



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA İLİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI PATATES ÇEŞİTLERİNDE DEPO KOŞULLARINDA GÖRÜLEN BİTKİ PATOJENİ FUNGUSLAR VE YOĞUNLUKLARININ BELİRLENMESİ

İlke GÖRGÜLÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Haziran-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KONYA İLİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI PATATES ÇEŞİTLERİNDE DEPO KOŞULLARINDA GÖRÜLEN BİTKİ PATOJENİ FUNGUSLAR VE YOĞUNLUKLARININ BELİRLENMESİ

İlke GÖRGÜLÜ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nuh BOYRAZ

2019,48 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Nuh BOYRAZ
Prof. Dr. Asuman KAN
Doc. Dr. Kubilay Kurtuluş BAŞTAŞ

2016 ve 2017 yıllarında Konya koşullarında yetiştirilen patateslerin depo şartlarında fungal patojenlerle bulaşıklığını tespit etmek amacıyla 50 bin ton ve 120 bin ton kapasiteli iki farklı depoda hastalık sürveyi yapılmıştır. Patates yumruları makroskobik ve mikroskobik olarak incelenmiştir. Makroskobik inceleme sonucu bulaşık olarak kabul ettiğimiz patates yumrularından izolasyon yapılmıştır. 2016 yılında yapılan izolasyon sonucu patates yumrularının en çok *Fusarium* spp. türleri ile bulaşık olduğu görülmüştür. Bu yılda *Fusarium* spp.ile bulaşık olan yumru oranı %18.4 , %7.4 oranında *Alternaria solani* ve %6.6 oranında *Verticillium* spp. ile bulaşık yumru oranı belirlenmiştir. 2017 yılında izolasyonu yapılan patates yumrularının %7.22' si *Fusarium* spp., %3.66'sı *Rhizoctonia solani*, %1.77'si *Colletotrichum coccodes* , %1.22'si *Alternaria solani*, %0.88'i *Verticilllium* spp. ,%0.44'ü *Macrophomina phaseolina* ve %0.22'si *Ulocladium* spp. ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Her 2 yılda da yapılan izolasyonlar sonucu en yüksek %11.21 oranı ile *Fusarium* spp. ,en düşük %0.22 oranı ile *Ulocladium* spp. fungusu çıkmıştır. 2016 ve 2017 yıllarında yapılan çalışmada bulaşık olarak kabul edilen patates yumrularında Lady Anna çeşidinden yapılan izolasyonlarda %12.2 , Lady Olympia %2.28 , Lady Claire %3.64, Russet Burbank %4.11 , Opal %2.11 , Hermes %1.88 , Caruso %2.11 ve toplamda tüm çeşitlerden % 21.5 oranında fungal bulaşıklılık tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: fungus, patates, Konya, bulaşık, depo

ABSTRACT

M.Sc. THESIS

DETERMINATION OF PLANT PATHOGENIC FUNGI AND DENSITY IN STORAGE CONDITIONS IN SOME POTATO VARIETIES GROWN IN KONYA PROVINCE

İlke GÖRGÜLÜ
THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
DEPARMENT OF PLANT PROTECTION

Advisor: Prof. Dr. Nuh BOYRAZ

2019,48 Pages

Jury
Prof.Dr.Nuh BOYRAZ
Prof.Dr. Asuman KAN
Doc. Dr. Kubilay Kurtuluş BAŞTAŞ

In 2016 and 2017 , in order to determine fungal organisms in the storage conditions of potatoes grown in Konya conditions,disease surveys were performed in two different storages with 50000 tons and 120000 tons capasity. Potato tubers were examined macroscopically and microscopically. As a result of macroscopic examination of the potato tubers that we accept as the result of isolation is made. In 2016,the result of the isolationof potato tubers most *Fusarium* spp. It has been found to be infectious with species. This year, *Fusarium* spp. the rate of infected tubers was 18.4%, 7.4% *Alternaria solani* and 6.6% *Verticillium* spp.. 7.22% of the potato tubers isolated in 2017 were *Fusarium* spp. *Rhizoctonia solani* 3.77 % *Colletotrichum coccodes*, 1.77% *Alternaria solani*, 0.88% *Verticillium* spp. ,0.44% *Macrophomina phaseolina* and 0.22% *Ulocladium* spp. has been found to be infectious. *Fusarium* spp. with the higgest rate of 11.21% and *Ulocladium* spp. with the lowest rate of 0.22%. In tha study carried out in 2016 and 2017,it was found that in the potato tubers treated as Lady Anna varieties 12.2%, Lady Olympia 2.65%, Lady Claire 3.44%, Russet Burbank 4.11%, Opal 2.11%, Hermes 1.88%,Caruso 2.11%,and 21.5% of all cultivars.

Keywords: fungi, potato, Konya, infected, storage

ÖNSÖZ

Tez konumun belirlenmesi ile çalışmalarımın planlanması, yönlendirilmesi ve neticelendirilmesi aşamalarındaki katkılarından dolayı danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nuh BOYRAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam esnasında çalışmakta olduğum Laranda Tarım Hayvancılık Gıda San. Tic. A.Ş.'nin Genel Müdürü Sayın Prof. Dr. Ahmet SEMACAN'a çalışmalarımda sağladığı imkan ve kolaylıklar için teşekkür ederim.

Tez çalışmam esnasında kulladığım numunelerin temini ve depolanması konusunda yardımcı olan Konya Şeker A.Ş. Ziraat Mühendisi Ahmet Sait TURGUT ve Doğuş Çay Ziraat Müdürü İsa TANGÜR'e çok teşekkür ederim.

Tez çalışmam sırasında bölüm imkanlarından yararlanmamı sağlayan Selçuk Üniversitesi Bitki Koruma Bölüm Başkanlığı'na teşekkür ediyorum.

Laboratuvar çalışmalarım esnasında oldukça emeği geçen, ilk aşamasından teşhis aşaması dahil her aşamasında emeği ve yardımı olan Arş.Gör. Özden SALMAN'a teşekkürlerimi bir borç bilirim. Manevi olarak destek ve yardımlarını gördüğüm Doc. Dr. K.Kurtuluş BAŞTAŞ , Dr. Öğr. Üy. Serkan YEŞİL'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince manevi desteklerini esirgemeyen biricik aileme, dostum Merve CAYMAZ'a, hayat arkadaşım Eyyüp GÖRGÜLÜ'ye ve doğacak yavrum Alper Eymen'e itfahen…

İlke GÖRGÜLÜ

KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**

ABSTRACT ..... **ii**

ÖNSÖZ ..... **iii**

İÇİNDEKİLER ..... **iv**

ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **vi**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **vii**

1.GİRİŞ **1**

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI **4**

3.MATERYAL VE YÖNTEM **13**

3.1.Materyal **13**
3.1.1.Depo sürveylerinde incelenen patates çeşitleri ve bazı özellikleri **13**
3.1.2.Sürvey yapılan depoların genel özellikleri **13**
3.1.3.Çalışmada kullanılan kimyasallar **14**

3.2.Yöntem **15**
3.2.1.Depo sürveyi **15**

3.3.Laboratuvar çalışmaları **15**
3.3.1.Patates yumrularında fungal organizmaların izolasyonu **15**
3.3.2.İzole edilen fungal organizmaların tanılanması **15**

4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA **16**
4.1.Depo Surveyi ve Laboratuar İzolasyon Sonuçları **16**
4.2.İzole Edilen Fungal Organizmaların Tanılanması **19**
4.2.1.*Fusarium* türlerinin tanılanması **19**
4.2.2.*Verticillium* türlerinin tanılanması **21**
4.2.3.*Rhizoctonia solani* Kühn.'nin tanılanması **22**
4.2.4 *Alternaria* türlerinin tanılanması **23**
4.2.5.*Colletotrichum coccodes'*in tanılanması **24**
4.2.6.*Ulocladium* türlerinin tanılanması **25**
4.2.7.*Macrophomina phaseolina*'nın tanılanması **26**

5.SONUÇ VE ÖNERİLER **28**

KAYNAKLAR **31**

ÖZGEÇMİŞ **39**

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Ülkemizde 2004-2017 yılları patates ekiliş alanı, üretimi ve verimi (Tüik, 2018) 2
Çizelge 3.1.Konya ili Depo koşullarında fungal bulaşıklılığı tespit etmek için sürvey yapılan patates çeşitleri ve bazı özellikleri 13
Çizelge 3.2. PDA'nın kimyasal içeriği 13
Çizelge 4.1. Depolanan patateslerde makroskobik gözlemlere göre 2016 yılında yapılan hastalık sürvey sonuçları 17
Çizelge 4.2. Depolanan patateslerde makroskobik gözlemlere göre 2017 yılında yapılan hastalık sürvey sonuçları 17
Çizelge 4.3. Makroskobik olarak fungal bulaşıklılığından şüphelenilen yumrulardan yapılan mikroskobik incelemeler sonucu çeşitler bazında enfekteli yumru oranı (%) 18
Çizelge 4.4. 2016 ve 2017 yıllarında depo sürveyleri patates yumru numunelerinden yapılan izolasyonlarda tespit edilen fungal organizmalar ve izolat yoğunlukları 19
Çizelge 4.5. Makroskobik olarak hastalıklı kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *Fusarium* spp. ile bulaşıklılık durumu 20
Çizelge 4.6. Makroskobik olarak hastalıklı kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *Verticillium* sp. ile bulaşıklılık durumu 21
Çizelge 4.7.Makroskobik olarak hastalıklı kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *Rhizoctonia solani* ile bulaşıklılık durumu 22
Çizelge 4.8.Makroskobik olarak hastalıklı kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *Alternaria solani* ile bulaşıklılık durumu 24
Çizelge 4.9.Makroskobik olarak hastalıklı kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *Colletotrichum coccodes* ile bulaşıklılık durumu 25
Çizelge 4.10.Makroskobik olarak hastalıklı kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *Ulocladium* sp. ile bulaşıklılık durumu 26
Çizelge 4.11.Makroskobik olarak hastalıklı kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *Macrophomina phaseolina* ile bulaşıklılık durumu 27

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1.*Fusarium culmorum*'un makrokonidilerinin mikroskop görünümü..... 19

Şekil 4.2..*Fusarium* sp.'nin PDA ortamında koloni gelişimi. Sağ üst petri *F.sambicinum*'un, Sol alt petri *F.culmaorum*'un , sağ alt petri *F.oxysporium*'un PDA'daki koloniyal gelişimi 19

Şekil 4.3.*Verticillium* sp.'nin PDA'daki koloniyal gelişimi 20

Şekil 4.4.*Rhizoctonia solani* etmeninin ; a.mikroskop görüntüsü **b.** PDA'daki koloniyal gelişimi 22

Şekil 4.5.*Alternaria solani* etmeninin; a.mikroskop görüntüsü **b.**PDA ortamındaki koloni gelişimi..... 23

Şekil 4.6.*Colletotrichum coccodes* etmeninin ; a.sklerotlarının mikroskobik görüntüsü **b.**PDA'daki koloniyal gelişimi 24

Şekil 4.7.*Ulocladium* sp.'nin ;a.konidiosporları **b.** PDA'daki koloniyal gelişimi..... 25

Şekil 4.8.*Macrophomina phaseolina* etmeninin ; a.sklerotlarının mikroskobik görüntüsü **b.**PDA'daki koloniyal gelişimi 26

1. GİRİŞ

Patates insanların beslenmesinde elzem bir yere sahiptir ; buğday, mısır, çeltik, patates gibi dört önemli bitkisel kaynaktan olup vitamin, mineral madde ve karbonhidrat içermektedir (Anonymous, 2009). Sağlıklı bir bireyin ihtiyaç duyduğu günlük C vitamininin 1/5'i veya ½'sini, proteinin minimum %7'sini, enerjinin %3'ünü ve B1 vitaminin %10'unu 100 gr'lık bir patates yumrusu karşılayabilmektedir. Birim fiyatının ucuzluğu, dünyada her türlü iklim bölgesinde yetiştirilebilmesi, birim alandan yüksek ürün elde edilmesi ile patates, gıda maddeleri içinde önemli sıralardadır (Arıoğlu, 2002). Dünyada FAO 2016 yılı verilerine göre 376,8 milyon ton patates 19,3 milyon hektar alanda üretilmektedir. Çin'de %30,2 , Hindistan'da %11,1 ve Rusya'da %10,5'i olan patates ekim alanları , dünya üzerindeki patates üretiminde %46,2'lik paya sahiptir. Çin ve Hindistan'ın patates üretimindeki hızları artarken, Orta Avrupa ülkerinde hız yavaşlamaktadır. Çin ve Hindistan gibi insan yoğunluğunun yüksek olduğu ülkelerde gıda güvencesinin sağlanması bakımından patates , diğer ürünlere göre ön plandadır. 2016 FAO verilerinde patates üretimi , Hindistan 43,8 milyon ton ve Çin 99 milyon ton olarak görülmüştür (Anonim, 2018).

Dünyada ortalama patates verimi 2016 yılında bir önceki yıla göre %1,4'lük azalış göstererek, 19,58 ton/ha olmuştur. Dünyada patates ticareti en çok Avrupa Birliği üye ülkeleri arasında yapılmaktadır. 1,99 milyon tonluk patates ihracatı ile Hollanda ilk sırada yer almaktadır. Fransa, 1,85 milyon tonla ikinci sırayı alırken, Almanya 1,78 milyon tonluk ihracat ile üçüncü sıradadır. Belçika 1,8 milyon ton ithalat ile dünya patates ithalatında ilk sırada yer almaktadır. Hollanda 1,7 milyon ton ile ikinci sırayı alırken, İspanya 666 bin tonluk ithalatı ile üçüncü sıradadır. Dünya tohumluk patates ihracatında 983 bin ton (%59,09) ile Hollanda, ithalatında ise 278 bin tonla Mısır ilk sırada yer almaktadırlar (Anonim, 2018).

Patates, ülkemize 100-150 yıl kadar önce Kafkasya üzerinden girmiş ekilen alan ve üretilen miktar yıl geçtikçe artış göstermektedir (Anonim, 1993). Patates ekim alanları; Türkiye patates tarımı için çok iyi coğrafi koşullara sahiptir. 1,5 milyon dekar alanda patates üretimi yapılmaktadır. Patates ekim alanı en geniş ilimiz, 238 bin dekar (%16,4) ile Niğde'dir. Niğde'yi 139 bin dekarla Afyon, 105 bin dekarla Konya ve

sırasıyla İzmir, Kayseri ve Bolu izlemektedir. 2016 yılında patates ekim alanlarında önceki yıla göre %18,3'lük bir artış olmuştur (Anonim, 2018).

Patates üretimi; 2016 yılında önceki yıla göre %14,1'lik artışla 4,7 milyon ton patates üretimi gerçekleşmiştir. 892 bin ton patates üretimi ile Niğde, ekim alanında olduğu gibi üretimde de ilk sırada yer almaktadır. Niğde'yi sırasıyla 550 bin tonluk üretimle Konya, 477 bin tonluk üretimle Afyon ve sırasıyla İzmir, Kayseri ve Nevşehir izlemektedir. Türkiye'deki patates üretiminin %59,9'u bu illerde gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2018).

Çizelge 1. 1. Ülkemizde 2004-2017 yıllarında patates ekiliş alanı, üretimi ile verimi (Tüik, 2018)

Yıl	Ekiliş alanı (da/yıl)	Üretim miktarı (ton/yıl)	Verim (kg/da)
2004	1.776.000	4.770.000	2.687
2005	1.528.000	4.060.000	2.672
2006	1.579.084	4.366.180	2.766
2007	1.525.975	4.227.726	2.772
2008	1.478.883	4.196.522	2.839
2009	1.428.738	4.397.711	3.082
2010	1.388.660	4.513.453	3.251
2011	1.429.849	4.613.071	3.260
2012	1.720.867	4.795.122	2.814
2013	1.250.297	3.948.000	3.160
2014	1.297.032	4.166.000	3.245
2015	1.538.787	4.760.000	3.095
2016	1.448.572	4.750.000	3.283
2017	1.428.835	4.800.000	3.360

Patates yetiştiriciliğinde yüksek verim elde edilmesini engelleyen bir çok yabancı ot, zararlı ve hastalık türü bulunmaktadır. Bu nedenlerle patatesten az alandan fazla ürün oluşturabilmek için mücadele yapılması gereklidir. Hastalıkların yüksek bir çoğunluğu yumru ile taşındığından tarla şartlarındaki hastalıkların kontrole alınabilmesi için patateste depolama oldukça önemlidir. Funguslar uygun olmayan tarla ve depo koşullarında şiddetli hastalıklara sebep olmakta ve önemli ekonomik kayıplar meydana getirmektedir. Bu patojenlerin neden olduğu en önemli hastalıklar: Erken yanıklık (*Alternaria solani*), patates siğil hastalığı (*Synchytrium endobioticum*), Siyah siğil hastalığı veya kök boğazı nekrozu (*Rhizoctonia solani*), Geç yanıklık hastalığı veya patates mildiyösü (*Phytophthora infestans*), *Fusarium* kuru çürüklüğü (*Fusarium* spp.)

gibi hastalıklardır (Anonim,2016). Bu patojenlere karşı depolanmış patateslerde hastalık kontrolü üzerine dünyada birçok araştırma yapılmış olup bunlardan birçoğu uygulamaya aktarılmıştır. Yıl boyunca üretimi yapılan patatesin depolanması oldukça önemlidir ki fungal hastalıklarla mücadelesinin yapılmaması önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Solanaceae familyası Tubiflorales takımı Solanum Cinsi *Solanum tuberosum* L. türü olan patates, her türlü iklim bölgesine adapte olabilen ve dünyanın her bölgesinde başarılı olarak yetiştirilebilmektedir. Besleyici değerlerinin fazla olması sayesinde farklı amaçlarda kullanılmakta ve tüketilmektedir. Birim alandan fazla kuru madde üretimi sağlamakta, yumrularında karbonhidrat (nişasta) , protein, vitamin ve mineral içeriğinin yüksek olması özelliği dolayısıyla insanlar için sağlıklı ve dengeli besin kaynağıdır. Kutuplar dışında yeryüzünün hemen her bölgesinde bilinen, etli ve taze yumrularıyla, dünya nüfusunun beslenmesinde, önemli yeri olan bir çapa ve sanayi bitkisidir. Türkiye, patates üretimi için uygun coğrafik koşullara sahiptir ve hemen hemen tüm illerde yetiştirilmektedir. Türkiye'de büyük çoğunluğu ana ürün olarak yapılan patates üretimi, Akdeniz ve Ege bölgelerinin kış mevsiminin ılık olması dolayısıyla turfanda olarak kış mevsiminde dikimi yapılmaktadır.Aynı zamanda Akdeniz iklim bölgesinde yaz sonu ve sonbahar döneminde ikinci ürün olarak da yetiştirilebilir. Bu nedenle, patates Türkiye'de bütün yıl boyunca yetiştirilebilmektedir. Kışın dikilen patateslerin bu dönemde arazinin yüksek gelir elde edilebilecek çapa bitkisi ile değerlendirilmesi avantajlıdır. Bu sayede tüketiciye erken dönemde patates sunulmaktadır. Turfanda olarak yetiştirilen patateslerin hasat dönemi olan Nisan ayı ortasından başlayıp Haziran sonuna kadar olan süre Türkiye'nin önemli patates üretim bölgeleri ile Avrupa'nın çok büyük kesiminde patatesin henüz dikilmiş olması nedeniyle, bu pazarlarda patates miktarı azalmakta ve buna bağlı olarak turfanda patatesler yüksek fiyatla alıcı bulabilmektedir (Öner ve Aytaç, 2016).

Konya ilinde tarım alanında yapılan faaliyetler incelendiğinde hububat, yem bitkileri, endüstriyel bitkiler, sebze-meyve yetiştiriciliği olmak üzere birçok ürün yetiştiriciliği yapılmaktadır. Konya, 493 748 ton patatesi 126 780 dekarlık alanda üretmesiyle ülkemizde toplam üretimin %10.4'ünü karşılamaktadır (TUIK,2015).

Patatesi depolama yetiştiricilik kadar önemlidir. Depolamaya gereken önem verilmezse emek çekilerek alınan ürün kolayca elden çıkabilir veya kalitesini önemli ölçüde yitirebilir. Patatesin depolanması ürünün özelliğine, hasat zamanına ve kullanım amaçlarına göre farklılık gösterir. Depolamada başarılı olabilmek için yetiştiricilikte, hasatta ,depolama esnasında ve sonrasında bazı hususlara dikkat edilmelidir. Patatesi uzun süreli muhafaza etmek için düşük sıcaklıkta depolama, ilaçlama ve filizlenmeyi engelleyici maddelerin uygulanması veya uzun süreli muhafaza edilebilir ürünlere

işlenmesi gerekir. Patates yumruları uygun olmayan şartlarda muhafaza edildiğinde başta fungus olmak üzere, bakteri, virüs gibi mikroorganizmaların sebep olduğu birçok hastalıkla karşılaşılmaktadır (Arslan, 2006).

Patateste, tarlada yetişme aşaması ve hasat sonrasında yüksek oranda verim ve kalite kayıplara sebep olan hastalıklar bulunmaktadır. Siyah Siğil Hastalığı ve kök boğazı nekrozuna neden olan *Rhizoctonia solani* (Kühn) bu hastalıkların önemlilerindendir. Eşeyli dönemi olmasıyla *Thanatephorus cucumeris* adıyla Basidiomycetes sınıfı içerisindedir (Alexopoulos, 1966). Yumrularda siyah kabukluluğa neden olurken kök ve gövdelerde çürümeler meydana getirir. *R. solani*, toprak ve tohum kaynaklı bir fungustur. Serbest olarak sklerot halinde veya miselyum halinde bitki kalıntılarında bulunabilmektedir. Sklerotların çapı 1-10 mm 'dir. Yumrularda oluşturduğu siyah deri nedeniyle patates ürününün satış değerinin düşürür aynı zamanda tohumluk patateslerde inokulum kaynağı yapmaktadır. Bitkinin gövde ve stolonunda çürüklüğe neden olurken ,yumrularda siyah siğillere ,şekil bozukluklarına neden olmaktadır (Çapar, 2012).

İngiltere'de Hide and Firmager (1989) yaptıkları bir çalışmada çoğunlukla toprak sıcaklığının ortalama 10 °C olduğu dönemde kökboğazı nekrozunun, çimlenme ve gövde oluşumu esnasında geliştiğini belirtmişlerdir.

Rhizoctonia solani'nin geniş bir konukçu dizisine sahip olduğu en az 200 bitki türünü enfekte ettiği bildirilmektedir (Lehtonen vd., 2008). Tütün, şeker pancarı, yonca, patates, fasulye, buğday, arpa, domates, havuç, karnabahar, soya fasulyesi, biber, nohut ve karanfil v.b. kültür bitkileri başlıca konukçuları arasındadır. (Banville vd., 1996).

Türkiye'de İç ve Doğu Anadolu bölgelerinde patates üretiminin yaygın olmasıyla *R. solani* fungusu da yaygındır (Tuncer ve Erdiler, 1990; Demirci ve Döken, 1993).

Tokat ilinde 12'si yerel ve 16 tanesi tescilli olarak toplam 28 adet patates çeşidinin *R. solani*'ye karşı karşı çeşit reaksiyonları için çalışmayı Yanar ve ark. (2005) yapmıştır. Jaerla'da %37.9, Morena'da %30.3 ve Batum'da %29.7 oranda siyah kabukluluk hastalığı görülmüştür. Yapılan çalışmada Gürgentepe sarısı ve Agria patates çeşitlerinde sırasıyla %1.5 ve %1 oranında *R. solani* enfeksiyonu gözlenmiştir. Jaerla çeşidi hastalığa en duyarlı çeşit olarak bulunmuştur. Hastalığın sorun olduğu yerlerde dayanıklılık gösteren çeşitlerin kullanılmasını önermişlerdir.

Patateste *Rhizoctonia solani*'nin neden olduğu ürün kayıplarının %30'a kadar ulaştığı görülmektedir. *R. solani* fungusu patateste hasat sonrası genellikle %10-15 arası

verim kaybına sebep olduğu kabul edilmektedir (Little ve ark., 1988; Carling ve ark., 1989; Read ve ark., 1989).

Rhizoctonia solani ile mücadele etmek kolay olmamaktadır. Çünkü patojenin büyük çaplı konukçu dizisi vardır, yıllarca miselyum olarak organik bir materyalde kalabilir ve yine sklerot olarak toprakta canlılığını sürdürebilmektedir (Boosalis and Scharen ,1959).

Hastalığın yayılmasında *R. solani* sklerotlarının yumru üzerinde bulunması önemli bir faktördür.Patojenin yumrudan da topraktan da kaynaklanan inokulumu bulunmaktadır (Demirci ve Eken., 1995). Yumru üzerindeki belirtilerin farkedilememesi nedeniyle bu yumruların tohumluk olarak kullanılmasıyla hastalık yayılması görülmektedir. Yapılan bazı araştırmalarda tohumluk yumrular üzerinde fungus bulunmasıyla yeni bölgelere hastalık yaydığı belirtilmiştir (Wicks ve ark., 1996). Patateste sklerot oluşumu geç dönemde olmaktadır, uzun süre toprakta kalmasıyla yumrulardaki sklerotlar sayıca artar ve gelişirler. Tohumluk üretim standardizasyonunda *R. solani'*nin yumruda oluşturduğu belirtilerin belli bir değerde tutulması gerekmektedir (Anonim, 1999).

Soya-kanola, soya-arpa, mısır-kanola, mısır-soya, yeşil fasulye-mısır, kanola-mısır, arpa-yonca ve patatesinyer aldığı sekiz ayrı ürün rotasyonunda toprak mikrobiyal aktivitelerinin *R. solani'*ye karşı etkileri çalışılmıştır (Larkin ve Honeycutt ,2006). Bu aktivitenin en düşük patateste, en yüksek ise arpa,kanola ve mısır bitkisinde olduğu görülmüştür. Çalışma 3 yıl sürmüştür. Patates en düşük biyolojik aktiviteye ,arpa en yüksek fungus-bakteri oranına ve mısır en yüksek mikoriza aktiviteye sahip olduğu görülmüştür. Rotaston ile fungus şiddeti azalmıştır ve yumru kalitesini artırmıştır.

Trillas ve ark. (2006)'ın , yaptıkları bir çalışmada *Pseudomonas* spp., *Streptomyces* spp. , *Gliocladium* spp., *Bacillus* spp., *Trichoderma* spp., binükleit *Rhizoctonia gibi* antagonistlerin *R. solani* hastalığına karşı etkili olabileceğini göstermişlerdir. Patateste *R. solani* hastalığı ile mücadelede bazı biyolojik ajanların etkili olabileceğini gösteren çalışmalar da vardır (Wicks ve ark., 1996). *Trichoderma harzianum* Rifai ve *T. virens* (J. H. Mill., Giddens & A. A. Foster) Arx (=*Gliocladium virens* J. H. Mill., Giddens & A. A. Foster)'ın çalışılan koşullarda *R. solani*'yi baskı altına alabildiği bildirilmiştir (Beagle-Ristaino and Papavizas,1985; Lewis ve ark., 1995; Lewis and Larkin, 1997 ve Lewis ve ark., 1998). *R. solani* konusunda daha önce çalışılmamış bazı *Trichoderma* türlenin (*T. crassum, T. croceum, T. gamsii, T.*

inhamatum, T. neokoningii, T. strigosum, T. tomentosum) *R.solani* patojenin fungal antagonistleri olduğu belirtilmiştir (Aydın ve Turhan, 2009).

R. solani'yi önelemeye karşı bazı kültürel önlemler bulunmaktadır. Tahıllarla yapılan uzun süreli rotasyon, yumru filizlenmesi için kurak ve ılık şartlarda dikim yapılması kültürel önlemlerin başında gelmektedir. Böylelikle hastalığın etkisi azaltılmaya uğraşılmaktadır (Secor and Gudmestad, 1999).

R.solani'ye karşı toprakta veya yumruda uygulalı mücadele programları üzerinde çalışmalar sürmektedir. Birtakım kimyasalların yumru dikimi sıralarına ve yumruya uygulanmasıyla bu hastalığın baskı altına alınabileceği bildirilmiştir (Harris ve ark., 1988; Hall ve ark., 2000). Yumru yüzeylerinin formaldehyde veya sodyum hipoklorit (NaOCl) ile dezenfekte edilmesi inokulumun azalmasını sağlarken, yumru içindeki patojenin yok edilmesini farklı etki mekanizmasına sahip fungisitlerle yapılan çalışmalar etkili olmuştur (Weinhold ve ark., 1982; Errampalli ve Johnston, 2001).

Elad ve ark. (1980), patateste tarla denemelerinde metil bromür ile fümigasyon yöntemiyle fungisit uygulamaları ve polietilen malç kullanımı ile toprak kökenli *R. solani*'ye karşı mücadele etmişlerdir. Metil bromür uygulamaları ile %64 oranında artan verim, *T. harzianum* biyolojik ajanı hastalığı azaltmıştır. Bu iki yöntemin sera koşullarında kullanılması hastalığın inokulum kaynağını azaltmıştır.

Weinhold ve ark. (1982), *Rhizoctonia solani* hastalık şiddeti arttıkça, ürün satışı için uygun yumru oranı ve ağırlığı azalırken, perte çıkan yumru oranı artmıştır. Yumruların %2'lik formaldehit solüsyonuna daldırılmasıyla, hastalık etkili bir şekilde kontrol altına alınmıştır. Bu uygulamalar hem pazarlanabilir ürün oranını arttırırken hemde yeni oluşan yumruların artışını da sağlamıştır.

Patateste *Rhizoctonia solani* kontrolünde *V. biguttatum* biyolojik kontrol ajanlarının ve bazı fungisitlerin kullanımını Boogert ve Luttikholt (2004) testlemişlerdir. Kimyasallar tek başına hastalığa karşı etkili görülürken, *Verticillum biguttatum* ile herhangi bir sinerjik etkiye rastlanmamıştır. Cymonaxil ve Promocarp kombinasyonları ile *V. biguttatum* tohumluk patateslere uygulandığında *Rhizoctonia* gibi yumru hastalıklarında azalma gözlenmiştir. *In vitro* koşullarda Azoxystrobin, Chlorothalonil ve Thiabendazole kullanıldığında toksik etki gözlenirken, Oomycetese özgü kimyasallardan Cymoxanil ve Propomacarb, çeşitli biyolojik ajanlar *Gliocladium roseum, Pseudomonas* spp. ve *Trichoderma* spp. ile arasında herhangi bir ilişki saptanmamıştır.

Fusarium kuru çürüklük hastalığı patatesin önemli hastalıklarından birisidir. Depolarda yumruları ve ekimden sonra tohum parçalarını etkiler. Tohumluklarda *Fusarium* spp., (*Fusarium solani var. coeruleum, F. eumartii, F. oxysporum* and *F. sulphureum*) gelişen patates filizlerini öldürerek ürünü azaltır, hasatta % 25' in üzerinde ürün kaybına sebep olur. Depoda da % 60 dan fazla yumruyu enfekte edebilmektedir. Yaygın olarak yetiştirilen bütün patates çeşitleri, bu hastalığa karşı duyarlıdır.

Dünyada hastalıklara neden olan çok fazla *Fusarium* türü saptanmıştır. *Fusarium* türlerinin bulunuşu ve dağılışı, bölgeden bölgeye ve yıldan yıla değişmekle birlikte, tüm dünyada en yaygın ve önemli tür *F. moniliforme* Sheldon'dir. Bunu özellikle Kuzey Amerika, Kanada ve Avrupa'nın bir bölümünde *F. graminearum* Schwabe takip etmekte, Batı Avrupa'da ise *F. graminearum*'la birlikte *F .culmorum* (W.G.Sm.) Sacc. önemli patojenler arasında yer almaktadır. Hastalıklara neden olan diğer önemli türler ise; *F. sporotrichides* Sherb., *F. poae* (Peck) Wollenw., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. equiseti* (Corda) Sacc., *F .acuminatum* Ell.&Ev., *F. oxysporum* Schlecht. ve *F. crookwellense* Burgess, Nelson &Toussoun olarak saptanmıştır (Abbas et al., 1988a; Chelkowski, 1989 a ve b; Neish et al., 1983; Bacon and Williamson, 1992; Miller, 1994).

Fusarium türlerinin pek çoğu toprakta yaygın olarak bulunup; hifleriyle bitki kalıntıları, organik madde üzerinde veya klamidiospor olarak hayatlarını sürdürürler (Burgess, 1981). Birkaç tür havayla yayılan konidi oluşturur ve yaygın olarak sap, yaprak ve bitkilerin çiçek kısımlarında kolonize olurlar (Burgess, 1981). Bazı türler örneğin *Fusarium oxysporum* ve *Fusarium equiseti* kültürel morfolojik ve fizyolojik karakterleri açısından çok fazla farklılık gösterirler (Burgess ve ark., 1989b).

Fusarium sambucinum ve *Fusarium solani* etmenleri tohumluk patates yumrularda en fazla bulunan ve kuru çürüklüğe neden olan hastalık etmenleridir (Braslavska, 1977). Uzun süren ve uygun olmayan depolama esnasında mavi, beyaz, mor, siyah veya pembe spor kitleleri gözlemlenir ve bu fungus topraklarda ve yumrularda hayatta kalabilir (Pinzon-Perea ve diğerleri, 1999). Hasat esnasında zedelenmelerin azalması, hasat edilen yumruların düzgün depolanması, tohumluk yumruların üzerine 1200 ppm thiabendazole uygulanması, hastalığı büyük ölçüde azaltmaktadır (Leach and Nelson, 1975). Patates kuru çürüklük patojenlerinin thiabendazole karşı direnç geliştirdiğinden dolayı (Hanson, 1996), *Trichoderma* spp. ve *Pseudomonas aeruginosa* gibi biyo-kontrol ajanlarının alternatif bir mücadele yolu olarak kullanılabileceği bildirilmektedir (Gupta ve ark., 1999).

Patateste verim kaybı oluşturan pek çok hastalık etmeni bulunmakatadır .Bunlardan birisi de *Alternaria solani'*dir. Bu fungus fakültatif saprofittir (Ell. ve G. Martin) Sor. Deuteromycotina alt bölümüne bağlı Hyphomycetes sınıfında yer alan Hyphomycetales takımına ait bir bitki patojenidir (Döken ve ark., 2005). Solanaceae familyasından başta domates ve patates bitkilerini, fasulye ,karanfil, elma ve portakal gibi meyve türlerini de enfekte edebilmektedir. Ancak ekonomik olarak kayba neden olan en çok etki Solanaceae familyasına ait bitkilerde görülmektedir (Agrios, 1988).

Alternaria solani ürün atıkları,enfekteli yumru ve diğer Solanaceae familyası bitkilerinde varlığını sürdürür. Fungus sporları hava akımları ile sağlıklı bitkilere taşınabilir. İlkbaharda nem oranının artmasıyla enfekteli bitkiler üzerinde sporulasyon meydana getirir ve bu sporlar rüzgar veya yağmur damlalarıyla birlikte kültür bitkilerinin toprağa yakın kısımlarındaki alt yapraklardan bitkiye tutunurlar. Etmen kültür bitkilerinde yaralanmış dokulardan veya doğal açıklıklardan bitkiye giriş yaparlar. Sekonder enfeksiyonları medyana getirebilirler. Bitki artıkları veya yumru üzerinde kışlarlar (Stevenson ve ark, 2001). Yumru enfeksiyonu çoğunlukla birkaç aylık depolamadan sonra belli olmaktadır. Patates yumrusunda oluşan lekeler koyu, çökük, düzensiz biçimde ve genellikle menekşe renginde bir morlukla lekeler kuşatılmıştır (Stevenson ve ark, 2001). Yanıklık hastalıkları olarak tanımladığımız *Phytophthora infestans* ve *Alternaria solani*'nin neden olduğu geç ve erken yanıklık hastalıkları hem yeşil aksamda hem de yumruda oluşturdukları enfeksiyonlarla ciddi düzeyde ürün kayıplarına neden olmaktadırlar (Rotem, 1994; Pelletier and Fry, 1990; Christ, 1991).

Alternaria solani'yi etmeniyle etkin bir mücadele yapılmaması halinde ürün kaybı %15-20 lerden %100'e kadar çıkabilmektedir (Johnson et al., 1986; Jansky, 2000; Fry, 2008). Bu etmene karşı mevcut çeşitler içerisinde tamemen dayanıklı bir çeşit bulunmayıp, patates çeşitleri düşük veya orta düzeyde dayanıklılık göstermektedir (Helgeson et al., 1998; Bussey and Stevenson 1991; Christ 1991;). Yabani patates türlerinin veya akraba türlerin (Domates gibi) taranması sonucu bulunan dayanıklılık genlerinin patateste olgunlaşmayı kontrol eden (geç olgunlaşma) genlerle bağlantılı olduğu ortaya konmuştur (Boiteux et al. 1995; Collins et al., 1999).

Alternaria solani hastalığının kontrolü için, 3 veya 4 yıl ekim nöbeti, hastalıktan ari tohum kullanmak, dayanıklı çeşit kullanımı, hastalıklı bitki artıklarının yok edilmesi ve aşırı sulamadan kaçınmak önemlidir. İlk lekelerin görülmesiyle yeşil aksam ilaçlaması gerekmektedir (Anonymous, 2008).

Phytophthora erythroseptica patateste pembe çürüklük olarak adlandırılan hastalığa sebep olmaktadır. Hastalık, kök ve yumruların yüzeyinde koyu renkli çöküntüler oluşturmasının yanı sıra dokunun lastik gibi bir hal almasına sebep olmaktadır. Patateste pembe çürüklük hastalığından kaynaklanan ürün kayıplarını azaltmak amacıyla sağlıklı tohumluk kullanılması, uygun sulama yapılması, hasat ve taşıma işlemlerinin uygun bir şekilde ve uygun depolama yapılması önerilmektedir (Rich, 1983).

Gümüşi Kabuk Hastalığı (*Helminthosporium solani*),20.yy. başlarında patateste küçük bir hastalık olarak kabul edilmiştir (Melhus, 1913; Schultz, 1916; Conners, 1924). Gümüşi renkte ve büzük bir hal alan patates yumrularında nem kaybı meydana gelmektedir (Western, 1971). Enfekteli yumrular birincil enfeksiyon kaynağıdır, ayrıca lentiseller ve peridermin yüzeyini penetre edebilmektedir. Patojen büyümesi için optimum sıcaklık aralığı 20-25° C'dır. Olgunlaşmış patates yumruları toprak kökenli hastalıklara açık hale gelmekte ve hastalığa sebep olan bu etmenler depolama süresince de yumruyu etkileyerek ürün kayıplarına neden olmaktadır. Bu nedenle yumrular fungisidlerle muamele edilmeli ve % 90 nemde 3 ° C'nin altında depolanmalıdır (Wright, 1968).

Pythium ultimum ve *P. debaryanum* ise sulu yara çürüklüğü olarak adlandırılan hastalığa sebep olmaktadır. Patates yumrusunda sarı ya da siyah renkte çizgiler meydana gelmektedir. Patojen toprak kökenli olup, sadece hasat esnasında meydana gelen yaralardan giriş yapmaktadır. Yüksek sıcaklıkta (22° C) hastalık artış göstermektedir. Depo sıcaklığı 21 ° C olduğu takdirde enfeksiyon hızla artmaktadır. Patatesin daha az hasar gördüğü durumlarda (taşıma ve hasat sırasında) toprağın uzaklaştırılması ve uygun depolamanın yapılmasıyla birlikte enfeksiyon azaltılabilmektedir (Blodgett and Rich, 1950).

Phoma exigua (Kangren hastalığı), enfekteli patates yumrularının yüzeyinde büyük ve başparmak şeklindeki çizgiler ile depolamadan 1 ay sonra görülebilmektedir. Patojen tarlada ve toprakta kışlayabilmektedir. Sertifikalı tohumluk ve dayanıklı patates çeşitlerinin kullanımı, uygun taşıma ve depolamanın sağlanması (15 ° C), thiabendazole (TBZ), benomyl (% 1) ve captafolun (% 1) uygulanması kayda değer bir kontrol sağlamaktadır (Garibaldi et al., 2006).

Patateste depolama esnasında sorun oluşturan bir diğer fungal etmen ise *Polyscytalum pustulans*'dır. Patojen bitkinin toprak altı kısımlarına yayılabilir, toprakta ve yumrularda kışlayabilmektedir. Depolama süresi uzadığında enfekteli yumrularda

lekeler görülebilmektedir. Hasat sırasında toprak kalıntılarından dolayı yumru üzerindeki lekeler görülemeyebilir ancak hastalık belirtileri depolandıktan sonra gözlemlenebilmektedir. Enfekteli yumrular uygun şekilde depolanmazsa hastalık, uçuşan konidiler yoluyla sağlıklı patates yumrulara da bulaşmaktadır. Patates yumrularının yüzeyindeki lekeler pazar değerini düşürmekte ve bu patojen enfekteli yumruların filizlenmesini de engellemektedir. Bu hastalığın yönetiminde depolamadan önce tarlada kültürel uygulamaların yapılması ve fungisidlerin uygulanması etkili olmaktadır (Abbas ve ark., 2013).

Verticillium dahliae Kleb. 'ın neden olduğu *Verticillium* solgunluğu, dünya çapında en önemli toprak kaynaklı bitki hastalıklarından biridir ve çok sayıda farklı bitki ve süs bitkisi türünü etkileyerek, ekonomik kayıplara neden olur (Pegg, ve Brady,2002). *Verticillium* solgunluğu Türkiye'de ilk kez 1941 yılında Manisa Kırkağaç'ta İyriboz (1941) tarafından saptanmış, ancak etmenin *Verticillium dahliae* Kleb. olduğu Karaca ve arkadaşları (1971) tarafından bildirilmiştir. Bir vasküler patojen olan *Verticillium* spp. (Solgunluk Hastalığı) vasküler dokulardaki hareketsiz miselyumu gibi mevcut hazırda bulunan ve stolonlar vasıtasıyla kolonize olurlar (Nachmias ve ark, 1982; Nagtzaam ve ark, 1997; Rowe, 1985). *V.dahlie* mikrosklerot denilen istirahat yapıları sayesinde yıllarca toprakta canlılığını sürdürebilirler (Rowe and Powelson,2002). Patates üretiminde, patates yetiştirme alanlarının çoğunda *Verticillium* solgunluğu bulunur ve önemli verim kayıplarına neden olur (Rowe ve ark, 1993; Rowe ve Powelson, 2002). Patateste *Verticillium* solgunluğunu meydana getiren fungus, solgunluk, kloroz, nekroz, vasküler renk değişikliği, erken yaşlanma ve verim azalmasına neden olmaktadır (Johnson and Dung, 2010 ; Rowe ve ark.,1987) . *Verticillium* solgunluğu oldukça öldürücü olmasına rağmen, kök lezyon nematodlarını içeren zararlılar, patojen ve hastalıklar, siyah nokta (*Colletotrichum coccodes*'in neden olduğu), patateste erken ölüm olarak bilinen hastalık kompleksi oluşturan *Fusarium* spp., *Erwinia* spp. ile birlikte aynı zamanda ortaya çıktığı da bilinmektedir (Rowe ve ark,1993 ; Rowe ve Powelson, 2002). Bu hastalık bitkinin kök, yumru ve gövdesinde sorun oluşturmaktadır. Enfekteli yumrular toprağı bulaştırabilmektedir. Yapraklarda solgunluk, sararma ve kahverengileşme görülmektedir. Ekim zamanında Captan ve Metiram uygulaması, ürün rotasyonu ve dayanıklı çeşitlerin kullanılması hastalığın mücadelesinde önem arz etmektedir (Murphy ve ark., 1982). Chloropicrin ve Metam sodium gibi toprak fumigantları, patateste *Verticillium* solgunluğunu önlemek için kullanılır (Ben-Yephet ve ark., 1983 ; Powelson ve Carter, 1973). Önleyici tedbirler

arasında konukçu olmayan bitkiyle uzun süre rotasyon ve dayanıklı çeşit kullanımı vardır (Peaden ve ark., 1985).

Macrophomina phaseolina (Kömür Çürüklüğü) patojeni sıklıkla tropik ve subtropikal ülkelerde görülmekte olup, geniş bir konukçu aralığı olduğu bildirilmektedir (Rao ve Mukerji, 1972). Normal şartlarda zayıf bir parazittir, ıslak ve sıcak şartlarda daha yıkıcıdır (Chupp and Sherf, 1960). Bitkinin Kök kısmında koyu renkli çürümeler görülürken, gövde siyah bacak hastalığının simptomlarına benzemektedir. 30 ° C'de fungus gelişimi oldukça hızlıdır ve daha düşük sıcaklıklarda (10 ° C) fungus gelişimi engellenmektedir (Rao ve ark., 1973). Yetersiz bitki besleme hastalık gelişimini desteklemektedir. Patojen bitki kalıntılarında, toprakta ve çok yıllık yabancı otlarda kışlayabilmektedir. Bu hastalığın görülme sıklığı; biyolojik kontrol ajanı olarak *Bacillus subtilis* kullanılması, uygun drenaj ve rotasyon ile azaltılabilmektedir.

Colletotrichum coccodes patates bitkisinin köklerine, stolonlarına, kök boğazına ve yumrularına arız olarak buralarda değişik belirti tiplerine neden olur (Vico at al.,1993). Bu belirtilerden dolayı da hastalığın solgunluk (Klindici, 1956; Amann, 1961 ; Wenzl, 1964 ; Otazu et al., 1978), siyah benek ve kök çürüklüğü (Harrison, 1963; Santerre, 1963; Komm and Stevenson, 1978; Perombelon et al., 1983), antraknoz(Josifovic, 1964; Lasman, 1967) ve erken ölüm sendromu(Kotcon and Rouse, 1984) gibi değişik isimler altında tanımlanmasına neden olmuştur. *C.coccodes*'in yalnız veya diğer bazı toprak kökenli bitki patojenleri ile birlikteliğinde patates bitkisinde oluşturduğu hastalık şiddetine ilişkin bazı araştırıcıların bulgularımızı destekler nitelikte bazılarının ise farklı bulgular elde etmelerine karşın fungusun tek başına koşullar uygun olduğunda patates bitkisinde enfeksiyonu gerçekleştirip bitkileri hastalandırmaktadır (Boyraz, 1996).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Depo sürveylerinde incelenen patates çeşitleri ve bazı özellikleri

Çalışmanın ana materyalini Konya koşullarında yetiştirilip, depo koşullarında muhafaza edilen patates çeşitleri oluşturmaktadır. Yumru materyalleri 2016-2017 yıllarında Konya ili merkezi ve 6 ilçesinde yer alan 31 köy ve mahalleden elde edilen ve Konya ile Aksaray'da bulunan soğuk hava deposundaki mevcut çeşitlerden alınan patates yumruları kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılacak çeşitler her iki yılda da Konya'da yetiştirilen ve alınan depoda bulunan çeşitler tercih edilmiştir. Toplamda 7 patates çeşidi kullanılmıştır Çizelge (3.1).

Çizelge 3.1. Konya ili Depo koşullarında fungal bulaşıklılığı tespit etmek için sürvey yapılan patates çeşitleri ve bazı özellikleri

Yıl	Çeşit Adı	Orijini	Olgunlaşma Zamanı	Yemeklik/Sanayilik	Depo
2016	Lady Anna	İrlanda	Orta Erkenci	Parmak Patates (Sanayilik)	Seydibey
	Lady Olympia	Hollanda	Geçci	Yemeklik	Seydibey
	Lady Claire	Hollanda	Orta Erkenci	Parmak Patates (Sanayilik)	Doğuş Çay
2017	Russet Burbank	Amerika	Geçci	Kızartmalık (Sanayilik)	Seydibey
	Lady Olympia	Hollanda	Geçci	Yemeklik	Seydibey
	Lady Claire	Hollanda	Orta Erkenci	Parmak Patates (Sanayilik)	Doğuş Çay
	Opal	Hannover	Erkenci	Sanayilik	Doğuş Çay
	Hermes	Almanya	Orta Geçci	Cipslik (Sanayilik)	Doğuş Çay
	Caruso	Hannover	Erkenci	Sanayilik	Doğuş Çay

3.1.2. Sürvey yapılan patates depolarının genel özellikleri

Patates yumruları hasat edildikten sonra depoya alınmakta ve banttan kontrol edilerek geçirilmekte ve depolara çeşit çeşit ayrı bölümlere alınmaktadır. Depolarda havalandırma bulunmaktadır. Patates yumruları depo bölmelerinde büyük hacimli tahta

kasalara alınır ve üstüste kasalar yerleştirilir. Aksaray'da bulunan patates deposunun havalandırması iç hava sirkülasyonu ile sağlanırken, sıcaklık ise 8-9°C arası ayarlanırken tohumluklar 4°C'de muhafaza edilmektedir. Chloropropane etkili fungisit ile ilaçlama yapmaktadırlar. Ayrıca karanfil yağının da fungisit özelliği kullanılarak bu esans olan ilacı kullanmaktadırlar. Diğer depoda ise 1 binada 2 bölme şeklinde yığım halinde patatesler depolanmaktadır. Burada da havalandırma ve sıcaklık özelliklerine dikkat edilerek muhafaza edilmektedir.

3.1.3.Çalışmada kullanılan kimyasallar

Patates yumrularından fungal izolasyonlar için patates dekstroz agar(PDA) kullanılmıştır. PDA (MERCK) ,39gr /1000 ml olacak şekilde hazırlanmıştır. Besiyerinin bileşimi Çizelge 3.2'de belirtildiği gibidir .

Çizelge 3.2. PDA'nın kimyasal içeriği

İçerik	Miktar
Patates Ekstraktı	4.0 g
Dekstroz	20.0 g
Agar	15.0 g
Steril su	1000.0 ml
pH	5.6

750 ml steril distile suya 1 gr streptomisin sülfat ilave edilerek hazırlanan antibiyotikli solüsyondan her bir 100 ml'lik steril besiyeri için 10 ml eklenmiştir . Streptomisin sülfat ilavesi bakteri gelişiini engellemek için yapılmıştır (Johnston ve Booth, 1983). Patates yumru kısımlarından, fungal mikroorganizmaların izolasyonu için doku parçaları yüzeysel izolasyona tabi tutulmuştur. Bu amaçla % 1'lik Sodyum hipoklorit (NaOCl) solüsyonu kullanılmıştır. Çalışma yaptığımız ortamın ve kullandığımız bazı malzemelerin yüzeysel sterilizasyonu için de % 80'lik etil alkol kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1.Depo sürveyi

2016 ve 2017 yıllarında Konya'da üretilip hasat edilen patates çeşitlerine, boyutlarına göre rastgele olacak şekilde yumru örnekleri alınmıştır. Her sene hasat edilen numuneler Ağustos-Eylül aylarında depoya alınmaya başlamaktadır. Sonbahar aylarında numuneler alınmıştır. Her yıl için depolarda olan çeşitler seçilmiştir. Patatesler için her çeşitten 150'şer örnek polietilen torbalara konulup üzerlerine etiket konularak uygun koşullarda depolanmıştır.

3.3. Laboratuvar Çalışmaları

3.3.1.Patates yumrularından fungal organizmaların izolasyonu

Depolardan alınan patates yumruları örneklerinden plastik torbalarla etiket bilgileri de üzerinde olarak laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler öncelikle çeşme suyunda iyice yıkanarak kurutma kağıdı üzerinde kurutulmuştur.

Daha sonra patateslerden 5-6 adet küçük parçalar steril olarak alınmıştır. 60 saniye %1.5'lik NaOCI'da bekletilen patates parçaları 100 ml steril saf su bulunan beherlerde 1'er dakika bekletilmiştir. Yapılan bu işlem 3 defa tekrarlanmıştır. Laminar kabinde, öncesinde steril edilmiş kurutma kağıtlarına pens yardımıyla patates parçaları aktarılmıştır ve kurumları için bekletilmiştir. Kuruyan patates parçaları PDA (Potato Dextrose Agar)'ya ekimi yapılmıştır. İnkübatörde 23°C'de petriler bekletilmiştir. Petrilerdeki gelişimler kontrol edilerek saf kültürlere aktarılmıştır. Saf kültürler teşhis edilmiştir. Stok kültür elde etmek için fungal izolatlar eğik agarlara aktarılmıştır. Elde edilen kültürlerin muhafazası +4°C'de olmuştur.

3.3.2.İzole edilen fungal organizmaların tanılanması

Patates yumrularının farklı kısımlarından izole edilen fungal mikroorganizmaların tanılanması, mikroskop incelenen petrilerde gelişen kültürlerin somatik veya üretken yapıları dikkate alınarak Von Arx (1970) ile Barnett ve Hunter (1972)'dan yararlanılarak yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1.Depo Surveyi ve Laboratuar İzolasyon Sonuçları

Yapılan sürvey çalışmalarında 2016-2017 yıllarında Konya ilinde yetiştirilen patateslerin 2 farklı depoda bulunan patates çeşitlerinden toplam 1400 adet numune depoyu temsil edecek şekilde rastgele alınmıştır. 2016 yılında Seydibey'deki depodan Lady anna ve Lady olympia çeşitlerinden 150'şer adet numune alınmıştır, Lady anna çeşidinden 61 adet, Lady olympia çeşidinden 65 adet izolasyon elde edilmiştir. 2016 yılında Doğuşçay'daki depodan ise Lady claire çeşidinden 200 numune alınmış ve 36 adet izolat elde edilmiştir. Alınan numuneler depoyu temsil edecek şekilde alınmıştır. Alınan yumrular makroskobik olarak incelenmiştir. Bu makroskobik inceleme sonucu bulaşık olarak kabul ettiklerimizden izolasyon yapılmıştır. Sağlıklı ve bulaşık olarak kabul ettiğimiz yumrular olarak ayrılmıştır. Bulaşık olarak kabul ettiğimiz yumrular izolasyona tabi tutulmuştur. Çizelge 4.2'de bu dönemde izole edilen fungal organizmalar ve yoğunlukları belirtilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi 3 farklı genusa bağlı fungus türleri tespit edilmiştir. Bu dönemde izolasyona tabi tutulan 162 adet patates yumrusundan 92 tanesinin *Fusarium* türleri ile enfekteli olduğu tespit edilmiştir. Aynı dönemde yapılan sürvey çalışmasından patates yumrularının 33 tanesinin *Verticillium* spp. ve 37 tanesinin *Alternaria solani* ile bulaşık olduğu saptanmıştır.

2017 yılında Seydibey'deki depodan Russet Burbank ve Lady olympia çeşitlerinden 150'şer adet numune alınmıştır, Russet Burbank çeşidinden 37 adet, Lady olympia çeşidinden 32 adet izolat elde edilmiştir. 2017 yılında Doğuşçay'daki depodan ise Lady claire, Opal, Hermes, Caruso çeşidinden 150'şer numune alınmıştır, Lady claire'den 15 adet ,Opal'dan 19 adet, Hermes 17 adet, Caruso'dan 19 adet izolasyon elde edilmiştir. Çizelge 4.3'de bu dönemde izole edilen fungal organizmalar ve yoğunlukları belirtilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi 3 farklı genusa bağlı fungus türleri tespit edilmiştir. Bu dönemde izolasyona tabi tutulan 139 adet patates yumrusundan 65 tanesinin *Fusarium* türleri ile enfekteli olduğu tespit edilmiştir. Aynı dönemde yapılan sürvey çalışmasından patates yumrularının 8 tane *Verticillium* spp. 33 tane *Rhizoctonia solani,* 16 tane *Colletotrichum coccodes,* 3 tane *Macrophomina phaseolina* ve 11 tane *Alternaria solani ,* 2 tane *Ulocladium* spp. ile bulaşık olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.1. Depolanan patateslerde makroskobik gözlemlere göre 2016 yılında yapılan hastalık sürvey sonuçları

Patates çeşidi	Depo	İncelenen Depo Bölme Sayısı	Alınan Yumru Sayısı	Alınan Numunelerden Sağlıklı Olanların Sayısı	Makroskobik Olarak Fungal Bulaşıklılığından Şüphelenilen Yumru Sayısı
Lady anna	Seydibey	3	150	89	61
Lady olympia	Seydibey	4	150	85	65
Lady claire	Doğuşçay	4	200	164	36
Toplam		11	500	338	162

Çizelge 4.1'de görüldüğü üzere 2016 yılında 3 çeşit patates yumrusu alınmıştır. Lady Anna çeşidinden 150 adet numune alınmıştır. Alınan numunelerden bulaşık olarak gördüğümüz yumrulardan izolasyon yapılmıştır. 89 adet numune sağlıklı olarak görülüp,61 adet numune ise bulaşık olarak kabul ettiğimiz yumru sayısıdır. Lady Olympia çeşidi patatesten 150 adet yumru alınıp,85 adedi sağlıklı olrak görülmüştür,65 adet yumru ise bulaşık yumru sayısıdır. Lady Claire patates çeşidinden ise 200 adet numune alınıp 164 adeti sağlıklı olarak ,36 adeti bulaşık olarak görülmüştür.

Çizelge 4.2. Depolanan patateslerde makroskobik gözlemlere göre 2017 yılında yapılan hastalık sürvey sonuçları

Patates çeşidi	Depo	İncelenen depo bölme sayısı	Alınan Yumru Sayısı	Alınan Numunelerden Sağlıklı Olanların Sayısı	Makroskobik Olarak Fungal Bulaşıklılığından Şüphelenilen Yumru Sayısı
Russet Burbank	Seydibey	4	150	113	37
Lady Olympia	Seydibey	4	150	118	32
Lady Claire	Doğuşçay	2	150	135	15
Opal	Doğuşçay	1	150	131	19
Hermes	Doğuşçay	2	150	133	17
Caruso	Doğuşçay	3	150	131	19
Toplam		16	900	761	139

Çizelge 4.2'de görüldüğü üzere 2017 yılında 6 çeşit patates yumrusu çalışılmıştır. Tüm bu çeşitlerden 150'şer adet patates yumrusu alınmıştır. Russet Burbank çeşidinden 113 adet sağlıklı,37 adet bulaşık olarak görülmüştür. Lady Olympia çeşidinden 118 adeti sağlıklı,32 adeti bulaşık olarak görülmüştür. Lady Claire çeşidinden 135 adet numune sağlıklı olarak görülüp,15 adeti bulaşık olarak görülmüştür. Opal çeşidinin 131 adedi sağlıklı,19 adeti bulaşık olrak görülmüştür. Hermes çeşidinden 133 adeti sağlıklı,17 adeti bulaşık olarak görülmüştür. Caruso çeşidinden 131 adet numune sağlıklı,19 adet numune ise bulaşık olarak görülmüştür.

Çizelge 4.3. Makroskobik olarak fungal bulaşıklılığından şüphelenilen yumrulardan yapılan mikroskobik incelemeler sonucu çeşitler bazında enfekteli yumru oranı (%)

Patates çeşidi	İncelenen depo bölme sayısı	Miktar (ton)	Bulaşık olarak kabul edilen patates yumrularında enfekteli yumru oranı (%)
Lady Anna	3	12000	12.2
Lady Olympia	8	34000	2.28
Lady Claire	6	11200	3.64
Russet Burbank	4	18000	4.11
Opal	1	1900	2.11
Hermes	2	3800	1.88
Caruso	3	5700	2.11
Genel Toplam	27	86600	21.5

Lady Anna çeşidinden yapılan izolasyonlarda %12.2 , Lady Olympia %2.28 , Lady Claire %3.64 , Russet Burbank %4.11 , Opal %2.11 , Hermes %1.88 , Caruso %2.11 ve toplamda tüm çeşitlerden % 21.5 enfekteli yumru oranı tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

2016 ve 2017 yıllarında depo sürveyleri patates yumru numunelerinden yapılan izolasyon sonuçlara göre Seydibey deposundan 106 adet,Doğuşçay deposundan 51 adet Fusarium spp. ; Seydibey'den 34, Doğuşçay'dan 7 adet *Verticillium* sp. ; Seydibey'den 17, Doğuşçay'dan 16 adet *Rhizoctonia solani* ; Seydibey'den 4, Doğuşçay'dan 12 adet

Colletotrichum coccodes ; Seydibey'den 2, Doğuşçay'dan 1 adet *Macrophomina phaseolina* ; Seydibey'den 29, Doğuşçay'dan 19 adet *Alternaria solani* ; Seydibey'den 2 adet *Ulocladium* spp. ile enfekteli fungus elde edilmiştir (Çizelge 4.4)

Çizelge 4.4. 2016 ve 2017 yıllarında depo sürveyleri patates yumru numunelerinden yapılan izolasyonlarda tespit edilen fungal organizmalar ve izolat yoğunlukları

Funguslar	Seydibey	Doğuşçay	Toplam	İzolat oranı (%)
Fusarium spp.	106	51	157	52.33
Verticillium sp.	34	7	41	13.66
Rhizoctonia solani	17	16	33	11
Colletotrichum coccodes	4	12	16	5.33
Macrophomina phaseolina	2	1	3	1
Alternaria solani	29	19	48	16
Ulocladium sp.	2	-	2	0.66
TOPLAM	194	106	300	-

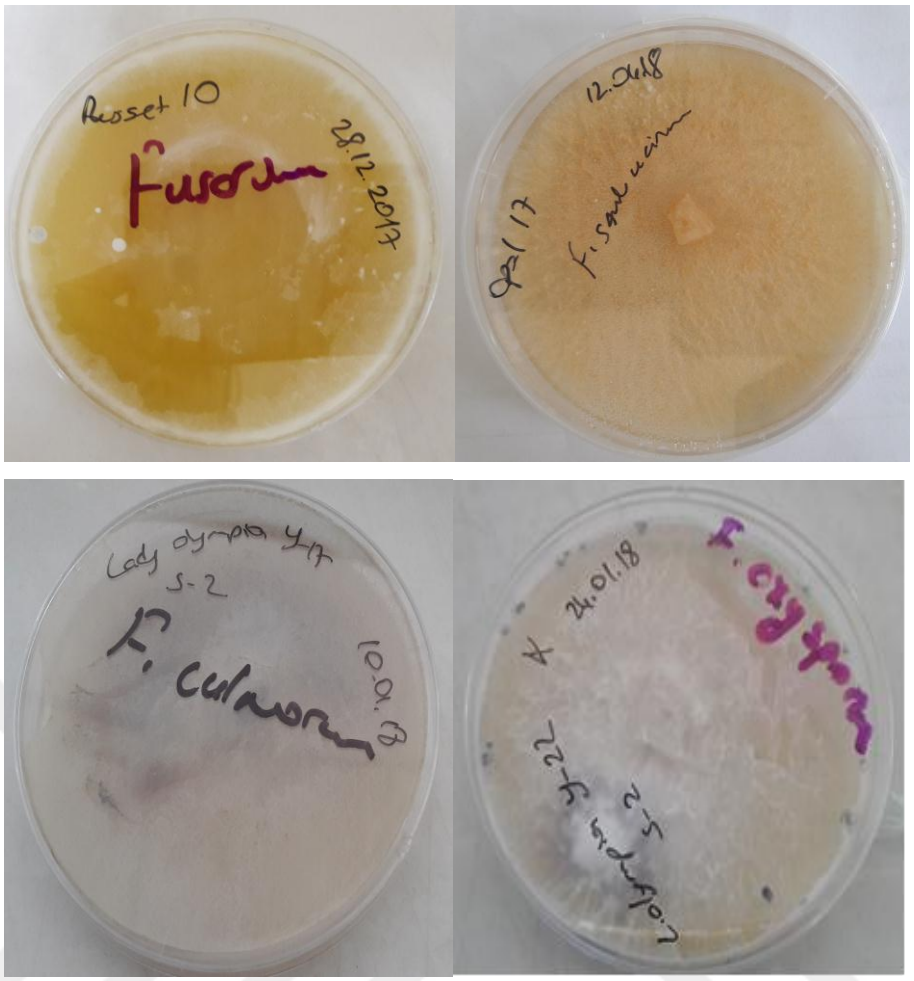
4.2.İzole Edilen Fungal OrganizmalarınTanılanması

4.2.1.*Fusarium* türlerinin tanılanması

Fungusun miselleri düzensiz dallanma şeklindedir ve bölmeli yapıdadır. Konidi taşışıyıcıları üzerinde doğrudan konidiler oluşmaktadır. Ya 3-5 bölmeli orak şeklinde makrokonidi ya da tek hücreli renksiz mikrokonidilerdir. Ten rengi veya mavi renkte sklerotlar teşkil edebilir.



Şekil 4.1. *Fusarium culmorum*'un makrokonidilerinin mikroskop görünümü



Şekil 4.2..*Fusarium* sp.'nin PDA ortamında koloni gelişimi.Sağ üst petri *F.sambicinum*'un,Sol alt petri *F.culmaorum*'un , sağ alt petri *F.oxysporium*'un PDA'daki koloniyal gelişimi

Çizelge 4.5. Makroskobik olarak hastalıklı kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *Fusarium* spp. ile bulaşıklılık durumu

Depo/Yıl	Alınan örnek sayısı	*Fusarium* spp. ile bulaşık yumru sayısı	*Fusarium* spp. ile bulaşık yumru oranı (%)
Seydibey /2016	300	67	22.33
Doğuşçay /2016	200	25	12.5
Toplam	500	92	18.4
Seydibey/2017	300	39	13
Doğuşçay/2017	600	26	4.3
Toplam	900	65	7.22
Genel Toplam	1400	157	G.ort: 11.21

4.2.2.*Verticillium* türlerinin tanılanması

Bölmeli,dik ,uzun ve renksiz konidioforları vardır. Dallanma şekli vertisillattır. Yan dallar lamba şişesi şeklindedir ve daire biçiminde aynı yerden çıkarlar. Yan dal uçlarında konidiler oluşur. Tek hücreli renksiz veya çok hafif renklidirler. Eliptik şekildedir.



Şekil 4.3. *Verticillium* sp.'nin PDA'daki koloniyal gelişimi

Çizelge 4.6. Makroskobik olarak hastalıklı kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *Verticillium* sp. ile bulaşıklılık durumu

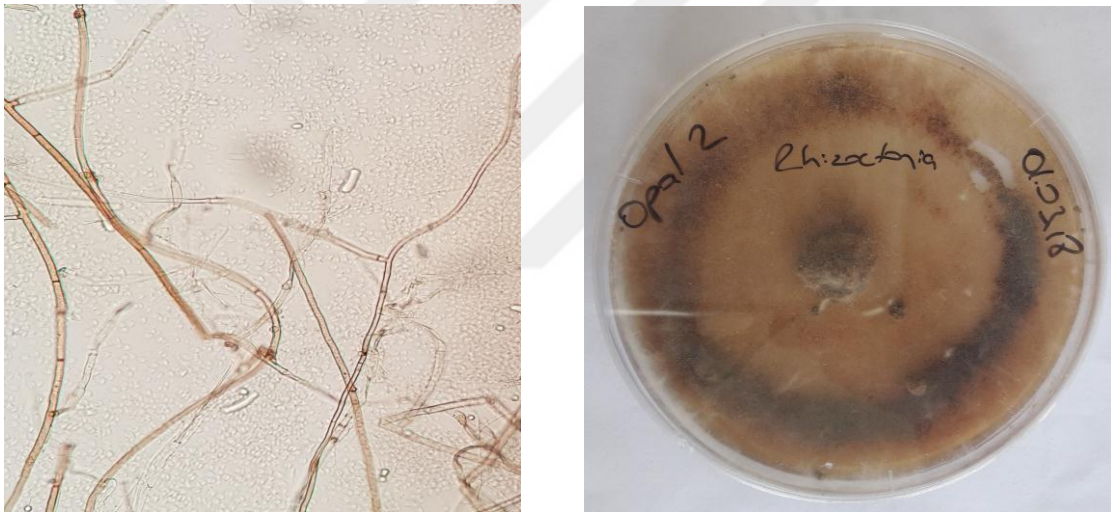
Depo/Yıl	Alınan örnek sayısı	*Verticillium* sp. İle bulaşık yumru sayısı	*Verticillium* sp. İle bulaşık yumru oranı (%)
Seydibey /2016	300	33	11
Doğuşçay /2016	200	-	-
Toplam	500	33	6.6
Seydibey/2017	300	1	0.3
Doğuşçay/2017	600	7	1.16
Toplam	900	8	0.88
Genel Toplam	1400	41	G.ort: 2.92

Verticillium spp. etmeni patateste tarlada ve depolamada görülebilmektedir. MacGarvie ve Hide (1966), İngiltere'de yaptıkları bir çalışmada patates yumrularından *Verticillium* spp. izole etmişlerdir.

4.2.3.*Rhizoctonia solani* Kühn.'nin tanılanması

Besi ortamına izolasyon yapıldıktan hemen sonra hızlı şekilde petriyi kaplamaktadır. Açık kahve veya koyu kahverenginde koloniler gelişmektedir (Şekil 4.4.b). Yüzeysel gelişim gözlenmektedir. Başlangıçta bölmeli ve renksiz-sarımsı oldukları görülen hifler, Sonradan belirgin bölmeli ve birbirlerine dik açı yapacak şekilde dallandıkları gözlenmiştir (Şekil 4.4.a). Küçük, kahverengi ve siyah renkli sklerotları gözlenmiştir. Etmenin spor ve eşeysiz üreme yapısı oluşturmadığı saptanmıştır (Arx, 1970; Barnett ve Hunter, 1986).

Başlangıçta miseller renksiz,vakuollu ve seyrek bölmelidir. Daha sonra sarımtrak, yaşlandıkça da koyu kahverengine dönüşürler. Misellerin gelişimi güçlüdür. Dik açı teşkil edecek şekilde yan dallar meydana getirirler. Yan dallar üzerinde boğumun hemen yanında bir bölme bulunur. Koyu kahverengi ile siyah renkte sklerotlar oluşturur.



Şekil 4.4. *Rhizoctonia solani* etmeninin ; a.mikroskop görüntüsü **b.** PDA'daki koloniyal gelişimi

Çizelge 4.7. Makroskobik olarak hastalıklı kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *Rhizoctonia solani* ile bulaşıklılık durumu

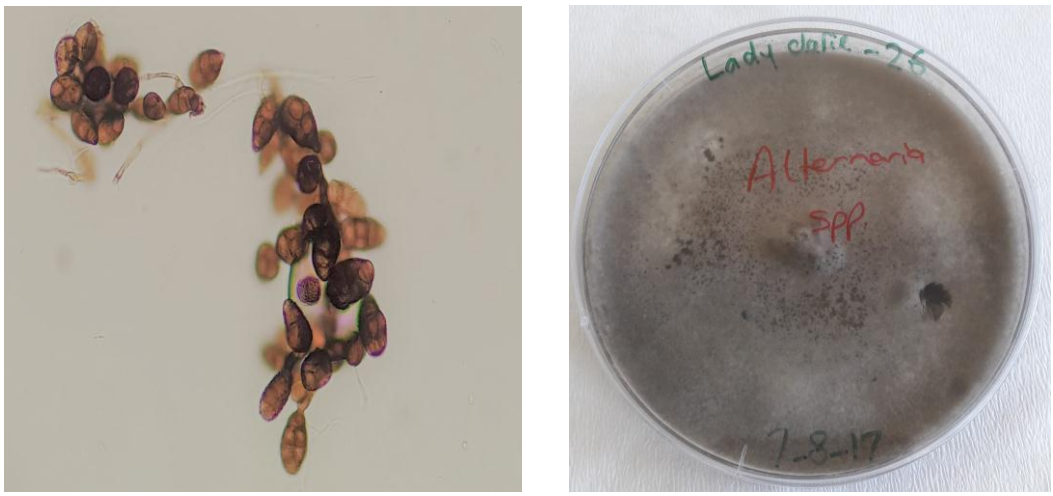
Depo/Yıl	Alınan örnek sayısı	*R. solani* ile bulaşık yumru sayısı	*R. solani* ile bulaşık yumru oranı (%)
Seydibey /2017	300	17	5.66
Doğuşçay /2017	600	16	2.66
Toplam	900	33	G.ort: 3.66

2016 yılında yapılan depo sürveylerinde *R. solani* bulaşıklılığı gözlenmemiştir, 2017 yılında yapılan depo sürveylerinde ise makroskobik olarak hastalıklı olarak kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *R. solani* ile bulaşık yumru oranı %3.66 olarak bulunmuştur. Demirci ve Döken (1993),Erzurum yöresindeki depolarda yaptıkları sürveylerde 1989 ve 1990 yıllarında aldıkları patates yumrularında ortalama hastalıklı yumru oranını 1989 yılında %35.8, 1990 yılında %28.4, ortalama hastalık oranı ise 1989 yılında %16.8, 1990 yılında %10.6 olarak saptamışlardır.

Patates yumrularında depo şartlarında, yumru üzerinde sklerotiumların canlılıklarını muhafaza ettiği gözlenmiştir. Yumru üzerindeki belirtilerin farkedilememesi nedeniyle bu yumruların tohumluk olarak kullanılmasıyla hastalık yayılması görülmektedir. Yapılan bazı araştırmalarda tohumluk yumrular üzerinde fungus bulunmasıyla yeni bölgelere hastalık yaydığı belirtilmiştir (Wicks ve ark., 1996).

4.2.4.*Alternaria* türlerinin tanılanması

Enine ve boyuna bölmeli ve renksiz konidileri vardır(Şekil 4.5.a) Siyah ve siyahımsı gri renkte koloniler ,PDA besi ortamında gözlenmektedir (Şekil 4.5.b.). Konidi şekillerinin değişiklik göstermektedir. Oval veya eliptik şekillidirler. Uzun zincirler halinde akropetal olarak çoğalmaktadırlar. Genellikle basit yapılı, uzun veya oldukça kısa, siyah, dallanmış zincir şeklinde veya basit yapılıdır. Koyu yeşil renkli hifleri, bölmeli ve dallanmış haldedir (Arx, 1970; Barnett ve Hunter, 1986).



Şekil 4.5. *Alternaria solani* etmeninin; a.mikroskop görüntüsü **b.**PDA ortamındaki koloni gelişimi

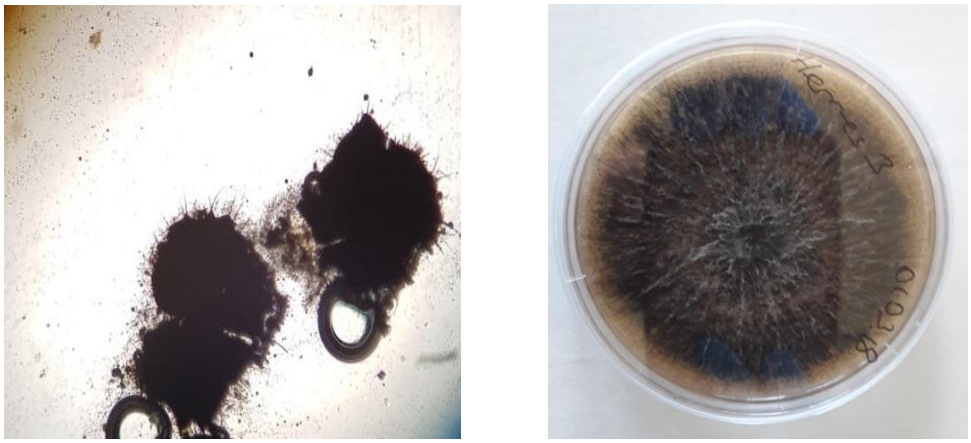
Çizelge 4.8. Makroskobik olarak hastalıklı kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *Alternaria solani* ile bulaşıklılık durumu

Depo/Yıl	Alınan örnek sayısı	*Alternaria solani* ile bulaşık yumru sayısı	*Alternaria solani* ile bulaşık oranı (%)
Seydibey /2016	300	26	8.6
Doğuşçay /2016	200	11	5.5
Toplam	500	37	7.4
Seydibey/2017	300	3	1
Doğuşçay/2017	600	8	1.33
Toplam	900	11	1.22
Genel Toplam	1400	48	G.ort: 3.42

Alternaria solani etmeni ürün atıkları ve enfekteli yumrularda kışlamaya girmektedirler (Stevenson ve ark, 2001).

4.2.5.*Colletotrichum coccodes*'in tanılanması

Yumru dokuda siyah noktaların bulunması diğer yumru hastalıklarından ayırt edici bir özelliktir. Siyah noktalar sklerottur.Kök enfeksiyonları, yaşlı dokuda sklerot üreten beyaz bir miselyum kitlesi ile sonuçlanır. Yapılarının mikroskobik incelemesi, silindirik konidioforlar üzerinde oluşturulan silindirik, hiyalin ve aseptat (16-25 µm x 3-4 µm) olan konidileri ortaya çıkarır. Kökler üzerindeki akikler yüzeyde septat setaz ile yuvarlaktır (150-300 µm) . Appressorium elips şeklinde (12 x 7 µm) ovaldir. Miselyum pigmentasyonda karanlıktır.



Şekil.4.6. *Colletotrichum coccodes* etmeninin ; a.sklerotlarının mikroskobik görüntüsü **b.**PDA'daki koloniyal gelişimi

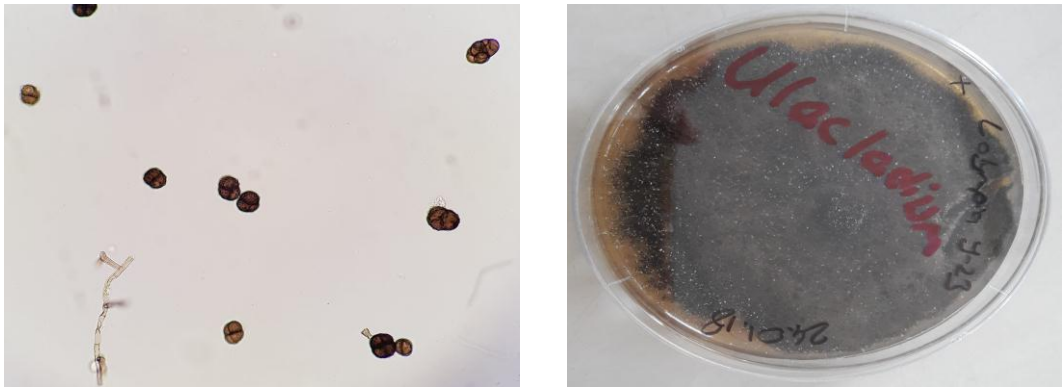
Çizelge 4.9. Makroskobik olarak hastalıklı kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *Colletotrichum coccodes* ile bulaşıklılık durumu

Depo/Yıl	Alınan örnek sayısı	*Colletotrichum coccodes* ile bulaşık yumru sayısı	*C. coccodes* ile bulaşık yumru oranı (%)
Seydibey /2017	300	4	1.33
Doğuşçay /2017	600	12	2
Toplam	900	16	G.ort: 1.77

Colletotrichum coccodes ,ilk yıl yapılan depo sürveylerinde saptanmamıştır. 2017 yılında hastalıklı olarak kabul ettiğimiz patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucunda %1.77 oranında bulaşıklık tespit edilmiştir. Boyraz (1996) , Niğde ve Nevşehir illerinde patates üzerinde yaptığı çalışmada 2 yıllık depo sürveyi sonucunda depolanan patates yumrularının ortalama %1.77 oranında *C. coccodes* ile enfekteli olduğunu ve yörede hastalığın depolarda yaygınlık oranını ise ortalama %52.12 olarak bulmuştur.

4.2.6.*Ulocladium* türlerinin tanılanması

Bölmeli kahverengi hifleri, kahverengi konidioforları ve konidileri görülmektedir(Şekil 4.7a) Konidioforlar basit dallanmış, düz veya dirsekli biçimdedir. Konidiler (13-30 x 6-19 µm) siyahımsı kahverengi, oval şekilli, düz veya pürüzlüdür. Genellikle yumurta şeklindedirler ve tepelerine kıyasla daha dar bir tabana sahiptirler. Bu konidiler tipik olarak aynıdır ,enine ve boyuna bölmelere sahiptir. *Alternaria* spp. ile arasında ayrım yapmak zor olmaktadır. Bir besiyerinde koloninin büyümesi de benzerdir(Şekil 4.7b) Kültürdeki büyüme farklıdır. *Ulocladium* spp. sporlar kısa konidioforlar üzerinde tek başlarına toplanırlar, *Alternaria* spp.'de sporlar zincirdedir.



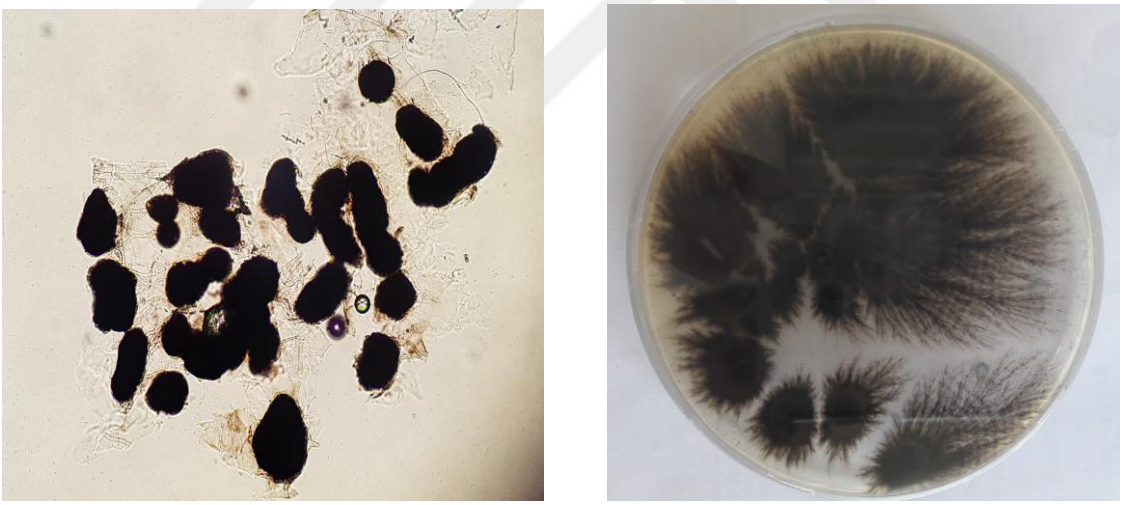
Şekil 4.7.*Ulocladium* sp.'nin ;a.konidiosporları **b.** PDA'daki koloniyal gelişimi

Çizelge 4.10. Makroskobik olarak hastalıklı kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *Ulocladium* sp. ile bulaşıklılık durumu

Depo/Yıl	Alınan örnek sayısı	*Ulocladium* sp. İle bulaşık yumru sayısı	*Ulocladium* sp. İle bulaşık yumru oranı (%)
Seydibey /2017	300	2	0.66
Doğuşçay /2017	600	-	-
Toplam	900	2	0.22

4.2.7.*Macrophomina phaseolina*'nın tanılanması

PDA besiyerinde yüzeysel koloni oluşumsu siyahımsı renktedir(Şekil 4.8 b). 50-150 µ çapında düz küresel yapılı ve siyah mikrosklerotlar besiyerinde gözlenmiştir(Şekil 4.8a) 6-12X12-34 µm boyutlarındaki konidiler, renksiz ve bölmesizdirler. Bir ucu sivri bir ucu yuvarlağımsıdır, hafifçe kıvrık veya düzdür. Düz ve kısa konidioforlar üzerinde oluşurlar (Arx, 1970).



Şekil 4.8.*M. phaseolina* etmeninin ; a.sklerotlarının mikroskobik görüntüsü **b.**PDA'daki koloniyal gelişimi

Çizelge 4.11. Makroskobik olarak hastalıklı kabul edilen patates yumrularından yapılan izolasyonlar sonucu *Macrophomina phaseolina* ile bulaşıklılık durumu

Depo/Yıl	Alınan örnek sayısı	*M. phaseolina* ile bulaşık yumru sayısı	*M. phaseolina* ile bulaşık yumru oranı (%)
Seydibey /2017	300	3	1
Doğuşçay /2017	600	1	0.16
Toplam	900	4	G.ort: 0.44

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

2016 ve 2017 yıllarında yürütülen bu tez çalışmasında Konya'da yetiştirilen patateslerin, depolarda yürütülen sürveyler sonucu hangi fungal patojenlerin görüldüğü tespit edilmeye ve yoğunlukları belirlenmeye çalışılmıştır.

Patates yumrularında *Fusarium* spp. , *Verticillium* spp. , *Alternaria solani, Rhizoctonia solani, Colletotrichum coccodes, Macrophomina phaseolina* ve *Ulocladium* spp. olarak fungal patojenler belirlenmiştir. 2016 yılında patates yumrularında en çok Fusarium spp. türleri ile enfekteli olduğu görülmüştür. Bu yılda *Fusarium* ile enfekteli olan patates çeşidi Lady Olympia'dır. 2016 yılında *Fusarium* ile enfekteli olan yumru oranı %18.4 olarak tespit edilmiştir.

2016 yılında patates yumrularında %6.6 oranında *Verticillium* spp. ve %7.4 oranında *Alternaria solani* ile enfekteli yumru oranı belirlenmiştir. Alınan numunelerden Lady Olympia çeşidinin %55.38'i *Fusarium* spp., %20'si *Alternaria solani* ve %24.61'i *Verticillium* spp. ile enfekteli olduğu görülmüştür. Lady Anna çeşidinin %50.81'i *Fusarium*, %27.86'sı *Verticillium* ve %21.31'i *Alternaria solani* ile enfekteli olduğu görülmüştür. Lady Claire çeşidinin %69.44'ü *Fusarium* spp. ve %30.55'i *Alternaria solani* ile enfekteli olduğu belirlenmiştir.

2017 yılında izolasyonu yapılan patates yumrularında %7.22' si *Fusarium* spp., %3.66'sı *Rhizoctonia solani*, %1.77'si *Colletotrichum coccodes* , %1.22'si *Alternaria solani*, %0.88'i *Verticilllium* spp. ,%0.44'ü *Macrophomina phaseolina* ve %0.22'si *Ulocladium* spp. ile enfekteli olduğu belirlenmiştir.

2017 yılında depolardan alınan Russet Burbank çeşidinden 150 adet numune alınmış olup 37 adedinden izolasyon yapılmıştır. İzolasyon sonuçlarına göre %56.75'i *Fusarium* spp., %16.21'i *Rhizoctonia solani*, %10.81'i *Colletotrichum coccodes*, %8.1'i *Alternaria solani*, %5.4'ü *Macrophomina phaseolina* ve %2.7'si *Verticillium* spp. ile enfekteli olduğu belirlenmiştir.

2017 yılında depolardan alınan Lady Olympia çeşidinden 150 adet numune alınmıştır,32 adet izolasyon yapılmıştır. Buna göre %56.25'i *Fusarium* spp. , %34.37'si *Rhizoctonia solani*, %6.25'i *Ulocladium* spp. ve %3.1'i *Macrophomina phaseolina* ile enfekteli olduğu belirlenmiştir.

2017 yılında patates depolarından alınan Lady Claire çeşidinden 150 adet numune alınmış ve 15 adedinden izolasyon yapılmıştır. Bunun sonuçlarına göre %46.66'sı *Fusarium* spp. ,%26.66'sı *Colletotrichum coccodes* ve %26.66'sı *Alternaria*

solani ile enfekteli olduğu belirlenmiştir. Opal çeşidinden de 150 adet numune alınmış ve 19 adedinden izolasyon yapılmıştır. Bunun sonuçlarına göre %47.36'sı *Rhizoctonia solani*, %21.05'i *Fusarium* spp., ,%10.52'si *Verticillium* spp., ,%10.52'si *Alternaria solani* ve %10.52'si *Colletotrichum solani* ile enfekteli olduğu belirlenmiştir.

Depolardan Hermes çeşidinden 150 adet patates yumru numuneleri alınmış ve 17 adedinden izolasyon yapılmıştır.İzolasyon sonuçlarına göre %41.17'si *Fusarium* spp., %29.41'i *Rhizoctonia solani,* %17.64'ü *Verticillium* spp. ve %11.76'sı *Colletotrichum coccodes* ile enfekteli olduğu belirlenmiştir. Caruso çeşidinden de aynı şekilde 150 adet patates numunesi alınmış ve 19 adedinden izolasyon yapılmıştır. İzolasyon sonuçlarına göre %42.10'u *Fusarium* spp., %21.05'i *Colletotrichum coccodes*, %10.52'si *Verticillium* spp., ,%10.52'si *Rhizoctonia solani,* %10.52'si *Alternaria solani* ve %5.26'sı *Macrophomina phaseolina* ile enfekteli olduğu belirlenmiştir.

Sürvey çalışmaları sonucunda fungal etmenlerinin görülme sıklığı bulunuş oranlarına göre sırasıyla; *Fusarium* türleri, *Alternaria solani, Verticillium* türleri, *Rhizoctonia solani , Colletotrichum coccodes, Macrophomina phaseolina* ve *Ulocladium* türleri olmuştur.

Sürvey çalışmaları sonucunda nadiren tespit edilen fungus türleri *Macrophomina phaseolina* ve *Ulocladium* spp. olmuştur.

Tez çalışması esnasında yapmış olduğumuz gözlemlere dayanarak hasat sonrası depolara gelen patates yumrularının fungal kaynaklı patojenlere yakalanmaması ve uygun depo koşullarında depolanması ile ilgili önerilerimiz aşağıda belirtildiği gibidir.

-Üretim esnasında hastalıklardan ari temiz tohum kullanılmadır. Tarla şartlarında görülen hastalıkların çıkış ve yayılışının önlemesi gerekir ki depoya geldiğinde aynı hastalıklar görüleceğinden, patatesler depoya alınmadan önce gerekli kontrollerden geçirilerek alınmalı ve yarılan, parçalanan ve hastalık görülen patatesler depoya alınmamalı ve elenmelidir.

-Patates yumrusu canlı bir varlıktır. Depolama esnasında depolarda hava sirkülasyonu oldukça önem arz etmektedir. Havalandırmanın ve karbondioksit birikiminin atılımına dikkat edilmelidir. Patates üzerinde bulunan toprak mümkün olduğunca uzaklaştırılmalıdır.Patates üzerinde bulunan toprak depolama sırasında havalanmayı engellemektedir.

-Depo koşullarında sıcaklık ve nem vb. koşulların uygun olması sağlanmalıdır.

-Depoya getirilen patates numunelerinin daha önceden temizlenmiş alanlarda depoya alınması gerekmektedir. Tüm zemini ve duvarları dezenfekte edilmelidir.

-Depolar sürekli kontrol edilmeli, hastalıklı yumrular depodan atılmalıdır.

KAYNAKLAR

Abbas, H.K., Cartwright, R.D., Shier, W.T., Abouzied, M.M., Bird, C.B., Rice, L.G., Ross, P.F., Sciumbato, G.L. and Meredith, F.I., 1988a, Natural occurrence of Fumonisins in rice with Fusarium sheath rot disease, Plant Dis., 82:22-25

Abbas, M. F., Naz, F., Ishad,G., 2013. Important fungal diseases of potato and their management. Mycopath (2013) 11(1): 45-50.

Agrios, G. N., 1988. Plant pathology, Academic Pres Limited 24-28 oval, London NWI, 7DX, 803 pp.

Alexopoulos, C.J. 1966. Einführung in die Mykologie. Gustav Fischer Verlag. Stutgard. 496 pp.

Amann, M., 1961. Untersuchungen über den Komplex der ‘’Gummiknollenwelke’’ der Kartoffel in Baden-Württemberg. I. Symptomatologie, Ökologie und wirtschaftliche Bedeutung der Krankheit. / Studies on the complex the ‘’rubbery tuber wilt’’ of potato in Baden-Württemberg. Symptomathology, ecology and economic importance of the disease . Z. Pfl. Krankh., 68: 330-342.

Anonim,1993 , Patates çesit katalogu. Mesleki Yayınlar. No: 362 Tarım ve Köyisleri Bakanlıgı. TÜGEM, Ankara.

Anonim.,1999, Tohumluk Standartları ve Uygulama Esasları, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2016, Patates Hastalık ve Zararlıları ile Mücadele, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü,Ankara.

Anonim, 2018. Tarım Ürünleri Piyasaları Raporları - Patates /TEPGE

Anonymous, 2008. FAO Statistical Databases, http://faostat.fao.org

Anonymous, 2009. Potato Production Statistical Data Base of FAO. http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor

Arıoğlu, H., 2002. Nişasta Şeker Bitkileri Ders Kitabı. Genel Yayın No: 188. Ders Kitapları Yayın No: A-57, s:234, Adana.

Arslan, N., 2006. Patateste Hasat, Depolama ve Pazarlama Üzerine Bazı Notlar. IV Ulusal Patates Kongresi Bildiriler Kitabı, s. 1-10, 6-8 Eylül, Niğde.

Arx, J.A, 1970., The Genera of Fungi Sporulation in Pure Culture, Germany, 288.

Aydın, M.H ve G. Turhan. 2009. *Rhizoctonia solani*’nin Fungal Antagonistlerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Anadolu, 19 (2): 49-72.

Bacon, C.W. and Williamson, J.W., 1992, Interactions of Fusarium moniliforme, its metabolites and bacteria with corn, Mycopathologia, 117:65-71.

Banville J B, Carling E C & Otrysko B E (1996). *Rhizoctonia* diseases on potato. pp. 321-330, in *rhizoctonia* species: taxonomy, molecular biology, ecology, pathology and disease control, Edited by. B. Sneh., S. Jabaji-Hare., S. Neate and G. Dijst. Kluwer Academic Publishers, London.

Barnett, H.L ve Hunter, B.B., 1986, Illustrated Genera of ımperfect Fungi, Third Edition, Burgess Publishing Co., Minneapolis, Minn., 218.

Beagle-Ristaino, J.E and G.C. Papavizas.1985. Biological control of Rhizoctonia stem canker and black scurf of potato, Phytopathology 75: 560-564.

Ben-Yephet, Y., Siti, E., and Frank, Z. 1983. Control of *Verticillium dahliae* by metam-sodium in loessial soil and effect on potato tuber yields. Plant Dis. 67:1223-1225.

Blodgett E.C., Rich A.E., 1950. Potato tuber diseases, defects and insect injuries in the Pacific Northwest Washington Agricultural Experimental Station Popular Bulletin 195 Conners IL, 1967. An Annotated Index of Plant Diseases in Canada. Canada Department of Agricultural. Res. Bran. Pub., pp.1251.

Boiteux, L.S., Reifschneider F.J.B., Fonseca M.E.N., ve Buso J.A., 1995. Search for sources of early blight fieldresistance not associated with vegetative late maturity in tetraploid potato germplasm. Euphytica 83:63 - 70.

Boogert P.H.J.F., and Luttıkholt A.J.G., 2004. Compatible Biological and Chemical Control Systems for *Rhizoctonia solani* in Potato. European Journal of Plant Pathology, 110(2):111-118.

Boosalis, M.G. and A.L. Scharen. 1959. Methods for microscopic detection of *Aphaanomyces euteiches* and *Rhizoctonia solani* and for isolation of *Rhizoctonia solani* associated with plant debris, *Phytopathology*, 49: 192-198.

Boyraz, N., 1996. Niğde ve Nevşehir İllerinde Patateslerde *Colletotrichum coccodes* (Wallr.) Hughes'in Oluşturduğu Hastalığın Oranı ve Etmenin Patojenisitesini Etkileyen Bazı Faktörler Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, s.143.

Braslavska, O., 1977. The pathogen of dry rot of potato. Cent. Aric. Testing Inst., Ochrana-Rostlin. 13:2,97- 100;1.

Burgess, L.W., (1981). General Ecology. Fusarium: Diseases, Biology and Taxonomy. (eds. PçEç Nelson, T.A. Toussoun & R.J. Cook) pp.225-235. The Pennsylvania State University Press, University Park.

Burgess, L.W., Nelson, P.E. & Summerell. B.A. (1989b). Variability and stability of morphological characters in *Fusarium oxysporum*. Mycologia 81: 818-822.

Bussey, M.J., ve Stevenson W.R., 1991. A leaf disk assay for detecting resistance to early blight caused by *Alternaria solani* in juvenile potato plants. Plant Disease 75: 385–390.

Carling, D.E., R.H. Leiner and P.C. Westphale. 1989. Symptoms, signs and yield reduction associated with *Rhizoctonia* disease of potato induced by tuberborne inoculum of *Rhizoctonia solani* AG 3. *Am. Potato J*. 66: 693-701.

Conners IL, ed. , 1924. Silver scurf. Annual Report of the Canadian Plant Disease Survey, Experimental Farms Service, Ottawa, Canada, 1±40.

Chelkowski, J., 1989a, Formation of mycotoxins produced by Fusarium in heads of wheat, triticale and rye, in: Chelkowski J. (ed) Fusarium Mycotoxins, Taxonomy and Pathogenicity, Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 63-84 p.

Chelkowski, J., 1989b. Mycotoxins associated with corn cob fusariosis. In: Chelkowski J. (ed) Fusarium mycotoxins, taxonomy and pathogenicity, Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 53-62 p.

Christ, B.J., 1991. Effect of disease assessment method on ranking potato cultivars for resistance to early blight. Plant Disease 75: 353–356.

Chupp C., Sherf A.T., 1960. Vegetable Diseases and Their Control. Ronald Press, New York. USA. 267-269.

Collins, A., Milbourne, D., Ramsay, L., Meyer, R., Chatot-Balandras, C., oberhagemann, P., De Jong, W., Gebhardt, C., Bonnel, E., ve Waugh, R., 1999. QTL for field resistance to late blight in potato are strongly correlated with maturity and vigour. Molecular Breeding 5: 387–398.

Çapar,2012. Patateste Farklı Sklerot Düzeylerinin *Rhizoctonia solani* İnfeksiyonlarındaki Rolünün ve Hastalıkla Mücadelede Yumru İlaçlamalarının Etkinliğinin Araştırılması,Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, s.1-2.

Demirci E & Döken M T **(**1993). Anastomosis group and pathogenicity of *Rhizoctonia solani* Kühn ısolates from potatoes in Erzurum. *J.Turk. Phytopath*. 22: 95-102.

Demirci, E. ve C. Eken. 1995. Patateste *Rhizoctoni solani* Kühn'nin topraktan ve yumrudan kaynaklanan inokulumunun hastalık şiddetine etkisi, Türkiye VII. Fitopatoloji Kongresi Bildiri Kitabı, s. 39-43, Adana

Döken, M., T., Demirci, E., Zengin, H., 2005. Fitopatoloji (Besinci Baskı). Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ofset Tesisi, ERZURUM

Elad, Y., Katan J., and Chet I. 1980. Physical, biological and chemical control integrated for soilborne diseases in potatoes. Phytopathology. 70:418-422.

Errempalli, D., and Johnston, W. 2001. Control of Tuber-borne Black Scurf (*Rhizoctonia solani*) and Common Scab (*Streptomyces scabies*) of Potato with a

Combination of Sodium Hypochloride and Thiophanate –methyl Preplanting Seed Tuber Treatment. Can. J. Plant Pathology. 23:68-77

Ertaş, N. ve Doğruer, Y. 2010. Besinlerde Tekstür. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 7(1) 35-42.

Fry, W.E., 2008. *Phytophthora infestans* the plant (and R gene) destroyer. Molecular Plant Pathology 9: 385–402.

Garibaldi, A., Gilardi, G., Minerdi, D., Gullino, M. L., 2006. First report of leaf spot caused by *Phoma exigua* on hydrangea macrophylla in Italy. Plant Dis., 90: 113.

Gupta, C.P., Sharma, A., Dubey, R.C., Maheshwari, D.K., 1999. *Pseudomonas aeruginosa* (GRCI) as a strong antagonist of *Macrophomina phaseolina* and *Fusarium oxysporum*. Cytobios. 99: 183-189.

Hall, B., Davies, K. and Wicks T., 2000. Biological and chemical control of *Rhizoctonia*, www.sardi.sa.gov.au/pages/horticulture/pathology.

Harris, R.I., Greig, R.J., and Atkinson, R.J., 1988. Potato Tuber Disease Control by Seed Treatment with tolclofos methyl-prochloraz manganese chloride mixtures, Brighton Crop Protection Conference, Pest and Diseases, 3: 901-906.

Harrison, D.E., 1963. Black dot disease of potato. J. Agric. Vict., 61: 573-576.

Hanson, L.E., Schwagor, S.J., Loria, R., 1996. Senstivity to thiabendazole in *Fusarium* species assoiated with dry rot of potato. Phytopathol., 86: 378-384.

Helgeson, J.P., Pohlman, J.D., Austin, S., Haberlach, G.T., Wielgus, S.M., Ronis, D., Zambolin, L., Tooley, P., Mc Grath, J.M., James, R.V., ve Stevenson, W.R., 1998. Somatic hybrids between *Solanum bulbocastanum* and potato: a new source of resistance to late blight. Theor Appl Genet 96: 738–742.

Hide, G.A. and Firmager, J.P., 1989, Effects of soil temperature and moisture on stem canker (*Rhizoctonia solani*) disease of potatoes, *Potato Research*, 32: 75-80.

İyriboz, N., 1941. Mahsul Hastalıkları, Ziraat Vekaleti Neşriyatı Umum No:237.

Jansky, S.H., 2000. Breeding for disease resistance in potato. Plant Breeding Review 19: 69–155.

Johnston., A. and C., Booth, 1983, Plant Pathologist‟s Pocketbook. Second Edition, *Commonwealth Mycological Institute*, England, 439.

Johnson, K.B., Radcliffe, E.B., ve Teng, P.S., 1986. Effects of interacting populations of *Alternaria solani*, *Verticillium dahliae*, and the potato leafhopper (Empoasca fabae) on potato yield. Phytopathology 76: 1046–1052.

Johnson, D. A., and Dung, J. K. S. 2010. *Verticillium* wilt of potato–the pathogen, disease and management. Can. J. Plant Pathol. 32:58-67.

Josifovic, M., 1964. Poljoprivnedna fitopatologija, Naucna knjiga, Beograd.

Karaca, İ., Karcılıoğlu, A., ve Ceylan, S., 1971. Wilt disease of cotton in the Ege region of Turkey. The Journal Turkısh Phytopath., İzmir. 1 (1):4-11.

Klindici, O.B., 1956. U ve lost (Venuce) krompira u Bitmiru. Zastita bilja, 33:67-73.

Komm, D.A. and W.R. Stevenson, 1978. Tuber-borne infection of Solanum tuberosum ‘’Superior’’ by *Colletotrichum coccodes*. Plant Dis. Rep.,62 :682-687.

Kotcon, J.B., D.I. Rouse and J.E. Mitchell, 1985. Interactions of *Verticillium dahliae*, *Colletotrichum coccodes*, *Rhizoctonia solani* and *Pratylenchus penetrans* in the early dying syndrome of Russet Potatoes. Phytopathology, 75: 68-74.

Larkın, R.P., and Honeycutt, C.W., 2006. Effect of Inoculum Density and Soil Tillage on the Development and Severity of *Rhizoctonia* Diseases of Potato, Phytopathology 96:68-79.

Lasman, E.,1967. Antraknoz Kartofelya (Anthracnose of Potato). Zashch. Rast., Mosk. 12:33.

Leach, S.S., Nelson, L.W., 1975. Elimination of fusarial contamination on seed potatoes. Am. Potato J., 9: 211-218.

Lehtonen M J, Somervuo P & Valkonen J P T (2008). Infection with *Rhizoctonia solani* Induces defense genes and systemic resistance in potato sprouts grown without light. *Phytopathology*. **11**:1190-1198.

Lewis, J.A., Fravel, R.D. Lumsden and B.S. Shasha. 1995. Application of biocontrol fungi in granular formations of pregelatinized starch-flour to control damping-off diseases caused by *Rhizoctonia solani, Biol. Control* 5: 397-404.

Lewis, J.A.and R.P. Larkin. 1997. Extruded granular formulation with biomass of biocontrol Gliocladium virens and Trichoderma spp. to reduce damping-off of eggplant caused by Rhizoctonia solani and saprophytic growth of the pathogen in soil-less mix. Biocontrol Sci. Technol. 7: 49-60.

Lewis, J.A., R.P. Larkin and D.L. Rogers. 1998. A formulation of *Trichoderma* and *Gliocladium* to reduce damping-off by *Rhizoctonia solani* and saprophytic growth of pathogen in soilless mix, *Plant Dis*, 82: 501-506.

Little G., R. Marquinez and L.R. Cooke. 1988. The response of twelve potato cultivars to infection with *Rhizoctonia solani.* Tests of Agrochemicals and Culivars 9, *Ann. Appl. Biol*. 112: 88-89.

MacGarvie, Q. D. and Hide, G. A.,1966. *Verticillium* species from potato seed stocks in Britain in 1965. Plant Pathology,15, 72-75.

Melhus IE, 1913. Silver scurf a disease of the potato. Bureau of Plant Industry Circ 127, 15±24.

Miller, J.D., 1994, Epidemiology of Fusarium ear diseases of cereals. in Mycotoxins in grain: compounds other than aflatoxin.Edited by J.D.Miller and H.L.Trenholm.Eagan Pres, St.Paul, Minn., p:19-35

Murphy, H.J., Morrow, L.S., Young, D.A., Ashley, R.A., Orzolek, M.D., Precheur, R.J., Wells, O.S., Jensen, R., Henninger, M.R., Sieczka, J.B., Pisarczyk, J.S., Cole, R.E., Wakefield, R.E., Young, R.J., 1982. Performance evaluation of potato clones and varieties in the northeastern states 1981. Mar. Life Sci., Agric. Exp. Stat. Bull., 782.

Nachmias, A., Buchner, V. & Krikun, J. 1982. Differential diagnosis of *Verticillium dahliae* in potato with antisera to partially purified pathogen-produced extracellular antigens. Potato Research 25:321-328.

Nagtzaam, M.P.P., Termorshuizen, A.J. & Bollen, G.J. 1997. The relationship between soil inoculum density and plant infection as a basis for a quantitative bioassay of *Verticillium dahliae*. European Journal of Plant Pathology 103:597-605.

Neish, G.A., E.R.Farnworth, R.Greenhalgh and J.C.Young, 1983, Observations on the occurance of Fusarium species and their toxins in corn in eastern Ontario, Can.J.Plant Path. 5:11-16.

Nourian, F., Ramaswamy, H.S. and Kushalappa, A.C. 2003. Kinetics of quality change associated with potatoes stored at different temperatures. *Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie*36; 49–65.

Otazu, V., N.C. Gudmestad and R.T. Zink, 1978. The role of *Colletotrichum atramentarium* in the potato wilt complex in North Dakota. Plant Dis. Repotr., 62:847-851.

Öner, E. K., Aytaç, S., 2016. Bafra Koşullarında Turfanda Patates (*Solanum tuberosum* L.)' te Dikim Zamanları Ve Yumru Ön Uygulamalarının Verim Ve Verim Kriterlerine Etkisi. Ordu Üniv. Bil. Tek. Derg., Cilt:6, Sayı:2, 2016,184-194.

Peaden, KN., Gilbert, R.G. and Christen, A.A. (1 985): Control of *Verticillium alboatrum* on alfalfa *Can.*. J. Plant Pathol,, 7,211-214.

Pegg, G. F., and Brady, B. L. 2002. *Verticillium* Wilts. CABI Publishing, CABI International, Wallingford, UK.

Pelletier, J. R., ve Fry, W. E., 1990. Characterization of resistance to early blight in three potato cultivars: Receptivity. Phytopathology 80, 361-366.

Perombelon, M.C.M.,R.Lowe,L.J. Hyman, V.M. Lumb, J.G. Elphinstone, R.A. Fox and E.P. Dashwood, 1983. Epidemiology and etiology of fungal and bacterial diseases of the growing potato plant. In report of the Scottish Crop Res. Inst., 1983. Invergowrie, 1983. Invergowrie, Dundee, UK (1984) : 99-106.

Pinzon-Perea, L., Salgado, R., Martineg-Lopez, G., 1999. Antagonism between different isolates of *Trichoderma* spp. and *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* (Prill and Del.) Synd. & Hans. Fitopatol. Colomb., 23: 7-11.

Powelson, R. L., and Carter, G. E. 1973. Efficacy of soil fumigants for control of *Verticillium* wilt of potatoes. Am. Potato J. 50:162-167.

Rao, R.V., Mukerji, K.G., 1972. Studies on charcoal rot disease of *Abelmoscus esculentus*. I. Soil Host-Parasite relationship. Trans. Mycol. Soc. Jap., 13: 265-274.

Rao RV, Ganapathy PS and Mukerji KG, 1973. Studies on charcoal rot disease of *Abelmoscus esculentus.* III. Pycnidial formation of the isolate as influenced by light, plant tissue and tissue extracts. Phytopathol Z., 76: 123-127.

Read, P.J., G.A. Hide, J.P. Firmager and S.M. Hall. 1989. Growth and yield of potatoes as affected by severity of stem canker (*Rhizoctonia solani*), *Potato Res*. 32:9-15.

Rich AE, 1983. Potato. Diseases, Acad. Press. pp. 238.

Rotem, J., 1994: The Genus *Alternaria* Biology, Epidemiology, and Pathogenicity. Am. Phytopathol. Soc. Press, St Paul.

Rowe, R.C. 1985. Potato Early Dying – a serious threat to the potato industry. American Potato Journal 62:157-161.

Rowe, R. C., Curwen, D., and Potato Association of America. 1993. Potato Health Management, Plant health management series. American Phytopa-thological Society, St. Paul, MN..

Rowe, R. C., and Powelson, M. L. 2002. Potato early dying: management challenges in a changing production environment. Plant Dis. 86:1184-1193.

Santerre, J., 1963. Observations sur la tache argentee et la dartrose la province du Quebeck (Observations on silver scurf and black dot in Quebeck province). Phytoprotection, 44. 69-74.

Schultz ES, 1916. Silver scurf of the Irish potato caused by *Spondylocladium atrovirens*. Journal of Agricultural Research 6, 339±50.

Secor, G.A. and Gudmestad, N.C., 1999, Managing fungal diseases of potato. *Can. J. Plant Pathol*. 21: 213-221.

Stevenson, W.R., R. Loria, G.D. Franc, ve D.P. Weingartner. 2001. Compendium of Potato Diseases. Second Edition. APS Press, St. Paul, MN.

Şengül, M. ve Keleş, F. 2005. Patatesin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Depolama Şartlarının Etkisi. *Gıda* 30 (2): 103-108.

Thybo, A.K., Szczypinski, P.M., Karlsson, A.H., Donstrup, S. Stodkilde-Jorgensen, H.S. and Andersen, H.J. 2004. Prediction of sensory texture quality attributes of cooked potatoes by NMR-imaging (MRI) of raw potatoes in combination with different image analysis methods. *Journal of Food Engineering* 61; 91–100.

Trillas, M.I., C.E. Cotxarrera, O.J.Borrero and C. Avilès.2006. Composts from agricultural waste and the *Trichoderma asperellum* strain T-34 suppress *Rhizoctonia solani* in cucumber seedlings, *Biol. Control* 39: 32-38.

TUİK, 2015. http://rapory.tuik.gov.tr/21-06-2017-10:59:44-197699967773222613311893989 71.html?.

Tuncer G & Erdiler G (1990). The identification of *Rhizoctonia solani* Kuhn. anastomosis groups ısolated from potato and some other crops in central anatolia. *J. Turk. Phytopathol*, **19**:89-93.

Vico, I.,Z. Jakovljevic and M. Tosic,1993. Investigations on *Colletotrichum coccodes* control on potato. Zastita bilja,Vol. 44(3),205 :235-242.

Weinhold, A.R., Bowman, T., and Hall, D.H. 1982. *Rhizoctonia* Disease of Potato; Effect on Yield and Control by Seed Tuber Treatment. Plant Dis. 66:815-818.

Western JH, 1971. Diseases of Crop Plants. John Wiley, New York.

Wenzl. H., 1964. Die Welkekrankheiten der Kartoffel (The wilt disease of potato). Pflanzenschutzberichte, 31: 161- 178.

Wicks, T.J., B. Morganand, B.Hall. 1996. Influence of soil fumigation and seed tuber treatments on the control of *Rhizoctonia solani* on potatoes, *Aust. J. Exp. Ag.* 36: 339-45.

Wright NS, 1968. Evaluation of Terraclor and Terraclor Super-X for the control of *Rhizoctonia* on potato in British Columbia. Can. Plant Dis. Surv., 48: 77-81.

Yanar, Y., Yılmaz, G., Coşkun, S., ve Çeşmeli, İ., 2005, Patates çeşitlerinin *Rhizoctonia solani* Kühn'nin neden olduğu siyah kabukluluk hastalığına karşı reaksiyonların belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 22(2): 19-22.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : İlke GÖRGÜLÜ
Uyruğu : Türkiye
Doğum Yeri ve Tarihi : Denizli /1990
Telefon : 05069145946
Faks : -
e-mail : ilkeguclu@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	Yabancı Dil Ağırlıklı Kuzeykent Lisesi	**2008**
Üniversite	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi , Konya	**2013**
Yüksek Lisans	Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,Konya	**2019**
Doktora	-	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2013/9-2014/3	**Sözen Petrol A.Ş**	**Ziraat Mühendisi**
2014/3-Halen	**Laranda Tarım Hayvancılık Gıda San.Tic.A.Ş.**	**Ziraat Mühendisi**

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER : İNGİLİZCE

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR