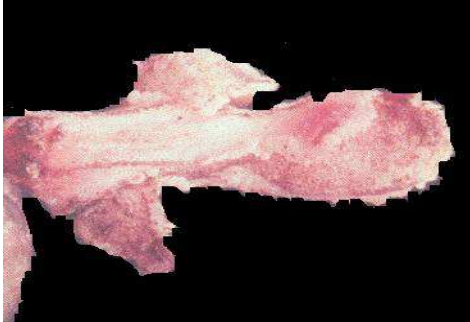

Üzerlerine taze siğil yerleştirilen göz alanları 8-12°C’ de 48 saat inkubasyona bırakılmıştır. Daha sonra taze siğil dokusu yumrular üzerinden alınarak yumruların üstü nemli bir kompost veya toprakla 2 cm kalınlığındaki örtülerek 23-25 gün, 16-18°C’ de bekletilmiş (Şekil 3.4) ve sonuçlar değerlendirilmiştir (Glynne 1925, Lemmerzahl 1930, Noble and Glynne, 1970).



Şekil 3.4 Kompostla örtülmüş inoküleli göz alanları

Patates eřitlerinin reaksiyon değerlendirmesi izelge 3.2' de verilen skalaya göre yapılmıştır (Langerfeld and Stachewich 1994).

Çizelge 3.2 Glynne-Lemmerzahl metoduna göre ırk belirlenmesinde kullanılan skala (Langerfeld and Stachewich 1994).

<p>Çok dayanıklı (Dayanıklılı grup 1)</p>	<p>Erken savunma nekrozları, herhangi gözle görülür bir sorus yok</p>	
<p>Dayanıklılı (grup 1)</p>	<p>Geç savunma nekrozları; sorus oluşumu kısmen görülebilir, sorular olgun değil veya olgunluktan önce nekrotik lekeli</p>	
<p>Az dayanıklılı (Dayanıklılı grup 2)</p>	<p>Çok geç savunma nekrozları, tek bir sorus oluşumu veya sorus alanlarında gelişme fakat tamamıyla nekrozla kaplanmış, savunma reaksiyonları baskın fakat her zaman olgunlaşmış sorus alanlarından hızlı olmayan enfeksiyon yayılışı, sayıları beşe kadar olabilen nekrotik olmayan sori oluşumu, yumrudan zonla ayrılan net nekrozlar, çeşite yüksek saldırı belirtisi</p>	
<p>Az hassas</p>	<p>Enfeksiyon dağılmış, sori ve sorus alanları nekrotikleşmemiş, az sayıda, nekrozlar gözler üzerindeki diğer enfeksiyon alanları bulunabilir, gözlerde şekil bozukluğu (kalınlaşma) olabilir</p>	
<p>Çok hassas</p>	<p>Yoğun enfeksiyon alanları, nekrozlaşan sori ve sorus alanları, ön tümör formu oluşumu</p>	

Çizelge 3.2' de ilk 3 grupta yer alan çeşitlerin reaksiyonu dayanıklı (R) diğer 2 grupta yer alan çeşit reaksiyonları hassas (S) olarak değerlendirilmiştir.

### 3.2.3 Spieckermann metodu

Bu metoda göre taze siğillerden kompost hazırlanmıştır. Siğiller 1 cm büyüklüğünde kesilmiş ve 1 kg siğil 3 kg kum ile karıştırılarak 18-25°C' de inkubasyona bırakılmıştır. Karışım her gün çeşme suyu veya saf su ile nemlendirilmiştir. Karışım ilk 2 ayda günlük olarak, son iki ayda ise haftalık karıştırılmıştır. Daha sonra 2 ay süreyle nemlendirme ve karıştırma işlemi yapılmayarak aynı sıcaklıkta kurutularak toplam 6 ayda kompost yapımı tamamlanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Kompost yapımında günlük nemlendirme ve karıştırma işlemi

Her test için hassas çeşitlerden 54 yumru kullanılmış ve 4°C' de tutulan yumruların, esas gözlerden en az birini içeren doku kısmı (2x2 cm) kesilmiştir. Bu çıkarılmış gözler






buharla 100°C’ de 2 saat dezenfekte edilmiş ve bir nemlendirici bulunan, 1 cm kalınlığında, ahşap bir kutu içerisine (24.0 x 37.5 x 4.5 cm) aralarında 2 mm olacak şekilde dokuz sıra şeklinde yerleştirilmiştir. Yirmidört saat serin bir yerde (4-18°C’ de) kurutulmuştur. Göz alanları iyi bir şekilde nemlendirildikten sonra her göz alanı üzerindeki göze 1-1,5 g inokulum konulmuştur. Göz alanları tekrar nemlendirilerek 16-18°C’ de karanlıkta yüksek nemde (başlangıçta % 80, 14 gün sonra % 90’ a getirilecek) bırakılmıştır. Yetiştirme periyodu boyunca göz alanları iyi bir şekilde nemlendirilmiştir. Sekiz-on gün sonra ana sürgün (6-8 cm ulaştığında) 1 cm kalacak şekilde kesilmiştir. Sonraki 8-10 günde yan sürgünlerin uzunluğu 8-10 cm’ e ulaşınca sürgünler 3,5 cm kalacak şekilde tekrar kesilmiş, bundan sonra bu işlem iki kez daha yapılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 Speickermann test metoduna göre hazırlanan ve inoküle edilen yumru göz alanları

Çeşitlerin reaksiyon değerlendirmeleri Çizelge 3.3’ de verilen bu metodun skalasına göre yapılmıştır (Speickermann and Kothoff 1924).

Çizelge. 3.3 Spieckermann metoduna göre çeşit reaksiyonlarının değerlendirildiği skala

<p>Erken savunma nekrozları (Almanya tip 1, Hollanda tip -)</p>	<p>Ölü epidermal hücreler koyu kahve renkli, sık sık çizgi veya merdiven şeklinde, gözler üzerinde bozulmalar. Sorus oluşumu yok, fungusun istilası çok fazla belirgin değil. Bu tip R (dayanıklı) olarak değerlendirilmiştir.</p>	
<p>Geç savunma nekrozları (Almanya tip 2, Hollanda tip P)</p>	<p>Nekrotik alanlar daha geniş, dağılmış ve kahverengi veya olgun sori oluşumu. Bu tip R (dayanıklı) olarak değerlendirilmiştir.</p>	
<p>Çok geç savunma nekrozları (Almanya tip 3, Hollanda tip F)</p>	<p>Tek olgun sori veya sorus alanları sporangia gelişmesi ile birlikte fakat tamamen nekrozlar tarafından çevrilmiş. Savunma nekrozları baskın fakat olgunlaşma alanında veya sorustan daha hızlı değil, sayısı 5 kadar nekrotik olmayan sori veya sporangia, aynı zamanda nekrozlar yumru parçalarının içinde belirgin. Bu tip R (dayanıklı) olarak değerlendirilmiştir.</p>	
<p>Az hassas (Almanya tip 4, Hollanda tip R):</p>	<p>Yayılmış enfeksiyon, yumru parçalarının diğer alanlarına yayılmış nekrozlar. Gözler bozulmuş olabilir. Bu tip enfeksiyon S (hassas) olarak kabul edilmiştir.</p>	
<p>Hassas (Almanya tip 5, Hollanda tip I,II,III,IV,V,X):</p>	<p>Küçük, büyük nekrotik olmayan enfeksiyon alanları ve tümörler. Tümörler ve gözler üzerinde enfeksiyon alanları yoğun meydana gelmiş. Göz formasyonu engellenmiştir. Büyüklüğüne göre, siğil sınıflandırılabilir (I, 2-3 mm; II, 4-5 mm; III, 6-7 mm; IV, 8-10 mm; X, 16-20 mm ve daha büyük). Bu tip enfeksiyon S (hassas) olarak kabul edilmiştir.</p>	

Avrupa ırklarının belirlenmesi için kullanılan Glynn-Lemmerzahl ve Spieckermann metotlarıyla *Synchytrium endobioticum*' un farklı patotiplerinin belirlenmesinde kullanılan ayırt edici patates çeşitleri ve reaksiyonları Çizelge 3.4' de verilmektedir (EPPO 2004).

Çizelge 3.4 *Synchytrium endobioticum*' un Avrupa' daki farklı ırklarının belirlenmesinde kullanılan ayırt edici patates çeşitleri ve reaksiyonları (EPPO 2004).

Çeşitler	<i>Synchytrium endobioticum</i> ' un ırkları				
	1	2	6	8	18
Deodara	S	S	S	S	S
Tomensa	S	S	S	S	S
Eersterling	S	S	S	S	S
Producent	R	S	S	S	S
Combi	R	S	S	S	S
Saphir	R	S	R	R	R
Delcora	R	R	R	S	S
Miriam	R	R	R	R	S
Karolin	R	R	R	R	R
Ulme	R	R	R	R	R
Belita	R	R	R	R	-
Langerfeld et al.1994' e göre ;					
Panda	R	R	R	R	R
Sissi	R	R	R	R	S

R : Dayanıklı, S : Hassas

### 3.2.4 Saltykova ve Yakovleva yöntemi

Türkiye izolatlarının Ukrayna ırklarına uyup uymadıklarının belirlenmesi amacıyla Nevşehir, Niğde ve Kayseri illerinden elde edilen 14 izolat Saltykova ve Yakovleva yöntemi (Saltykova and Yakovleva 1976) kullanılarak incelenmiştir.

İrk ayırıcı patates çeşitlerinin (Poliska rojeva, Prolisok, Svitanok kyivskiy, Volovetska, Kobza, Nesabudka, Kosin-95, Barbara, Bojedar) göz alanları çıkarılmıştır (Şekil 3.7). Her bir çeşitten 3 tekerrür ve her tekerrürde 3 yumru + 3 gözden oluşan kontrol olmak üzere hazırlanan ırk ayırıcı patateslere Spieckermann test metoduna göre hazırlana 15 izolata ait kompost inoküle edilmiştir. Kontrol patates çeşiti olarak burada test edilecek tüm ırklara hassas olduğu bilinen P85 145-5 hibrit veya Lorh patates çeşitleri kullanılmıştır.



Şekil 3.7 Saltykova ve Yakovleva (1976) yönteminde patates çeşitlerinin göz alanları çıkarılması

Bu çalışmada kullanılan deneme deseni Çizelge 3.5 ve Şekil 3.8’ de verilmektedir.

Çizelge 3.5 Saltykova ve Yakovleva (1976) yönteminde her bir izolat için ırk ayırıcı patates çeşitlerinin testlendiği deneme deseni

Patotip Ayırıcı Patates Çeşitleri(O)	Poliska rojeva	Prolisok	Svitanok kyivskiy	Volovetska	Kobza	Nesabudka	Kosin-95	Barbara	Bojedlar
1. Tekerrür	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kontrol (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Tekerrür	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kontrol (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Tekerrür	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kontrol (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0: Testte kullanılan ayırıcı patates çeşidi, 0: Kontrol patates çeşidi



Şekil 3.8 *Synchytrium endobioticum*' un patotip ayırıcı patates çeşitleri ile kurulan deneme deseni

Bu testte de patates çeşitlerinin göz alanlarının etrafı vazelin+parafin (1:1) karışımıyla çevrilmiş (Şekil 3.9) ve sulanmış (Şekil 3.10) üzerlerine yaklaşık 2-3 g *S. endobioticum* kompost inokulumu yerleştirilmiştir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.9 Göz alanlarının etrafı vazelin+parafin (1:1) karışımıyla çevrilmesi



Şekil 3.10 Patates çeşitlerinin göz alanlarına su verilmesi



Şekil 3.11 Göz alanları üzerine her izolata ait kompostun konulması

İnokulasyon yapılan yumrular karanlıkta +11°C’ de 24 h inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyon süresi tamamlandıktan sonra yumrular 18°C’ ye alınmış, 2–2,5 ay süresince günlük nemlendirmeler yapılarak test tamamlanmıştır. Saltykova ve Yakovleva (1976) yönteminde patates çeşitlerinin reaksiyonları Çizelge 3.6’ de verilen skalaya göre yapılmıştır (Melnik 2003).

Çizelge 3.6 Saltykova ve Yakovleva (1976) yönteminde ırk belirlenmesinde kullanılan skala

Grup 1 (Dayanıklı)	Enfekte edilmiş sürgünlerde nekrozlar, bireysel soruslar (her sürgünde en fazla 5) bulunabilir
Grup 2 (Dayanıklı)	Geç lokalize veya genel nekroz ile bağlantılı olarak dağınık veya toplu enfeksiyon çıkar veya hiçbir nekroz olmayabilir
Grup 3 (Hassas)	Sürgünler deforme olmuş ve siğiller genellikle görülür.

Ukrayna ırk ayırt edici patates çeşitleri ve bazı ırkların bu çeşitlerdeki reaksiyonları Çizelge 3.7’ de verilmektedir

Çizelge 3.7 Ukrayna ırk ayırt edici patates çeşitleri ve bazı ırkların bu çeşitlerdeki reaksiyonları

Patates Çeşitleri	<i>Synchytrium endobioticum</i> ırklarına gösterilen reaksiyonlar				
	1	11	13	18	22
Poliska rojeva	S	S	S	S	S
Prolisok	R	S	S	S	S
Svitanok kyivskiy	R	S	S	S	S
Volovetska	R	R	S	S	S
Kobza	R	S	S	R	S
Nesabudka	R	S	S	S	R
Kosin-95	R	S	R	R	S
Barbara	R	S	S	R	R
Bojedar	R	R	R	R	R

R : Dayanıklı, S : Hassas

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1 Patates Siğili Etmeninin Irklarının Belirlenmesi

#### 4.1.1 Avrupa ayırıcı çeşitleri ile elde edilen sonuçlar

Avrupa ırklarının araştırılması amacıyla taze siğil dokusu mevcut olduğu ve daha çabuk sonuç verdiği için Karadeniz Bölgesinden Ordu ili Aybastı ilçesine ait 1 izolat, Orta Anadolu bölgesinden Nevşehir ili Kaymaklı kasabasından 1 izolat olmak üzere toplam 2 izolat Glynne-Lemmerzahl metoduyla testlenmiştir. Orta Anadolu bölgesinden Nevşehir ili Kaymaklı kasabası ve Derinkuyu ilçesinden 4 ve Niğde ili Merkez Ağcaşar köyü 1 izolat olmak üzere alınan toplam 5 izolat ise Spieckermann metoduna göre test edilmiştir.

Karadeniz Bölgesi Ordu ilinden alınan ve Glynne-Lemmerzahl metoduna göre iki kez test edilen Ordu 1 izolatına ait sonuçlar Çizelge 4.1’ de verilmektedir. Yapılan test sonucu Avrupa ayırıcı patates çeşitlerinin *Synchytrium endobioticum*’a reaksiyonları (Langerfeld *et al.* 1994, EPPO 2004, Baayen *et al.* 2006) Almanya’ nın ayırıcı çeşitleri ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1 Glynne-Lemmerzahl metoduna göre test edilen Ordu 1 izolatının ayırıcı patates çeşitlerindeki reaksiyonları

Patates çeşitleri	Birinci test sonuçları					İkinci test					Toplam		Ordu 1 izolat sonucu
	Glynne-Lemmerzahl metodu skalasına göre enfeksiyon tipindeki yumru sayısı					Glynne-Lemmerzahl metodu skalasına göre enfeksiyon tipindeki yumru sayısı					Glynne-Lemmerzahl metodu skalasına göre enfeksiyon tipindeki yumru sayısı		
	Dayanıklı			Hassas		Dayanıklı			Hassas		Dayanıklı	Hassas	
	1*	2**	3***	4*	5**	1*	2**	3***	4*	5**			
Tomensa				8	18		1	3	2	9	4	37	S
Sorka	2	11				7	13				33	0	R
Saphir	2	11				4	7	1			25	0	R
Desiree	2	11				1	3				17	0	R
Miriam	1	11				1	2				15	0	R
Sissi	5	10				9	3				27	0	R
Karolin						6	6				12	0	R
Ulme						9	14	1			24	0	R
Panda	2	24				12	4				42	0	R

\* : Çok dayanıklı (Dayanıklı grup 1), \*\* : Dayanıklı (grup 1), \*\*\* : Az dayanıklı (Dayanıklı grup 2), \* : Az hassas, \*\* : Çok hassas

Çizelge 4.2 Avrupa ayırıcı patates çeşitlerinin *Synchytrium endobioticum*' a reaksiyonlarının Ordu 1 izolatu ile karşılaştırılması

Çeşitler	<i>Synchytrium endobioticum</i> irkları					Ordu 1 izolat sonucu
	1	2	6	8	18	
Tomensa	S	S	S	S	S	S
Deodara	S	S	S	S	S	
Eersterling	S	S	S	S	S	
Sorka	R	S	S	S	S	R
Producent	R	S	S	S	S	
Combi	R	S	S	S	S	
Desiree	R	S	S	S	S	R
Saphir	R	S	R	R	R	R
Miriam	R	R	R	R	S	R
Sissi	R	R	R	R	S	R
Karolin	R	R	R	R	R	R
Ulme	R	R	R	R	R	R
Panda	R	R	R	R	R	R
Belita	R	R	R	R	-	

S: Hassas, R: Dayanıklı

Çizelge 4.1' de yer alan Ordu 1 izolatına ait patates çeşitlerinin reaksiyonları incelendiğinde birinci test sonuçlarında Glynne-Lemmerzahl metodu skalasına göre; Tomensa çeşiti az hassas reaksiyon kademesinde 8, çok hassas kademesinde 18 yumru bulunduğu için hassas; ikinci test sonuçlarına göre ise dayanıklı kademe 1, az dayanıklı kademe 3, az hassas kademe 2, ve 9 yumruda çok hassas enfeksiyon gösterdiği için hassas olarak değerlendirilmiştir. Sorka çeşiti çok dayanıklı grup skalasında birinci test sonucunda 2, ikinci testte ise 7 yumruda reaksiyon vermiştir. Bu çeşit birinci testte dayanıklı grup skalasında 11, ikinci testte ise 13 yumruda reaksiyon göstermiş ve dayanıklı olarak değerlendirilmiştir. Saphir çeşiti birinci teste çok dayanıklı grup skalasında 2, ikinci testte çok dayanıklı grup skalasında 4 yumruda, dayanıklı grup skalasında ise birinci testte 11, ikinci testte 7 yumruda enfeksiyon vermiştir. Bu çeşitte ikinci testte 1 yumruda az dayanıklı skalasında reaksiyon tespit edilmiş ve çeşit dayanıklı olarak değerlendirilmiştir. Desire, Miriam, Sissi çeşitleri sırasıyla birinci testte çok dayanıklı grup skala değerinde 2, 1, 5 yumruda, dayanıklı grup skala grubunda ise sırasıyla 11, 11 10 yumruda reaksiyon göstermişlerdir. İkinci testte ise Desire, Miriam, Sissi çeşitleri sırasıyla çok dayanıklı grup skalasında sırasıyla 1, 1, 9 yumruda, dayanıklı grup skalasında ise sırasıyla 3, 2, 3 yumruda reaksiyon vermiştir bu sonuçlarla bu çeşit dayanıklı olarak değerlendirilmiştir. Panda çeşiti birinci ve ikinci teste sırasıyla 2 ve 12 yumruda çok dayanıklı grup, 24 ve 4 yumruda ise dayanıklı grup skalasında reaksiyon göstererek dayanıklı reaksiyon vermiştir. Karolin, Ulme çeşitleri ikinci testte elde edilmiş ve yapılan testte Karolin çeşiti 6 yumruda çok dayanıklı, 6 yumruda dayanıklı skala değerinde, Ulme çeşidi ise çok dayanıklı grupta 12, dayanıklı grupta 4 yumruda reaksiyon vermiş her iki çeşitte dayanıklı olarak değerlendirilmiştir.

Bu sonuçlar Çizelge 4.2' deki Avrupa ırk ayırıcı çeşitlerinin *Synchytrium endobioticum*' un yaygın ırklarının (1, 2, 6, 8, 18) reaksiyon tablosu ile karşılaştırıldığında; Tomensa çeşidinin hassas, Sorka, Desiree, Saphir, Miriam, Sissi, Karolin, Ulme ve Panda çeşitlerinin dayanıklı reaksiyon verdiği tek ırk olan Avrupa ırk 1' de gösterilen reaksiyon sonuçları ile aynıdır. Elde edilen test sonuçlarından Karadeniz Bölgesi Ordu ili Aybastı ilçesinden alınan Ordu 1 izolatın ırk 1 olduğu tespit edilmiştir.

Orta Anadolu bölgesinden Nevşehir ili Kaymaklı kasabasından alınan ve Glynne-Lemmerzahl metoduna göre iki kez test edilerek elde edilen Nevşehir 1 izolatına ait sonuçlar Çizelge 4.3’ de verilmektedir. Yapılan test sonucu Avrupa ayırıcı patates çeşitlerinin *Synchytrium endobioticum*’ a reaksiyonları (Langerfeld *et al.* 1994, EPPO 2004, Baayen *et al.* 2006) tablosu ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.3 Glynne-Lemmerzahl metoduna göre test edilen Nevşehir 1 izolatının ayırıcı patates çeşitlerindeki reaksiyonları

Patates çeşitleri	Birinci test sonuçları					İkinci test					Toplam		Nevşehir 1 izolatı sonucu
	Glynne-Lemmerzahl metodu skalasına göre enfeksiyon tipindeki yumru sayısı					Glynne-Lemmerzahl metodu skalasına göre enfeksiyon tipindeki yumru sayısı					Glynne-Lemmerzahl metodu skalasına göre enfeksiyon tipindeki yumru sayısı ndeki yumru sayısı		
	Dayanıklı			Hassas		Dayanıklı			Hassas		Dayanıklı	Hassas	
	1*	2**	3***	4*	5**	1*	2**	3***	4*	5**			
Tomensa		4		4	13		4		4	12	8	33	S
Sorka		2	1	2	10			3	4	13	6	29	S
Saphir	3	12				9	11				35	0	R
Desiree		6		4	4	3	6	3	2	6	18	16	S
Miriam		10	5			7	13				35	0	R
Sissi	1	7	5	1		2	12	5	1		32	2	S
Karolin						8	8	2			18	0	R
Ulme						12	8	3			23	0	R
Belita	8	10									18	0	R
Panda		4	1	4	15	6	7	3	3	1	21	23	S

\* : Çok dayanıklı (dayanıklı grup 1), \*\* : Dayanıklı (grup 1), \*\*\* : Az dayanıklı (dayanıklı grup 2), \* : Az hassas, \*\* : Çok hassas

Çizelge 4.4 Avrupa ayırıcı patates çeşitlerinin *Synchytrium endobioticum*' a reaksiyonlarının Nevşehir 1 izolatu ile karşılaştırılması

Çeşitler	<i>Synchytrium endobioticum</i> ırkları					Nevşehir 1 izolat sonucu
	1	2	6	8	18	
Tomensa	S	S	S	S	S	S
Deodara	S	S	S	S	S	
Eeersterling	S	S	S	S	S	
Sorka	R	S	S	S	S	S
Producent	R	S	S	S	S	
Combi	R	S	S	S	S	
Saphir	R	S	R	R	R	R
Desiree	R	S	S	S	S	S
Miriam	R	R	R	R	S	R
Sissi	R	R	R	R	S	S
Delcora	R	R	R	S	S	
Karolin	R	R	R	R	R	R
Ulme	R	R	R	R	R	R
Belita	R	R	R	R	-	R
Panda	R	R	R	R	R	S

R: Dayanıklı, S: Hassas

Nevşehir 1 izolatu ile Glynne-Lemmerzahl metoduna göre yapılan iki testte Tomensa çeşiti birinci teste dayanıklı skala grubunda 4, az hassas skalasında grubunda 4, çok hassas skalasında ise 5 yumruda reaksiyon vermiştir. İkinci teste ise dayanıklı grup skalasında 4, az hassas skala grubunda 4, çok hassas skala grubunda 13 yumruda reaksiyon vererek hassas olarak değerlendirilmiştir. Sorka çeşidi birinci teste dayanıklı skala grubunda 2 yumruda enfeksiyon verirken çok dayanıklı grupta 1, az hassas skala grubunda 2, çok hassas skala grubunda ise 10 yumruda reaksiyon vermiştir. İkinci teste ise az dayanıklı skala grubunda 3, az hassas skala grubunda 4, çok hassas skala grubunda 13 yumruda enfeksiyon göstererek hassas olarak değerlendirilmiştir. Saphir çeşiti birinci teste çok dayanıklı skala grubunda 3, dayanıklı skala grubunda 12 yumruda reaksiyon verirken, ikinci teste çok dayanıklı skala grubunda 9, dayanıklı skala grubunda 11 yumruda reaksiyon vermiş ve dayanıklı olarak değerlendirilmiştir. Desiree çeşidi birinci teste dayanıklı skala grubunda 6, az hassas ve çok hassas skala grupların 4' er yumruda reaksiyon göstermiştir. İkinci teste çok dayanıklı skala

grubunda 3, dayanıklı skala grubunda 6, az dayanıklı skala grubunda 3, az hassas skala grubunda 2, çok hassas skala grubunda 6 yumruda belirlendiği için hassas olarak değerlendirilmiştir. Miriam çeşidi birinci ve ikinci teste çok dayanıklı grupta toplam 17, dayanıklı grupta ise toplam 18 yumruda reaksiyon göstermiş, dayanıklı olarak değerlendirilmiştir. Sissi çeşidi birinci ve ikinci teste toplam çok dayanıklı grup skalada 3, dayanıklı grup skalada 19, az dayanıklı grup skalada 10, az hassas skalada 2 yumruda reaksiyon göstermiş hassas olarak değerlendirilmiştir. Karolin ve Ulme çeşitleri ikinci testte kullanılmış, bu iki çeşit çok dayanıklı grup skalasında sırasıyla 8, 12, dayanıklı skala grubunda her iki çeşitte de 8'er yumruda, az dayanıklı grupta 2, 3 yumruda reaksiyon vererek her iki patates çeşidi de dayanıklı olarak değerlendirilmiştir. Belita çeşidi 10 yumruda çok dayanıklı skala grubunda reaksiyon verirken, 8 yumruda da dayanıklı reaksiyon vermiş ve dayanıklı olarak değerlendirilmiştir. Panda çeşidi birinci testte çok dayanıklı grup skalasında reaksiyon vermezken ikinci testte çok dayanıklı skalada 6 yumruda reaksiyon vermiştir. Her iki teste dayanıklı grupta 11, az dayanıklı grupta 4, az hassas grupta 7, çok hassas grup skalasında da 16 yumruda reaksiyon göstererek hassas reaksiyon vermiştir.

Nevşehir 1 izolatu Tomensa çeşidi hassas, Sorka çeşidi hassas sonucu ile ırk 2, 6, 8 ve 18'in reaksiyonlarına uygundur. Fakat Saphir dayanıklı ve Desiree hassas reaksiyonu ile ırk 2 sonuçlarından ayrılmaktadır. Miriam çeşidinin verdiği dayanıklı reaksiyon ile ırk 18'e, Sissi çeşidinin hassas reaksiyonuyla da ırk 6 ve 8' de verilen reaksiyonlara da uymadığı görülmektedir. Panda çeşidi tüm Avrupa ırklarına dayanıklı reaksiyon göstermekte ancak Nevşehir 1 izolatında verdiği hassas sonuçla Avrupa ırklarından ayrılmaktadır. Çizelge 4.4' de Avrupa ayırıcı patates çeşitlerinin *Synchytrium endobioticum*' a reaksiyonlarının Nevşehir 1 izolatu ile karşılaştırıldığında bu patates çeşitlerinin reaksiyonlarının hiçbirine uymadığı görülmüştür.

Orta Anadolu bölgesinden Nevşehir ili Kaymaklı kasabası ve Derinkuyu'dan alınan 4 ve Niğde ili Merkez Ağcaşar köyü 1 izolatu olmak üzere alınan toplam 5 izolatu da Speieckermann test metoduna göre Avrupa ayırıcı patates çeşitleri ile testlenmiş ve

Niğde izolatu sonuçları Çizelge 4.5’ de, Avrupa ayırıcı patates reaksiyonları ile karşılaştırılması Çizelge 4.6’ da, Nevşehir izolatları Çizelge 4.7’ de Avrupa ayırıcı patates reaksiyonları ile karşılaştırılması Çizelge 4.8’ de verilmektedir.

Çizelge 4.5 Spieckermann test metoduna göre test edilen Niğde 1 izolatinin Avrupa ırk ayırt edici patates çeşitlerindeki reaksiyonları

Çeşit	Reaksiyon tipi												Niğdel izolat sonucu
	Dayanıklı Reaksiyon			Hassas Reaksiyon									
	Kayıp	0	-	P	F	R	I	II	III	IV	V	X	
Deodara		19										35	S
Producent		17										37	S
Saphir	2	18										34	S
Delcora		12										42	S
Miriam		52							1			1	S
Belita	2	12	40										R

R : Dayanıklı, S : Hassas

Çizelge 4.6 Avrupa ayırıcı patates çeşitlerinin *Synchytrium endobioticum*’ a reaksiyonlarının Niğde 1 izolatu ile karşılaştırılması

Çeşitler	<i>Synchytrium endobioticum</i> ırkları					Niğde 1 izolat sonucu*
	1	2	6	8	18	
Tomensa	S	S	S	S	S	
Deodara	S	S	S	S	S	S
Eesterling	S	S	S	S	S	
Producent	R	S	S	S	S	S
Combi	R	S	S	S	S	
Saphir	R	S	R	R	R	S
Miriam	R	R	R	R	S	S
Delcora	R	R	R	S	S	S
Karolin	R	R	R	R	R	
Ulme	R	R	R	R	R	
Belita	R	R	R	R	-	R

\* Yaygın Avrupa ırklarının hiç birine uymamıştır

Çizelge 4.5' de Niğde 1 izolatu ile Spieckermann test metoduna göre test edilen ırk ayırt edici patates çeşitlerinin reaksiyonlarından görüldüğü gibi; Deodara çeşidi hassas (X) skala değerinde 35 hassas reaksiyon, Producent çeşidi hassas (X) skala değerinde 37 hassas reaksiyon, Saphir çeşidi hassas (X) skala değerinde 34 hassas reaksiyon, Delcora çeşidi hassas (X) skala değerinde 42 hassas reaksiyon, Miriam çeşidi skala hassas (III) değerinde 1, skala hassas (X) tipinde 1 hassas reaksiyon, vermiştir. Belita çeşidinde 2 yumru çürüme, bozulma gibi nedenlerle değerlendirilememiştir. Bu çeşit 12 yumruda da 0 reaksiyon vererek dayanıklı, 40 yumruda erken savunma nekrozları (-) skalası ile yine dayanıklı reaksiyon göstermiştir.

Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.6' de yer alan Avrupa ayırıcı patates çeşitlerinin *Synchytrium endobioticum*' a reaksiyonları (Langerfeld *et al.* 1994, EPPO 2004, Baayen *et al.* 2006) tablosu ile karşılaştırılmıştır. Tomensa ve Producent çeşitlerinin verdiği hassas reaksiyon 2, 6, 8 ve 18 nolu ırklarda görülmektedir. Ancak Saphir çeşidinin hassas reaksiyonu ile sadece Avrupa ırk 2' de verilen reaksiyona uymuştur. Bunu takiben Miriam ve Delcora çeşitlerinden alınan hassas reaksiyon ile ırk 2' nin reaksiyonlarına da uymamıştır. Bu test sonucu ile Avrupa ayırıcı patates çeşitlerinin *Synchytrium endobioticum*' un ırkları 1, 2, 6, 8, 18' ye karşı reaksiyonlarından hiçbiri ile örtüşmediği dolayısıyla bu tabloda yer alan patotiplerden biri olmadığı kanısına varılmıştır.

Çizelge 4.7 Speieckermann test metoduna göre test edilen Nevşehir izolatlarının ırk ayırt edici patates çeşitlerindeki reaksiyonları

Nevşehir izolatları	Çeşitler	Kayıp	Reaksiyon tipi											Test edilen yumru sayısı		
			Dayanıklı				Hassas									
			0	-	P	F	R	I	II	III	IV	V	X			
<b>Nevşehir 1</b>																
	Corine	2	31						1	2			3	6	9	54
	Producent		48												6	54
	Delcora		53												1	54
	Saphir		53												1	54
	Miriam		53												1	54
	Belita		54												-	54
<b>Nevşehir 2</b>																
	Deodara		19												35	54
	Producent		17												37	54
	Delcora		30												24	54
	Saphir		12												42	54
	Miriam	4	8	40							1				1	54
	Belita	23	12	19											-	54
<b>Nevşehir 3</b>																
	Deodara		18											5	31	54
	Producent		22											8	24	54
	Delcora		29											4	21	54
	Saphir		25											4	27	54
	Miriam		45											3	6	54
	Belita	2		52											-	54
<b>Nevşehir 4</b>																
	Deodara		10										3	4	37	54
	Producent		18										4	7	25	54
	Delcora		39											2	37	54
	Saphir		15											5	34	54
	Miriam	2		41				2		1	1	1	1	1	3	52
	Belita	3		51											-	54

Çizelge 4.7’ de Nevşehir izolatları 1, 2, 3, 4 ile Speieckermann metoduna göre test edilen ırk ayırt edici patates çeşitlerinin reaksiyonları verilmektedir. Nevşehir İzolat 1’de Corine (=Deodara) çeşiti hassas (I) skala değerinde 1 hassas reaksiyon, hassas (II) skala değerinde 2 hassas reaksiyon, hassas (IV) skala değerinde 3 hassas reaksiyon, hassas (V) skala değerinde 6 hassas reaksiyon hassas (X) skala değerinde 9 hassas reaksiyon, 31 yumruda 0 enfeksiyon vererek skala dayanıklı (R) reaksiyon göstermiştir. Producent çeşidi 48 yumruda 0 değerde enfeksiyon göstermiş ve dayanıklı reaksiyon vermiş, hassas (X) skala değerinde 6 hassas reaksiyon vermiştir. Delcora çeşidi 53 yumruda (0) enfeksiyon vererek dayanıklı reaksiyon, hassas (X) skala değerinde 1 yumruda hassas

reaksiyon vermiş ve hassas olarak değerlendirilmiştir. Saphir çeşidi 53 yumruda 0 enfeksiyon göstererek dayanıklı reaksiyon, hassas (X) skala değerinde 1 hassas reaksiyon vermiş ve hassas olarak değerlendirilmiştir. Miriam çeşidi 53 yumruda 0 enfeksiyonla dayanıklı reaksiyon, hassas (X) skala değerinde 1 hassas reaksiyon vermiş ve hassas olarak değerlendirilmiştir. Belita çeşiti yumruların tamamında erken savunma nekrozları (0) skalası ile dayanıklı reaksiyon vermiştir.

Nevşehir izolat 2' de Deodara çeşiti hassas (X) skala değerinde 35 hassas reaksiyon, Producent çeşidi hassas (X) skala değerinde 37 hassas reaksiyon, Delcora çeşidi hassas (X) skala değerinde 24 hassas reaksiyon, Saphir çeşidi hassas (X) skala değerinde 42 hassas reaksiyon, Miriam çeşidinde 8 yumru gözünde dayanıklı (0) reaksiyon, 40 yumru gözünde dayanıklı (-) reaksiyon, 1 yumru gözünde hassas (III) reaksiyonu, 1 yumru gözünde hassas (X) reaksiyonu göstermiştir. Irk ayırımında 1 yumru gözünde bile olsa hassas reaksiyon belirlenmesi o çeşidin hassas reaksiyon verdiği kabul edilmektedir. Bu nedenle Miriam çeşidi reaksiyon tablosunda hassas olarak değerlendirilmiştir. Bu çeşitte 4 yumru çürüme, bozulma gibi nedenlerle değerlendirilememiştir. Belita çeşidinde 23 yumru çürüme, bozulma gibi nedenlerle değerlendirilememiştir. Bu çeşit 12 yumruda da 0 reaksiyon vererek dayanıklı, 19 yumruda erken savunma nekrozları (-) skalası ile dayanıklı reaksiyon göstermiştir.

Nevşehir izolat 3' de Deodara çeşiti hassas (V) skala değerinde 5 reaksiyon, hassas (X) skala değerinde 31 hassas reaksiyon, Producent çeşidi hassas (V) skala değerinde 8 hassas reaksiyon, hassas (X) skala değerinde 24 hassas reaksiyon, Delcora çeşidi hassas (V) skala değerinde 4 hassas reaksiyon, hassas (X) skala değerinde 21 hassas reaksiyon, Saphir çeşidi hassas (V) skala değerinde 4 hassas reaksiyon, hassas (X) skala değerinde 27 hassas reaksiyon, Miriam çeşidi hassas (V) skala değerinde 3 hassas reaksiyon, hassas (X) skala değerinde 6 hassas reaksiyon vermiş ve tümü hassas olarak değerlendirilmiştir. Belita çeşidinde 2 yumru çürüme, bozulma gibi nedenlerle değerlendirilememiştir. Bu çeşit 52 yumruda 0 reaksiyon vererek dayanıklı reaksiyon göstermiştir.

Nevşehir izolat 4'de çeşit reaksiyonlarını incelediğimizde; Deodara çeşidi hassas (IV) skala değerinde 3 hassas reaksiyon, hassas (V) skala değerinde 4 hassas reaksiyon, hassas (X) skala değerinde 37 hassas reaksiyon, Producent çeşidi hassas (IV) skala değerinde 4 hassas reaksiyon, hassas (V) skala değerinde 7 hassas reaksiyon, hassas (X) skala değerinde 25 hassas reaksiyon, Delcora çeşidi hassas (V) skala değerinde 2 hassas reaksiyon, hassas (X) skala değerinde 37 hassas reaksiyon, Saphir çeşiti hassas (V) skala değerinde 5 hassas reaksiyon, hassas (X) skala değerinde 34 hassas reaksiyon verdiği için ırk ayırımında hassas olarak değerlendirilmiştir. Miriam çeşitinde 2 yumruda çürüme bozulma gibi nedenlerle kayıp, 41 yumruda erken savunma nekrozları skalası (-) ile dayanıklı reaksiyon vermiştir, zayıf hassas skala değerinde 1 hassas, hassas II, III, IV, V skala değerinde hassas, hassas (X) skala değerinde hassas reaksiyon vermiş ve hassas olarak değerlendirilmiştir. Belita çeşidinde 3 yumru çürüme, bozulma gibi nedenlerle değerlendirilememiştir. Bu çeşit 51 yumruda erken savunma nekrozları skalası (-) ile dayanıklı reaksiyon göstermiştir.

Nevşehir iline ait tüm izolatlardan elde edilen sonuçlar Çizelge 4.8' de yer alan Avrupa ayırıcı patates çeşitlerinin *Synchytrium endobioticum*' a reaksiyonları (Langerfeld *et al.* 1994, EPPO 2004) tablosu ile karşılaştırılmıştır.

Çizelge 4.8 Spieckermann test metoduna göre test edilen Nevşehir izolatları ile Avrupa ırk ayırt edici patates çeşitlerindeki reaksiyonlarının karşılaştırılması

Çeşitler	<i>S. endobioticum</i> ırkları					Nevşehir İzolat 1*	Nevşehir İzolat 2*	Nevşehir İzolat 3*	Nevşehir İzolat 4*
	1	2	6	8	18				
Deodara/Corine	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Tomensa	S	S	S	S	S				
Eeersterling	S	S	S	S	S				
Producent	R	S	S	S	S	S	S	S	S
Combi	R	S	S	S	S				
Delcora	R	R	R	S	S	S	S	S	S
Saphir	R	S	R	R	R	S	S	S	S
Miriam	R	R	R	R	S	S	S	S	S
Belita	R	R	R	R	-	R	R	R	R
Karolin	R	R	R	R	R				
Ulme	R	R	R	R	R				

S: hassas, R: dayanıklı, \*Yaygın Avrupa ırklarının hiç birine uymamıştır

Avrupa ayırıcı patates çeşitlerinin *Synchytrium endobioticum*' un patotipleri 1, 2, 6, 8, 18' e karşı reaksiyonları Çizelge 4.8' de görüldüğü gibi Nevşehir iline ait izolat 1, 2, 3 ve 4' ün test sonuçlarından Saphir çeşidinin verdiği hassas, Miriam çeşidinin hassas reaksiyonu Avrupa ırklarının hiçbiri ile örtüşmediği dolayısıyla bu çizelgede yer alan 1, 2, 6, 8, 18 ırklarından biri olmadığı tespit edilmiştir. Bu ayırıcı çeşitlerdeki reaksiyonlara göre Nevşehir' deki dört izolatı da aynı ırk oluşturmaktadır.

#### 4.1.2 Ukrayna ayırıcı çeşitleri ile elde edilen sonuçlar

Ukrayna ayırıcı çeşitleriyle Nevşehir, Niğde, Kayseri illerinden alınan toplam 14 *Synchytrium endobioticum* izolatu Saltykova ve Yakovleva yöntemi (Saltykova and Yakovleva 1976) ile testlenmiştir. Bu izolatların 7 adedi Nevşehir, 5 adedi Niğde, 2 adedi Kayseri ilinden elde edilmiştir.

Nevşehir 1, 5, 6 ve 7, 8 nolu izolatlarının Ukrayna ayırıcı patateslerindeki reaksiyonları Çizelge 4.9’ de Nevşehir 9 ve 10 nolu izolatlarının reaksiyonları ise Çizelge 4.10’ da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Saltykova ve Yakovleva yöntemi göre Nevşehir 1, 5, 6 ve 7, 8 nolu izolatlarının Ukrayna ayırıcı çeşitlerindeki reaksiyonları

Patates Çeşitleri	<i>Synchytrium endobioticum</i> Ukrayna ırklarına gösterilen reaksiyonlar					Nevşehir izolatlarının reaksiyonları				
	1	11	13	18	22	1	5	6	7	8
Poliska rojeva	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Prosisok	R	S	S	S	S	R	R	R	R	R
Svitanok kyivskiy	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Volovetska	R	R	S	S	S	R	R	R	R	R
Kobza	R	S	S	R	S	S	S	S	R	R
Nesabudka	R	S	S	S	R	S	S	S	S	S
Kosin-95	R	S	R	R	S	S	S	S	S	S
Barbara	R	S	S	R	R	R	R	R	R	R
Bojedat	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

S: hassas, R: dayanıklı

Çizelge 4.10 Saltykova ve Yakovleva yöntemi göre Nevşehir 9 ve 10 nolu izolatlarının Ukrayna ayırıcı çeşitlerindeki reaksiyonları

Patates Çeşitleri	<i>Synchytrium endobioticum</i> ırklarına gösterilen reaksiyonlar					Nevşehir izolatları	
	1	11	13	18	22	9	10
Poliska rojeva	S	S	S	S	S	S	S
Prolisok	R	S	S	S	S	R	R
Svitanok kyivskiy	R	S	S	S	S	S	S
Volovetska	R	R	S	S	S	R	S
Kobza	R	S	S	R	S	R	S
Nesabudka	R	S	S	S	R	S	S
Kosin-95	R	S	R	R	S	R	S
Barbara	R	S	S	R	R	R	R
Bojedar	R	R	R	R	R	R	R

S: hassas, R: dayanıklı

Çizelge 4.9' deki reaksiyonlar incelendiğinde Nevşehir 1, 5 ve 6 izolatları Ukrayna ayırıcı çeşitlerde aynı reaksiyonu oluşturmuştur. Buna göre, Poliska rojeva, Svitanok kyivskiy, Kobza, Nesabudka, Kosin-95 çeşitleri hassas olarak değerlendirilmiştir. Prolisok, Volovetska, Barbara, Bojedar çeşitlerinde ise dayanıklı bulunmuştur. Nevşehir izolatları 7 ve 8 Ukrayna ayırıcı çeşitlerinde aynı reaksiyonu oluşturmuştur. Ukrayna ayırıcı patateslerindeki reaksiyonları ise; Poliska rojeva, Svitanok kyivskiy, Nesabudka ve Kosin-95 çeşitlerinde hassas; Prolisok, Volovetska, Kobza, Barbara, Bojedar çeşitlerinde ise dayanıklı olarak değerlendirilmişlerdir. Bu izolatların tamamına ait reaksiyonlar Ukrayna ırkları ile karşılaştırıldığında hiçbir Ukrayna ırkının reaksiyonu ile örtüşmediği tespit edilmiştir.

Nevşehir 9 nolu izolatu Poliska rojeva, Svitanok kyivskiy, Nesabudka ayırıcı çeşitlerinde hassas reaksiyon, Prolisok, Volovetska, Kobza, Kosin-95, Barbara, ve Bojedar çeşitlerinde dayanıklı reaksiyon oluşturmuştur (Çizelge 4.10). Bu izolat diğer izolatlardan farklı bir reaksiyon oluşturmuş ve ayrı bir ırk olarak kabul edilmiştir.

Nevşehir 10 nolu izolatu Poliska rojeva, Svitanok kyivskiy, Volovetska, Kobza, Nesabudka Kosin-95, ayırıcı çeşitlerinde hassas, Prolisok, Barbara, ve Bojedar çeşitlerinde dayanıklı reaksiyon oluşturmuştur (Çizelge 4.10). Bu izolat da Ukrayna ayırıcı çeşitlerinde farklı bir ırk oluşturmuştur.

Niğde izolatlarnın 1 ve 2 nolu izolatlarn ve 3, 5, 8 nolu izolatlarn kendi aralarında aynı reaksiyonu oluşturmuşlardır. İzolatlarnın Ukrayna ayırıcı patates çeşitlerinde oluşturduğu reaksiyonlar ve Ukrayna ırkları ile karşılaştırılması Çizelge 4.11’ da verilmektedir.

Çizelge 4.11 Niğde izolatlarnın Ukrayna ayırıcı çeşitlerindeki reaksiyonu ve Ukrayna ırkları ile karşılaştırılması

Patates Çeşitleri	<i>S. endobioticum</i> ırklarına gösterilen reaksiyonlar					Niğde izolatlarnı				
	1	11	13	18	22	1	2	3	4	5
Poliska rojeva	S	S	S	S	S	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
Prolisok	R	S	S	S	S	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>
Svitanok kyivskiy	R	S	S	S	S	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
Volovetska	R	R	S	S	S	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
Kobza	R	S	S	R	S	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
Nesabudka	R	S	S	S	R	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>
Kosin-95	R	S	R	R	S	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
Barbara	R	S	S	R	R	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>
Bojedar	R	R	R	R	R	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>

S: hassas, R: dayanıklı

Niğde 1 ve 2 izolatlarnı ayırıcı çeşitlerde aynı reaksiyon vermiştir. Poliska rojeva, Svitanok kyivskiy, Volovetska, Kobza çeşitlerinde hassas, Prolisok, Nesabudka, Kosin-95, Barbara, ve Bojedar çeşitlerinde dayanıklı reaksiyon vermiştir. Niğde 3, 4, 5 nolu izolatlarnı kendi aralarında ayırıcı çeşitlerde Poliska rojeva, Svitanok kyivskiy, Volovetska, Kobza, Kosin-95 çeşitlerinde hassas, Prolisok, Nesabudka, Barbara, ve Bojedar çeşitlerinde dayanıklı reaksiyon olmak üzere aynı reaksiyonu göstermişlerdir (Çizelge 4.11).

Kayseri iline ait 1 ve 2 nolu izolatlarda Ukrayna ayırıcı çeşitlerinde farklı reaksiyon vermişleridir. Bu izolatlarda Ukrayna ayırıcı çeşitlerinde reaksiyonları ve Ukrayna ırkları ile karşılaştırılması Çizelge 4.12’de verilmektedir.

Çizelge 4.12 Kayseri izolatlardan 1 ve 2 nolu izolatlarda Ukrayna ayırıcı çeşitlerindeki reaksiyonu ve Ukrayna ırkları ile karşılaştırılması

Patates Çeşitleri	<i>Synchytrium endobioticum</i> ırklarına gösterilen reaksiyonlar					Kayseri izolatlarda	
	1	11	13	18	22	1	2
Poliska rojeva	S	S	S	S	S	S	S
Prolisok	R	S	S	S	S	R	R
Svitanok kyivskiy	R	S	S	S	S	S	S
Volovetska	R	R	S	S	S	R	S
Kobza	R	S	S	R	S	R	R
Nesabudka	R	S	S	S	R	S	S
Kosin-95	R	S	R	R	S	R	R
Barbara	R	S	S	R	R	R	R
Bojedar	R	R	R	R	R	R	R

S:hassas, R: dayanıklı

Kayseri 1 izolatu Poliska rojeva, Svitanok kyivskiy, Nesabudka çeşitlerinde hassas, Prolisok, Volovetska, Kobza, Kosin-95, Barbara ve Bojedar çeşitlerinde dayanıklı reaksiyon vermiştir. Kayseri 2 izolatu Poliska rojeva, Svitanok kyivskiy, Volovetska, Nesabudka çeşitlerinde hassas, Prolisok, Kobza, Kosin-95, Barbara ve Bojedar çeşitlerinde dayanıklı reaksiyon vermiştir (Çizelge 4.12).

Bu sonuçlarla Nevşehir gibi Niğde ve Kayseri illeri izolatlarda Ukrayna ırklarından herhangi biri olmadığı tespit edilmiştir.

Kayseri 1 izolatu Nevşehir 10 izolatu ile aynı özelliktedir. Kayseri 2 izolatu ise diğer izolatlardan farklı bir reaksiyon oluşturmuş ve ayrı bir ırk olarak kabul edilmiştir.

Kayseri, Nevşehir ve Niğde illerine ait patolojik ırklar Ukrayna çeşitleri ile Çizelge 4.13’ de görüldüğü gibi ayrılmaktadır. Buna göre; Nevşehir 1, 5 ve 6 izolatları aynı ırk, Nevşehir 7 ve 8 izolatları aynı ırk, Nevşehir 9 ve 10 nolu izolatlarının her biri ayrı ırk, Niğde 1 ve 2 nolu izolatları aynı ırk, Niğde 3, 4 ve 5 nolu izolatları aynı ırk, kayseri 1 ve 2 izolatları ayrı ırk oldukları görülmektedir. Ukrayna ayırıcı patateslerle (Poliska rojeva, Svitanok kyivskiy, Volovetska, Kobza, Nesabudka, Kosin-95, Barbara, Bojedar) test edilen Niğde, Nevşehir ve Kayseri illerinden alınan izolatların hiçbiri Ukrayna ırklarına girmemiş fakat bu ayırıcı çeşitlerde belirgin 7 ırka ayrılmıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13 Ukrayna ayırıcı patates çeşitlerindeki reaksiyonları itibarıyla Orta Anadolu Bölgesi Nevşehir Niğde ve Kayseri illeri izolatları karşılaştırıldığında aynı reaksiyonu veren izolatların ayrılması

Ayırıcı Çeşitler	Ukrayna ırkları					Türkiye izolatların Ukrayna ayırıcı çeşitlerdeki reaksiyonları														
						Kayseri		Nevşehir							Niğde					
	1	11	13	18	22	2	1	10	1	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	
Poliska rojeva	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Prolisok	R	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Svitanok kyivskiy	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Volovetska	R	R	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	S	S	S	S
Kobza	R	S	S	R	S	R	R	R	S	S	S	R	R	S	S	S	S	S	S	S
Nesabudka	R	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
Kosin-95	R	S	R	R	S	R	R	R	S	S	S	S	S	S	R	R	S	S	S	S
Barbara	R	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Bojedar	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

S: Hassas, R: Dayanıklı

Farklı iklim şartlarının ve özellikle Solanaceae yabancı otların; *Hyoscyamus* spp. *Solanum dulcamara*, *S. nigrum*, *Physalis* spp. gibi *S. endobioticum*’ un yeni ırkların oluşumunda çok önemli rol oynadığı bildirilmektedir (Melnik 2003). Ülkemiz iklim şartları dikkate alındığında Karadeniz bölgesinin ikliminin Avrupa’ daki gibi yağışlı olduğu Orta Anadolu’nun ise tamamen Avrupa’dan farklı iklim şartlarına sahip olduğu bilinmektedir. Farklı iklim şartları altında hastalığın yaygın olarak Orta Anadolu

bölgesinde görülmesinde bu iklim şartlarına uyumlu yeni ırkların oluşumunun etkisi olabilir. Aynı zamanda çalışmamız esnasında tarla gözlemlerimizde *Hyoscyamus* spp. ve *Solanum dulcamara* gibi Solanaceae yabancı otların patates tarlalarında yaygın olarak bulunduğu gözlenmiştir. Melnik (2003), bu tip yabancı otların hastalığın yıldan yıla naklinde ve yeni ırk oluşumunda etkili olduğunu bildirmektedir.

#### **4.1.3 Bulguların Çek Cumhuriyeti ırkları ve diğer ırkların karşılaştırılması**

Testlenen 18 izolatin reaksiyonlarının belirlenmesi için kullanılan ayırıcı patates çeşitlerinin bazıları aynı zamanda Çek Cumhuriyeti'nde belirlenen ırkların ayrılmasında kullanılmaktadır. Ukrayna ırk çalışmalarında kullanılan Barbara çeşiti Çek ırk ayırıcı patates çeşitlerinden birisidir. Bu patates çeşidi bu ülkede bilinen ırklardan 11, 13, 15, 17, 19, 23, 24, 25, 30, 32, 33, 34, 37, 16, 28, 29, 31, 35, 36, 26, 27 hassas (S) reaksiyon vermektedir. Oysa Ukrayna ırklarının araştırılması amacıyla yapılan çalışmada kullanılan Nevşehir, Niğde ve Kayseri illerinden alınan izolatların tamamında Barbara çeşidi dayanıklı (R) reaksiyon vermiştir. Bu da Türkiye izolatlarının Çek ırklarına uymadığını göstermektedir. Saphir çeşidi hem Avrupa hem de Avrupa dışındaki ırkların belirlenmesinde kullanılan bir patates çeşididir. Bu çeşit Avrupa ırklarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda Niğde ve Nevşehir izolatlarına hassas (S) reaksiyon vermiştir. Saphir çeşidi Çek Cumhuriyeti ırklarından 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 18, 20, 16, 28, 29, 35, 36, 27 nolu ırklarına karşı dayanıklı (R) reaksiyon vermektedir. Desiree çeşidi Avrupa ırklarının belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmalarda dayanıklı (R) reaksiyon vermiştir. Bu çeşit Çek ayırıcı setinde 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10 ve 18 nolu ırklara hassas (S) reaksiyon vermektedir. Elde edilen bu sonuçlar *Baayen et al., 2006'* ya göre Çek Cumhuriyeti ırklarının reaksiyonları ile karşılaştırıldığında Türkiye izolatlarının reaksiyonlarının bu ülkedeki ırklara da uymadığı görülmektedir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

1- Bu çalışmada testlenen Niğde, Nevşehir, Kayseri' den oluşan Orta Anadolu *Synchytrium endobioticum* izolatlarının hiçbiri Avrupa ve Avrupa dışındaki ırklara uymamaktadır ve Ukrayna ayırıcı çeşitlerindeki reaksiyonlarına göre 7 yeni ırk olduğu tespit edilmiştir.

2- Karadeniz Bölgesi Ordu ilinden elde edilen izolatın Avrupa' da yaygın olarak bulunan ırk 1 olduğu tespit edilmiştir.

3- Orta Anadolu'da tespit edilen 7 yeni ırkın ayırıcı patates setinin oluşturulması ve bu ırklara dayanıklı patates çeşitlerinin tespit edilmesi gereklidir. Ukrayna Prolisok, Barbara, Bojedar ayırıcı patates çeşitleri tüm ırklarımıza dayanıklı olarak belirlenmiştir.

4- Karadeniz Bölgesinde belirlenen ırk 1' e karşı dayanıklı patates çeşitleri bilinmektedir. Bu çeşitlerin bu bölgede yetiştirilmesinin yanı sıra yöresel dayanıklılık gösteren çeşitlerin araştırılması gerekmektedir.

5- *Synchytrium endobioticum*' un enfeksiyon meydana getirdiği Köpek üzümü, Ban otu gibi yabancı otların yeni ırkların oluşumunda çok önemli rol oynadığı bildirilmektedir. Bu nedenle bu otların riskli alanlarda yaygınlık durumlarının belirlenmesi ve tavsiye edilen mücadelesinin yapılması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Anonim. 2000. Sekizinci beş yıllık kalkınma planı, sanayi bitkileri alt komisyon raporu, Ocak 2000, DPT.
- Anonim. 2004. Patates Siğil (*Synchytrium endobioticum*) Hastalığı Uygulama Talimatı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 07.04.2004 tarih ve 812 sayılı oluru.
- Baayen, R.P, Cochius, G., Hendriks, H., Meffert, J.P., Bakker, J. and Bekker, M. 2006. History of potato wart disease in Europe- A proposal for harmonisation in defining pathotypes. European Journal of Plant Pathology 116, 21-31.
- Çakır, E. 2005. First report of potato wart disease in Turkey. J. Plant Pathology, 54, 584.
- Çakır, E., Duran, H., Altın, N., Akbaş, H. R., Yeşilova, Ö., Çolak, A., Yazlık, A., Aydın, H., Ozan, S. ve Güler, B. 2008. Ülkemiz patates ekiliş alanlarında patates siğil [*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Percival] hastalığının sürveyi projesi sonuç raporu, Tagem.
- Çakır, E., Onaran, H., Duran, H., Bilgin, M.G. 2006. Türkiye’de ticari patates çeşitlerinin siğil [*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.] hastalığına reaksiyonları ve hastalığın verime etkisi. IV. Ulusal Patates Kongresi Bildiriler Kitabı, 242-249.
- EPPO, 1999. Standards. Phytosanitary Procedures. *Synchytrium endobioticum*. Soil Test and Descheduling of Previously Infested Plots. PM 3/59 (1). European and Mediterranean Protection Organization 1, rue Le Notre, 75016 Paris, France. ([http://www.furs.si/law/EPPO/zvr/ENG/EPPO2004/postopki\\_PM3/pm3-59-e.pdf](http://www.furs.si/law/EPPO/zvr/ENG/EPPO2004/postopki_PM3/pm3-59-e.pdf)), Erişim Tarihi : 10/10/2008.
- EPPO, 2004. Diagnostic protocols for regulated pest, *Synchytrium endobioticum*. EPPO Bulletin, 34, 213-218.
- EU, 1969. Council Directive 69/464 of 8 December 1969 on control of potato wart disease. Official Journal of the European Communities, L323, 561-562.
- Glynn, M.D. 1925. Infection experiments with wart disease potatoes. *Synchytrium endobioticum*. Annals of applied Biology, 12, 34-60.
- Lemmerzahl, J. 1930. [A new simplified method for inoculation of potato cultivars to test for wart disease resistance]. Züchter, 2, 288-297 (in German).
- Hampson, M.C. 1981. Infection of additional hosts of *Synchytrium endobioticum*, the causal agent of potato wart disease. 3. tomato as an assay tool in potato. Canadian Plant Disease Survey, 61, (1), 15-18.

- Hampson, M.C. 1991. Agriculture and Agri-Food Canada Atlantic Cool Climate Crop Research Centre. Minister of supply and services Canada 1991. Cat No.A22-131/1991E. ISBN0-662-19166-8.
- Hampson M.C. and Coombes, J.W. 1991. Use of crabshell meal to control potato wart in Newfoundland. Canadian Journal of Plant Pathology 13: 97-105.
- Heald, F.D. 1933. Manual of plant diseases. Mcgraw-Hill book company, Inc. Newyork and London. 953 p.
- Melnik, P.A. 1998. Wart disease of potato, *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Percival. EPPO Tecnical documents no. 1032, Paris.
- Melnik, P.A. 2003. Etiology of potato canker, bioecological establishment of methods of its prevention and restriction of Development. Chernitsy Publication Pruth In Ukraine.
- Noble, M. and Glynne, M.D. 1970. Wart diseases of potatoes. FAO Plan Protection Bulletin 18, 225-231.
- Potoček, J., Krajičková, K., Klabzubová, S., Krejer, Z., Hnizdil, M., Novák, F. and Perlová, V. 1991. Identification of new *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. pathotypes in Czech Republic. Ochrana Rostlin, 27, 191-205.
- Putnam, M.L. and Sindermann, A.B. 1994. Eradication of potato wart disease from Maryland. American Potato Journal, 71, 743-747.
- Reed, P.J. and Dickens, J.S.W. 1993. Evaluation of various disinfectants aganist potato wart disease. Tests of Agrochemicals and Cultivars 14(1993). Ann. Appl. Biol.122.
- Rowe, R.C. 1993. Potato Health management: A holistic approach. pp. 3-10 in: potato health management R.C. Rowe ed., APS Press, St. Paul, MN.
- Saltykova, L.P. and Yakovleva, V.I. 1976. Ephremenko t.c. wart disease. [*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc] and its control in the Soviet Union: First report of the working party on potato wart disease. Paris, 15-16 March 1977. EPPO publications, series C-No: 50, 73-74p.
- Smith, I.M., Mcnamara, D.G., Scott, P.R. and Holderss, M. 1997. Quarantine pests for Europe second edition. Data sheets on Quarantine pests for the European Union and for the European and Mediterrean Plant Protection Organization. CAB Internationall Wallingford, Oxon OX10 8 DE UK.1425p.
- Smith, D. and Onions, A.H.S. 1994. The preservation and maintenance of living fungi. CAB International, Bakeham Lane Egham-England.122 p.

- Spieckermann, A. and Kothoff, P. 1924. Testing potatoes for wart resistance. Deutsche Landwirtschaftliche Presse, 51, 114-115.
- Stachewicz, H. 1980. Identifizierung von pathotypen des kartoffelkrebserregers *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.-mit hilfe von testsorten. Arch. Phytopathol. und Pflanzenschutz, 16, 1-11.
- Stachewicz, H. and Langerfeld, E. 1998. *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. zur geschichte des kartoffelkrebses in Deutschland. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft, 335, 38-62.
- Zelya, A.G. and Melnik, P.A. 1998. Detection methods for *Synchytrium endobioticum*. EPPO Bulletin, 28 (4), 543-544.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Emel ÇAKIR

Doğum Yeri : Senirkent

Doğum Tarihi : 1969

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Durumu:

Lise : Sivrihisar Lisesi (1985)

Lisans : Atatürk Üni. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü (1989)

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma  
Anabilim Dalı (2005-2008)