

**IJEASED**INTERNATIONAL JOURNAL OF EASTERN ANATOLIA
SCIENCE ENGINEERING AND DESIGN

Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi
ISSN: 2667-8764 , 4(2), 93-103, 2022
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijeased>




Araştırma Makalesi / Research Article

Doi: [10.47898/ijeased.1142789](https://doi.org/10.47898/ijeased.1142789)

Ticari Tohumluk Patates Yumrularında Görülen Bazı Fungal Etmenlerin Yaygınlıklarının Belirlenmesi

Mehmet ATAY ^{1*}, Meltem AVAN ¹, Şaban KARAAT ¹¹ Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adıyaman, Türkiye.

Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)	Makale Süreci / Article Process
*Sorumlu Yazar / Corresponding author : mamatay@adiyaman.edu.tr  https://orcid.org/0000-0001-5751-4764 , M. Atay  https://orcid.org/0000-0002-2939-8177 , M. Avan  https://orcid.org/0000-0002-3736-4436 , Ş. Karaat	Geliş Tarihi / Received Date : 09.07.2022 Revizyon Tarihi / Revision Date : 26.07.2022 Kabul Tarihi / Accepted Date : 30.07.2022 Yayın Tarihi / Published Date : 15.12.2022
Alıntı / Cite : Atay, M., Avan, M., Karaat, Ş. (2022). Ticari Tohumluk Patates Yumrularında Görülen Bazı Fungal Etmenlerin Yaygınlıklarının Belirlenmesi, Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi, 4(2),93-103.	

Özet

Tohumluk seçimi, tarımsal üretimde verim ve kaliteyi etkileyen en önemli hususlardan biridir. Bu çalışmada, ticari olarak tohumluk patates yumrusu üretimi ve satışı yapan bazı firmalardan alınan farklı çeşit patates numunelerinde görülen fungal hastalık etmenlerinden *Rhizoctonia solani* Kühn ve *Fusarium* spp. nin yaygınlık oranları araştırılmıştır. Bu amaçla, özellikle ülkemizde çok sık yetiştiricilikleri yapılan bazı çeşitlerinden olan Marabel, Agria, Madeleine ve Marfona'dan oluşan toplam 48 parti patates temin edilmiş, bunlar fungal etmenlerin varlığı açısından değerlendirilmiştir. Tesadüfi olarak seçilmiş 90'ar adet patates yumrusundan oluşan partilerden analizler yapılarak etmenlerin yaygınlıkları belirlenmiştir. Yapılan izolasyon ve karakterizasyon çalışmaları sonrası incelenen tüm örneklerin %3.87'sinin *Fusarium* spp., %0.11'inin ise *R. solani* ile bulaşık oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Patates, *Solanum tuberosum*, Fungus, *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani*.

Determination of the Prevalence of Some Fungal Agents in Commercial Seed Potato Tubers

Abstract

Seed selection is one of the most important issues affecting yield and quality in agricultural production. In this study, the prevalence rates of *Rhizoctonia solani* and *Fusarium* spp., which are fungal disease agents, seen in different varieties of potato samples taken from some companies that commercially produce and sell seed potato tubers were investigated. For this purpose, a total of 48 batches of potatoes, consisting of Marabel, Agria, Madeleine and Marfona, which are some

commercial varieties that are grown very frequently in our country, were obtained and evaluated in terms of the presence of fungal agents. The prevalence of the agents was determined by analyzing the randomly selected 90 potato tubers. After the isolation and characterization studies, it was determined that 3.87% of all samples examined were contaminated with *Fusarium spp.* and 0.11% with *Rhizoctonia solani*.

Keywords: Potato, *Solanum tuberosum*, Fungi, *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia solani*.

1. Giriş

Tek yıllık bir kültür bitkisi olan patates (*Solanum tuberosum* L.), çeşitli iklim bölgelerine kolaylıkla adaptasyon sağlayan, yumrularında oldukça fazla karbonhidrat, protein, vitamin ve Fe minerali gibi önemli besin maddelerini içeren, dünyada doğrudan mutfakta ya da endüstride hammadde olarak bir kısmı da hayvan yemi olarak değerlendirilen temel bitkilerden biridir. Patates, besin değerinin oldukça yüksek ve kullanım alanlarının geniş olması nedeniyle az gelişmiş ülkelerde açlık sorununu giderebilecek en değerli gıda maddelerinin başında gelmektedir. 100 g'lık patatesten bir insanın günlük protein ihtiyacının %7'si, C vitamininin %20-50'si, Fe'nin %10'u, B1 vitamininin %10'unu ve enerjinin %3'ünü karşılayabilmektedir (Arioğlu, 2002).

Dünyanın birçok yerinde yaygın bir şekilde yetiştiriciliği yapılan patates bitkisi 2020 yılında en fazla Çin, Hindistan ve Ukrayna'da yetiştirilmiş olup bu 3 ülkede 150 milyon tonun üzerinde patates üretimi gerçekleştirilmiştir. Hemen hemen her ilinde patates yetiştiriciliği yapılan ülkemizde ise 2021 yılında 1.389.175 da alanda toplam 5 milyon tonun üzerinde patates üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu yıl içerisinde yetiştirilen tüm patatesin tek başına 622.435 tonunu üreten Konya en fazla patates üreten il olurken bunu sırasıyla Niğde, Afyonkarahisar, Kayseri ve İzmir illeri takip etmiştir (Anonim, 2022; Anonymous, 2022).

Patatesten verim ve kalite için yetiştirilecek bölgenin seçimi oldukça önem taşımaktadır. Bunların yanı sıra, toprak hazırlığı, gübreleme, uygun patates çeşidinin seçilmesi, münavebe, sulama, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi yetiştirme tekniklerini doğru bir şekilde uygulamak önem taşımaktadır.

Bitki yetiştiriciliğinde verimi etkileyen faktörlerden biri de tohumluk olarak kullanılan üretim materyalinin durumudur. Kaliteli tohumluk kullanımı, verim üzerinde oldukça etkili olmakta, hatta bu durum ürün verimi %90'a kadar çıkarabilmektedir. Eğer iyi bir tohumluk tercih edilmemişse en iyi yetiştirme teknikleri bile tohumluğun veriminde artışa sebep olmamaktadır (Kara, 2012).

Ekonomik açıdan ülkemiz için önemli bir yeri olan patates bitkisinin verim ve kalite kayıplarına sebep olan en önemli hususlardan biri de toprak kökenli fungal hastalık etmenleridir. Patates yumruları, yumru kalitesini ve verimini etkileyen farklı türlerde toprak kaynaklı patojenlerle enfekte

olabilmektedirler (Tsrör ve ark., 1999; Koike ve ark., 2007). Dünyada ve ülkemizde yapılan bazı çalışmalarda *Fusarium sambucinum* Fuckel, *Geotrichum candidum* Link, *Verticillium dahliae* Kleb., *Phytophthora cryptogea* Pethybr. & Laff., *Rhizoctonia solani* Kühn, *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Percival ve *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary gibi farklı fungal etmenlerin, patates yetiştiriciliğinde hastalık oluşturabilen önemli toprak ve depo patojeni fungal etmenler oldukları bildirilmiştir (Çakır ve Demirci, 2012; Gore ve ark., 2015; Aydın ve ark., 2016; Soylu ve ark., 2021). Bitki patojeni *Fusarium* türlerinden bazıları üretim aşamasında bitkilerde solgunluğa neden olabildiği gibi depolama aşamasında yumrulara çürüklüklere de sebep olabilmektedirler. *F. sambucinum*, *F. oxysporum*, *F. solani* ve *F. culmorum* gibi bazı *Fusarium* türlerinin özellikle depolama aşamasında yumrulara önemli derecede kayıplara neden olduğu bildirilmiştir (Eken ve ark., 2000; Bojanowski ve ark., 2013; Tiwari ve ark., 2020).

Ülkemizde tohumluk veya yemeklik olarak üretilen patateslerin depolama alanlarının en sık bulunduğu illerin başında Nevşehir ili gelmektedir. Özellikle çok sayıda büyük hacimli doğal yer altı depolarının bu ilde yer alması, patates depolanmasında Nevşehir'i bir merkez haline getirmiştir. Bu durum patates depolanması ve satışı yapan büyük firmaların Nevşehir ilinde lokalize olmasına, bir bakıma ilin bir tohumluk ve yemeklik patates dağıtım merkezi haline gelmesine neden olmuştur.

Bu çalışmada, patates yetiştiriciliğinde önemli derecede verim ve kalite kayıplarına neden olan fungal etmenlerden *R. solani* ve *Fusarium* spp'nin, Nevşehir ilinde ticari olarak satışı yapılan bazı patates çeşitlerinin (Marabel, Agria, Madeleine ve Marfona) tohumluk yumrularındaki yaygınlıkları belirlenmeye çalışılmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışmanın bitkisel materyalini oluşturan tohumluk patates yumruları, 2022 yılında Nevşehir ilinde ticari olarak sertifikalı tohumluk patates yumrusu üretimi ve satışı yapan farklı firmalardan temin edilmiştir. Bu amaçla, ülkemizde çok sık yetiştiriciliği yapılan patates çeşitlerinden olan Marabel, Agria, Madeleine ve Marfona çeşitlerinden oluşan toplam 48 parti tohumluk patates yumrusu temin edilmiştir. Tesadüfi olarak seçilen 90'ar adet yumrudan oluşan her bir partideki örnekler analizleri yapılmak üzere laboratuvara getirilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Hastalık etmenlerinin belirlenmesi amacıyla seçilen farklı çeşitlere ait tohumluk patates yumruları

Çeşitler	Temin edilen parti sayısı (adet)	Temin edilen yumru sayısı (adet)	İncelenen yumru oranı (%)
Marabel	3	990	% 100
Agria	33	2970	% 100
Madeleine	11	270	% 100
Marfona	1	90	% 100
Toplam	48	4320	% 100

Çalışmanın diğer materyallerini ise Adıyaman Üniversitesi Fitoklinik Laboratuvarında yer alan bazı laboratuvar araç-gereçleri ile çeşitli sarf ve kimyasallar oluşturmuştur.

2.2. Metot

2.2.1. Yumrulara Analizler Öncesi Yapılan İşlemler

Laboratuvara gelen numuneler, bilgileri kaydedildikten sonra alınan her partideki tüm yumrular küvetlere yerleştirilmiş ve etiketleri yazılmıştır. Küvetlere alınan patatesler, akan musluk suyu ile üzerlerinde bulunan çamur, toprak ve kaba kirlerinden arındırmak amacıyla yumuşak bir sünger yardımı ile yıkanmıştır. % 2'lik NaOCl'de 3 dk. yüzey dezenfeksiyonu işlemleri yapılmış ve daha sonra saf sudan geçirilerek kurutma kâğıtları üzerinde kurumaya bırakılmıştır. Kurmasına ve bazı belirtilerin gelişimine izin vermek için yumrular 48 saat boyunca oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir.

2.2.2. Fungal Etmenlerin İzolasyonu ve Teşhis Çalışmaları

Ön dezenfeksiyon ve kurutma işlemleri tamamlanan farklı çeşitlere ait tüm patates yumruları öncelikle morfolojik olarak incelenmiş, ardından stereo mikroskop yardımıyla tekrar incelenerek yumrulara fungal etmenlerin tipik hastalık belirtilerinin olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Makroskobik ve mikroskobik olarak incelenen patateslerdeki hastalık belirtileri ve yumrulardaki bulunma oranları kaydedilmiştir (Şekil 1 A, B, C).



Şekil 1. Analiz edilmek amacıyla laboratuvara getirilen farklı partilere ait patates numuneleri (A,B) ve bu numunelerdeki hastalık belirtileri gösteren bazı yumrular (C).

Ön incelemeleri yapılan yumrulardan *R. solani* ve *Fusarium* spp. varlığından şüphelenilen yumrulardan Patates Dekstroz Agar (PDA, Merck, Darmstadt, Germany) besiyeri üzerine alınarak izolasyon çalışmaları yapılmıştır. Bu amaçla, seçilen yumruların hastalıklı ve sağlıklı dokularını bir arada bulunduran kısımlarından bistüri yardımıyla önce 3-5 mm büyüklüğünde parçalar kesilmiştir. *R. solani* şüphesi ile izolasyonu yapılan yumrulardan ise yumrular üzerinde yer alan sklerot yapılarını içeren kısımlardan izolasyonlar yapılmıştır. Dokulardan alınan bu kesitler daha sonra yüzey dezenfeksiyonu amacıyla %2'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) çözeltisinde 2 dakika bekletilmiş ve ardından 2'şer dk ara ile 3 kez steril saf sudan geçirilmiştir. Sudan geçirilen örnekler steril kurutma kağıtları üzerine alınarak kurumaya bırakılmıştır. Son olarak, kuruyan doku parçaları 50 µg ml⁻¹ streptomisin sülfat içeren PDA besiyeri içeren petrilere yerleştirilmiş ve 25°C'de 5-7 gün süre boyunca inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübasyon sonrası misel gelişimi gözlenen petrillerdeki fungal izolatların koloni rengi, koloni morfolojisi ile makro ve mikro konidi yapıları gibi bazı morfolojik özellikleri ışık mikroskobu altında incelenmiş, teşhis kriterleri referans alınarak (Booth, 1971; Ellis, 1971; Sneh, 1991; Dugan, 2006; Al-Fadhal ve ark., 2019) elde edilen izolatlar tanımlanmıştır.

2.2.3. Fungal Etmenlerin Yaygınlıklarının Belirlenmesi

Analiz yapılmak amacıyla seçilen herhangi bir yumruda yapılan makroskopik ve mikroskopik teşhis çalışmaları sonrası *R. solani* veya *Fusarium* spp. etmenlerinden herhangi birine rastlanmışsa, incelenen yumrunun o etmen ile bulaşık olduğu kabul edilmiştir.

Bununla beraber bir partideki yumruların fungal etmenler ile bulaşık olma oranları, aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Bora ve Karaca, 1970).

Hastalıklı Yumur Sayısı

Hastalık Yaygınlık Oranı (%) = ----- X 100

Toplam Yumur Sayısı

Buna göre, bir partideki hastalıklı tüm yumru sayısının partide yer alan toplam yumru sayısına oranlamasıyla o partideki görülme oranı belirlenmiştir.

Bir çeşitteki hastalığın yaygınlık oranı ise benzer şekilde, bir çeşide ait tüm partilerde yer alan tüm hastalıklı yumruların sayısının, o partilerdeki toplam yumruların sayısına oranlanmasıyla bulunmuştur.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Fungal Etmenlerin İzolasyonu, Tanınması ve Yaygınlıkları

Fusarium spp. ve *R. solani*'nin tohumluk patates yumrularındaki yaygınlıklarını belirlemek amacıyla yumruların yapılan izolasyon ve teşhis çalışmaları sonrası partilerin bu etmenlerle farklı oranlarda bulaşık oldukları belirlenmiş, elde edilen bulgular Tablo 2 ve Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2. Nevşehir ilinde ticari olarak satışı yapılan bazı tohumluk patates çeşitlerinin *Rhizoctonia solani* ve *Fusarium* spp. ile yaygınlık oranları

Çeşitler	İncelenen Yumur Sayısı	Çeşitlere göre yaygınlık oranı (%)	
		<i>R. solani</i>	<i>Fusarium</i> spp.
Marabel	270	0.33	6.67
Agria	2970	0.10	3.60
Madeleine	990	0.10	3.78
Marfona	90	0	7.77
Toplam	4320	0.11	3.87

Tablo 2'deki veriler değerlendirildiğinde, incelenen patates çeşitlerinin hastalık etmenleri ile farklı oranlarda bulaşık oldukları tespit edilmiştir. Buna göre; *Fusarium* spp. ile en çok bulaşık olan

çeşitlerin sırasıyla %7.77 ve % 6.67 oranlarıyla Marfona ve Marabel çeşitleri oldukları tespit edilirken, Agria'nın tüm çeşitler arasında *Fusarium* spp. ile en az oranda bulaşık çeşit olduğu tespit edilmiştir. Benzer hesaplama göre *R. solani* ile en çok bulaşık olan çeşidin % 0.33 oranla Marabel olduğu belirlenirken Marfona'nın bu etmen ile bulaşık olmadığı saptanmıştır.

Çeşit farkı gözetmeksizin tüm partiler arasında hastalık görülme oranı açısından bir değerlendirme yapıldığında temin edilen toplam 4320 adet patates yumrusunun %3.87'sinin *Fusarium* spp. ile % 0.11'inin ise *R. solani* ile bulaşık oldukları tespit edilmiştir.

Patates çeşitlerinin hastalık etmenleri ile farklı oranlarda bulaşık oldukları tespit edilmiş olmasına rağmen bazı partilerin etmenlerin biri veya her ikisi ile de herhangi bir şekilde bulaşık olmadıkları da belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Farklı patates çeşitlerinin *Rhizoctonia solani* ve *Fusarium* spp. ile bulaşık olan ve olmayan parti sayıları

Çeşitler	Analiz yapılan parti sayısı	Partilerin etmenlerle bulaşık olma durumu (adet)				*
		<i>Fusarium</i> spp.		<i>R. solani</i>		
		(+)	(-)	(+)	(-)	
Marabel	3	3	-	1	2	0
Agria	33	30	3	1	32	3
Madeleine	11	11	-	1	10	0
Marfona	1	1	-	-	1	0
Toplam	48	44	3	3	45	3

(+) Fungal etmenle bulaşık olan

(-) Fungal etmenle bulaşık olmayan

* Her iki etmen ile herhangi bir şekilde bulaşık olmayan

Tablo 3'deki veriler incelendiğinde analizleri yapılan tüm partilerin büyük kısmının fungal etmenlerin biri veya ikisi ile çok az da olsa bulaşık olduğu tespit edilmiş olmakla beraber bazı partilerin bu etmenlerden ikisi ile de herhangi bir şekilde bulaşık olmadıkları da belirlenmiştir. Örneğin; Agria çeşidine ait toplam 33 partinin 3'ünün hem *Fusarium* spp. hem de *R. solani* ile herhangi bir şekilde bulaşık olmadığı tespit edilmiştir.

Büyük çoğunluğunun bulaşık olduğu partilere ait verilere göre;

Marabel çeşidinin toplam 3 partisinin tümünün *Fusarium* spp. ile sadece 1 partisinin ise *R. solani* ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Agria çeşidinin toplam 33 partinin 30 partisinde *Fusarium* spp. ile sadece 1 partide ise *R. solani* ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Madeleine çeşidinin toplam

11 partisinin tamamının *Fusarium* spp. ile 1 partinin ise *R. solani* ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Sadece 1 partisi olan Marfona çeşidinin analizler sonrası *Fusarium* spp. ile bulaşık olduğu *R. solani* ile bulaşık olmadığı belirlenmiştir.

Bitkisel üretimin başlıca girdilerinden biri olan tohumluk üretim materyali, kaliteli tohumluk üretimi verimi artırmanın en önemli yollarından biridir. Başta virüsler olmak üzere çok sayıda fitopatojen bakteri ve fungus türünün patates yumruları ile kolay şekilde taşınabildikleri bildirilmiştir (Yıldırım ve Yıldırım, 1986; van der Wolf ve ark., 2007; Soylu ve ark., 2021). Yapılan literatür araştırmasına göre; ülkemizde patatesteki yeşil aksam gerekse de yumrulara hastalık etmeni olan fungal türlerin belirlenmesine yönelik farklı çalışmalar mevcuttur (Çakır ve Demirci, 2012; Eken ve ark., 2000; Gore ve ark., 2015; Aydın ve ark., 2016). Buna karşın hastalık etmenlerinin hastalıklarının belirlenmesine yönelik sınırlı çalışmaların olduğu görülmüştür. Bu amaçla yapılan bir çalışmada *Spongospora subterranea*'nin bazı patates çeşitlerindeki yakalanma oranı, hastalık şiddeti ve yaygınlık oranları gibi konular araştırılmıştır (İçen, 2018). Ülkemizde bildiğimiz kadarıyla *Fusarium* spp. ve *R. solani*'nin tohumluk patates yumrularındaki yaygınlıklarının belirlenmesine yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamış, bu etmenlerin ticari tohumluk yumrularında görülme oranları ilk kez bu çalışmada ortaya konulmuştur.

Fusarium cinsine ait türler birçok kültür bitkisinde hastalık oluşturabilmekle beraber patates yumrularında oluşturmuş olduğu hastalık kuru çürüklük (dry rot) adı ile bilinmektedir. Yumrulara enfeksiyonlara neden olmanın yanı sıra *Fusarium* türlerinin oluşturduğu mikotoksinler insan ve hayvanlarda ciddi sağlık sorunlarına sebep olmaktadır (Senter ve ark. 1991). Bu hastalık dünya çapında yaygın olup *Fusarium eumartii*, *F. sambucinum*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. coeruleum*, *F. oxysporum*, *F. oxysporum f.sp. tuberosi*, *F. solani*, *F. graminearum* ve *Gibberella cyanogena* (= *F. sulphureum*), buna neden olan önemli *Fusarium* türlerindedir (Hooker, 1981; Smith ve ark. 1988; Oerke ve ark., 1994; Du ve ark., 2012; Gachango ve ark., 2012; Heltoft ve ark., 2016; Stefańczyk ve ark., 2016).

Patatesteki *Fusarium* kaynaklı kayıpların ortalama %6 seviyelerinde olduğu bildirilmekle beraber %25'e kadar varan kayıplar da rapor edilmiştir (Chelkowski, 1989). Bu çalışmadaki sonuçlara da bakıldığında etmenlerin tüm yumruların % 3.87'ini enfekte etmiş olduğu saptanmıştır.

Laboratuvarda yapılan analiz ve teşhis çalışmaları sonrası *Fusarium* spp.'nin test edilen birçok partide *R. solani*'ye kıyasla daha fazla oranda var olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeninin özellikle bir depo patojeni de olan *Fusarium*'un farklı türlerinin gerek tarla da gerekse de depolama aşamasında çok kolay bir şekilde patates yumrularını enfekte ettiğinden ileri geldiği düşünülebilmektedir.

Nitekim farklı *Fusarium* türlerinin hem tarlada hem de hasat sonrası dönemde birçok bitkide ekonomik kayıplara sebep olduğu bildirilmektedir (Nelson ve ark., 1993; McKee, 1995). *Fusarium* spp.'ye kıyasla *R. solani*'nin enfekte etmiş olduğu parti sayısı daha az olsa da bu patojenle bulaşık yumruların tarlaya ekilmesi, patates yetiştiriciliğinde önemli derece verim kayıplarına sebep olabilir. *R. solani* dünya çapında yaygın olan ve birçok bitki türünde hastalık oluşumuna sebep olan önemli bir bitki patojenidir (Hooker, 1981; Oerke ve ark., 1994). Toprak kaynaklı bir etmen olan *R. solani*, patates bitkinin erken dönemde gövde ve stolonlarını enfekte edebilen, bitkinin hasada yakın zamanında yumruların yüzeylerinde siyah renkli sklerot yapılarının oluşumuna neden olur. Hastalık, dünya çapında yetiştiriciler tarafından önemli bir sorun olarak kabul edilmektedir. Yumruda şekil bozukluklarına sebep olma durumundan ötürü de hastalığa bağlı ekonomik kayıpların şiddeti farklılık gösterir. (Carling ve ark, 1989; Banville, 1989; Tsrör, 2010). Yumrularda gelişen sklerotlar yumrunun pazar değerini düşürebildiği gibi tohumluk olarak üretilen yumruların tohumluk değerlerini de olumsuz etkilemektedir (Jager ve ark., 1991).

4. Sonuçlar ve Öneriler

Sonuç olarak, yapılan izolasyon çalışmaları sonrası tohumluk olarak satışı yapılan bazı ticari çeşitlerin değişen oranlarda *Fusarium* spp. ve *R. solani* ile enfekte oldukları saptanmıştır. *Fusarium* spp. gerek tarla da gerekse de depolama aşamasında meydana getirdiği enfeksiyondan dolayı yumrularda ciddi kayıplara sebep olabilir. Bununla beraber *R. solani* ile bulaşık yumruların dikilmesi sonrası oluşacak yumruların pazar değerlerinin düşmesi de üreticiler açısından olumsuzluk yaratacaktır. Ciddi derecede sorun yaratan fungal etmenlerin ülkemizde önemli düzeyde yetiştiriciliği yapılan tohumluk patates yumrularındaki mevcut durumlarının araştırılması, tohumluk üretiminde kullanılan alanların yeniden gözden geçirilmesi, verim ve kalite kayıplarını azaltılması adına büyük önem arz etmektedir.

Yazarların Katkısı

Çalışmada her üç yazar da eşit oranda katkı sunmuştur.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yapılan çalışmada, araştırma ve yayın etiğine dikkat edilmiştir.

Kaynaklar

- Al-Fadhal, F. A., AL-Abedy, A. N., and Alkhafije, D. A. (2019). Isolation and molecular identification of *Rhizoctonia solani* and *Fusarium solani* isolated from cucumber (*Cucumis sativus* L.) and their control feasibility by *Pseudomonas fluorescens* and *Bacillus subtilis*. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 29(1), 1-11.
- Anonim, (2022). TÜİK, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 01.07.2022)
- Anonymous, (2022). FAOSTAT, Word Production data. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim Tarihi 27.07.2022)
- Arioğlu, H. H., İncikli, H., Zaimoğlu, B., ve Güllüoğlu, L. (2002). Çukurova bölgesinde turfanda patates yetiştiriciliği üzerine araştırmalar. III. Ulusal Patates Kongresi, 23(27), 117-123.
- Aydın M. H., Pala F. and Kaplan, C. (2016). Potato Tuber Sprout Rot Caused by *Fusarium sambucinum* in Turkey. *Scientific Papers - Series A Agronomy* 59: 189-193.
- Banville, G. J. (1989). Yield losses and damage to potato plants caused by *Rhizoctonia solani* Ktihn. *American Potato Journal* 66: 821-834.
- Bojanowski, A., Avis, T. J., Pelletier, S. and Tweddell, R. J. (2013). Management of potato dry rot. *Postharvest Biology And Technology*, 84, 99-109.
- Booth, C. (1971). *The Genus Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, pp. 237.
- Bora, T. and Karaca, İ. (1970). Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitabı. Bornova/İzmir Yayın no: 167. 43s.
- Carling, D. E., Leiner R. H. and Westphale P. C. (1989). Symptoms, signs and yield reduction associated with *Rhizoctonia* disease of potato induced by tuber-borne inoculum of *Rhizoctonia solani* AG-3. *American Potato Journal* 66: 693-701.
- Chełkowski, J. E. (1989). Formation of mycotoxins produced by Fusaria in heads of wheat, triticale and rye. In *Fusarium* (pp. 63-84). Elsevier.
- Çakır, E. and Demirci, F. (2012). First Report of *Phytophthora cryptogea* on Potato Tubers in Turkey. *Plant Disease* 96: 1224-1225.
- Du, M., Ren, X., Sun, Q., Wang, Y. And Zhang, R. (2012) Characterization of *Fusarium* spp. causing potato dry rot in China and susceptibility evaluation of Chinese potato germplasm to the pathogen. *Potato Res* 55:175–184.
- Dugan, F. M. (2006). The Identification of Fungi, An Illustrated Introduction With Keys Glossary and Guide to Literature. APS. Press, St. Paul. Minnesota, USA. pp. 176.
- Eken, C. Demirci, E. and Şahin, F. (2000). Pathogenicity of the Fungi Determined on Tubers from Potato Storages in Erzurum. *Journal of Turkish Phytopathology* 29: 61-69.
- Ellis, M. B. (1971). Dematiaceous hyphomycetes. Dematiaceous hyphomycetes.
- Gachango, E., Hanson, L. E., Rojas, A., Hao, J. J., Kirk, W. W. (2012). Fusarium spp. Causing dry rot of seed potato tubers in Michigan and their sensitivity to fungicides. *Plant Dis* 96:1767–1774.
- Gore, M. E. Senkal, B. C. Berk, S. K. Onaran, H. Altın, N. Ay, E. Tuna, S. and Zencirci, N. (2015). Recovery of *Verticillium dahliae* from Commercially Available Potato Seed s Planted in Turkey and Characterization of Isolates by Vegetative Compatibility and Aggressiveness. *Phytoparasitica* 43: 241-251.
- Heltoft, P., Brurberg, M. B., Skogen, M., Le, V. H., Razzaghian, J. and Hermansen, A. (2016). Fusarium spp. causing Dry Rot on potatoes in Norway and development of a Real-Time PCR method for detection of *Fusarium coeruleum*. *Potato research*, 59(1), 67-80.
- Hooker, W. J. (1981). Compendium of potato diseases. American Phytopathological Society.
- İçen, E. (2018). Ticari patates tohum partilerinde, *Spongospora subterraneanın* neden olduğu tozlu uyuz hastalığının yaygınlığı, yakalanma oranı ve hastalık şiddetinin belirlenmesi ve etmenin morfolojik ve moleküler teşhisi (Yüksek lisans tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Jager, G., Velvis, H., Lamers, J. G., Mulder, A. and Roosjen, J. (1991). Control of *Rhizoctonia solani* in potato by biological, chemical and integrated measures. *Potato-Res.* 34: 269-284.

- Kara, K. (2012). Tohumluk Patates Yetiştiriciliği. Lisans Üstü Ders Notları. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Erzurum
- Koike, S. T., Gladders, P. and Paulus, A. O. (2007). *Vegetable Diseases: A Colour Handbook*. Manson Publishing, London, pp. 95-115.
- McKee, L. H. (1995). Microbial Contamination of Spices and Herbs, A Review. *Lebensm. Wiss. U. Technol.*, 28, 1-11.
- Nelson, P. E., Desjardins, A. E., Plattner, R. D. (1993). Fumonisin, mycotoxins produced by *Fusarium* species: biology, chemistry and significance. *Annual Review of Phytopathology.*, 31:233–252.
- Oerke, E. C., Dehne, H. W., Schonbeck, F. and Weber, A. (1994). *Crop Production and Crop Protection: Estimated Losses in Major Food and Cash Crops*. Amsterdam: Elsevier
- Senter, L. H., Sanson, D. R., Corley, D. G., Tempesta, M. S., Rottinghaus, A. A. and Rottinghaus, G. E. (1991). Cytotoxicity of trichothecene mycotoxins isolated from *Fusarium sporotrichioides* (MC-72083) and *Fusarium sambucinum* in baby hamster kidney (BHK-21) cells. *Mycopathologia*, 113(2), 127-131.
- Smith, I. M., Dunez, J., Phillips, D. H., Lelliott, R. A. and Archer, S. A. (1988). *European handbook of plant diseases*. Blackwell, London.
- Sneh, B., Burpee, L., and Ogoshi, A. (1991). Identification of *Rhizoctonia* species. APS press.
- Soylu, S., Kara, M., Toketti, O., Soylu, E.M., Uysal, A. and Kurt, Ş. (2021). Konya İlinde Yetiştirilen Patates Yumrularında Lastik Çürüklük Hastalık Etmeni *Geotrichum candidum*'un İzolasyonu, Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 24 (2): 353-361. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.714056>.
- Stefańczyk, E., Sobkowiak, S., Brylińska, M. and Śliwka, J. (2016). Diversity of *Fusarium* spp. associated with dry rot of potato tubers in Poland. *European Journal of Plant Pathology*, 145(4), 871-884.
- Tiwari, R. K., Kumar, R., Sharma, S., Sagar, V., Aggarwal, R., Naga, K. C. and Kumar, M. (2020). Potato dry rot disease: current status, pathogenomics and management. *3 Biotech*, 10(11), 1-18.
- Tsrör, L. (2010). Biology, epidemiology and management of *Rhizoctonia solani* on potato. *Journal of Phytopathology*, 158(10), 649-658.
- Tsrör, L., Erlich, O., and Hazanovsky, M. (1999). Effect of *Colletotrichum coccodes* on potato yield, tuber quality, and stem colonization during spring and autumn. *Plant Dis.* 83:561-565.
- van der Wolf, J. M., and De Boer, S. H. (2007). Bacterial pathogens of potato. *In Potato biology and biotechnology* (pp. 595-617). Elsevier Science BV.
- Yıldırım, M. B. ve Yıldırım, Z. (1986). Tohumluk Patates Yetiştiriciliği. 74 s., Bornova-İzmir.