

Burdur İlinden Toplanan Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Tohumlarının Fungal Florasının Belirlenmesi

Cafer EKEN^{1*}, Kübra TEZAK KARAKUŞ², Fatih ŞAHİN³, Nuran YILDIZBAKAN⁴, Tuğba PEHLİVAN⁵

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Isparta; ORCID: 0000-0002-0454-8124

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Isparta; ORCID: 0009-0003-0056-1430

³Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Isparta; ORCID: 0009-0004-8125-5984

⁴Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Isparta; ORCID: 0000-0002-3059-0879

⁵Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Isparta; ORCID: 0009-0009-6118-9584

Gönderilme Tarihi: 15 Eylül 2024

Kabul Tarihi: 27 Kasım 2024

ÖZ

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.), *Papaveraceae* familyasına bağlı tek yıllık tıbbi ve aromatik bir bitkidir. Haşhaşın tohumu ve yağı gıda, sabun ve boya endüstrisinde kullanılmaktadır. Tohum, bitkisel üretimin en önemli ve temel öğelerinden birisidir. Haşhaşta tohum kaynaklı fungal etmenler, bitkilerde ürün ve tohum kalitesi üzerinde büyük zararlara sebep olmaktadır. Bu çalışmada, Burdur ilinden toplanan haşhaş tohumlarındaki fungal flora belirlenmiştir. Haşhaş tohumlarında fungal floranın saptanmasında agar yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucu haşhaş tohumlarından *Alternaria alternata*, *A.papavericola*, *Fusarium oxysporum* ve *Penicillium* spp. izole edilmiştir. İzolasyonlarda 400 haşhaş tohumu kullanılmış, 58 fungus izolatu elde edilmiş ve elde edilen fungusların %dağılımları; *A.alternata* (1,72), *A.papavericola* (13,79), *F.oxysporum* (63,79) ve *Penicillium* spp. (20,69) olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Haşhaş, tohum, fungus

Determination of Fungal Flora of Poppy (*Papaver somniferum* L.) Seeds Collected from Burdur Province

ABSTRACT

The poppy (*Papaver somniferum* L.) is an annual medicinal and aromatic plant in the family *Papaveraceae*. Poppy seeds and oil are used in the food, soap, and dye industries. Seed is one of the most important and basic elements of crop production. Seed-borne fungal pathogens in poppy cause great damage to crops and seed quality. In this study, the fungal flora of poppy seeds collected from Burdur province was determined. The agar method was used to determine the fungal flora in poppy seeds. *Alternaria alternata*, *A.papavericola*, *Fusarium oxysporum*, and *Penicillium* spp. were isolated from poppy seeds. In the isolations, 400 poppy seeds were used, 58 fungal isolates were obtained, and the percentage distribution of the obtained fungi was determined as *A.alternata* (1.72), *A.papavericola* (13.79), *F.oxysporum* (63.79), and *Penicillium* spp. (20.69).

Keywords: Poppy, seed, fungus

GİRİŞ

Türkiye’de tıbbi ve aromatik bitkiler arasında oldukça önemli bir yer tutan *Papaveraceae* familyasından haşhaş (*Papaver somniferum* L.)’ın, tohumundan, küspesinden ve içerdği alkaloidlerinden yararlanılmaktadır. Haşhaş yağı, gıda, sabun ve boya endüstrisinde alkaloidleri de tıp alanında kullanılmaktadır [1]. Haşhaş bitkisinin kapsüllerinden alkaloidler elde edilmektedir ve ıslah edilmiş haşhaş çeşitlerinin kapsüllerinde alkaloidler %1 oranında bulunabilmektedir [2]. Haşhaş kapsülünde oldukça fazla alkaloid bulunmakla birlikte, eczacılıkta ve tıpta daha çok kullanılan ve haşhaşta en fazla bulunan morfin, papaverin, tebain,

noskabin, kodein alkaloidlerinin izolasyonu ve türevlendirilmesi konusunda araştırmalar oldukça fazladır [3]. Tipik bir serin iklim bitkisi olan haşhaş birçok kültür bitkisine göre kış soğuklarına daha toleranslıdır. Bu nedenle ülkemizde çoğunlukla güzden kışlık olarak ekimi yapılmaktadır [4].

Haşhaş ekimi Birleşmiş Milletler Teşkilatı denetiminde yasal ana üretici olarak Türkiye, Fransa, Hindistan, Macaristan, Avustralya ve İspanya’da yapılmaktadır. Ayrıca Çin, Hindistan ve Kuzey Kore’de afyon üretim amaçlı; Almanya, Çek Cumhuriyeti, Avusturya, Hollanda, Ukrayna ve Polonya’da süs bitkisi ve gıda amaçlı haşhaş ekimi yapılmaktadır. Birleşmiş Milletler Teşkilatınca Hindistan ve Türkiye geleneksel haşhaş üreticisi

*Sorumlu yazar / Corresponding author: cafereken@hotmail.com

ülkeler olarak kabul edilmektedir [5]. Türkiye’de Uşak, Burdur, Afyonkarahisar, Isparta, Kütahya, Amasya, Çorum, Denizli, Tokat illerinin tamamında, Konya, Eskişehir, Manisa ve Balıkesir illerinin ise bazı ilçelerinde haşhaş ekimi ve çizilmemiş kapsül üretimi izin belgesi karşılığında serbesttir.

Diğer bitkilerde olduğu gibi, haşhaş üretiminde de verimi ve kaliteyi önemli ölçüde düşüren abiyotik ve biyotik nedenlerden ileri gelen hastalıkların varlığı bildirilmiştir [6-11]. Haşhaşta fungal etmenler hastalık etmenlerinin büyük bir grubunu oluşturmaktadır. En önemli bitkisel üretim materyali tohumdur. Tohum kaynaklı fungal etmenler bitkisel üretimde önemli kayıplara neden olabilmektedirler. Bu etmenler, özellikle tohum kalitesi ve bitkilerden alınan ürün üzerinde etkilidirler. Tohum kaynaklı fungal patojenler; tohumun çimlenme yeteneğinin azalması veya kaybolması, bitkilerden elde edilen ürün miktarının azalması, tohumlarda biyokimyasal değişimler ve toksin oluşumu, tohumlarda renk ve şekil değişiklikleri, tohum oluşumunun veya olgunlaşmanın engellenmesi ve tohumlarda çürüklük gibi semptomlara sebep olmakta ve özet olarak ekonomik açıdan önemlidirler. Tek yıllık kültür bitkilerinin hastalıkları bir yıldan diğer yıla; tarlada kalmış hastalıklı bitki artıkları, toprağa düşmüş sporlar veya ekilen tohumlar üzerinde geçebilmektedir. Bu bakımdan ekilecek tohumun hastaliksız ve sağlıklı olması gerekir. Tohumla taşınarak bitkilerde zarar yapan hastalıkların mücadelesini daha ucuz ve kolay yapabilmek için, hastalık etmenlerinin tohum üzerinde olup olmadıklarının önceden tespiti ve ona göre gerekli mücadelenin yapılması çok önemli bir husustur [12].

Yurtdışında yapılan haşhaş tohumu mikroflorası çalışmalarında *Alternaria alternata*, *A.papavericola* (*Helminthosporium papaveris*, *Dendryphion papaveris*, *Brachycladium papaveris*), *A.penicillata* (*Brachycladium penicillatum*), *Aspergillus* sp., *Arthobotrys* sp., *Fusarium* sp., *Botrytis* sp., *Epicoccum* sp., *Mucor* sp., *Phoma* sp., *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Stemphylium* sp. ve *Rhizoctonia* sp. izole edilmiştir [10, 13, 14]. Ülkemizde Afyonkarahisar ilinde, kök boğazı yanıklığı zararının 1976 yılında yaygın olarak görüldüğü ve etmenin (*A.papavericola*) yüksek oranda tohumla taşındığı tespit edilmiştir [15]. Yine Inderbitzin vd. [16] yaptıkları çalışmada Türkiye’deki haşhaş tohumlarından *A.papavericola*’yı izole etmişlerdir. Uşak ilinde, haşhaş bitkisinde kapsül yanıklığına neden olan hastalık etmenlerini saptamak amacıyla hastalıklı bitkilerin tohum, gövde ve kapsül kısmından izolasyonlar yapılmış ve izolasyonlarda *A.papavericola*, *Alternaria* spp. ve *Cladosporium* spp. elde edilmiştir [17].

Bu çalışma, önemli haşhaş üretim alanına sahip Burdur ilinde haşhaş tohumlarındaki fungal florasının saptanması amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Çalışmanın materyalini, Burdur ilindeki haşhaş yetiştiricilerinden temin edilen haşhaş tohum örnekleri ile onlardan izole edilen funguslar oluşturmıştır.

Metot

Çalışmada, 2016 yılında haşhaş yetiştiriciliği yapılan Burdur il merkezinden 4 haşhaş tohum örneği toplanmış ve bu tohumlar izolasyon yapılmaya kadar buzdolabında +4°C’de muhafaza edilmiştir.

Haşhaş tohumlarında fungal floranın saptanmasında Eken vd. [18]’nin kullandığı agar yöntemi kullanılmıştır. Her örnekten rastgele seçilen 100 adet haşhaş tohumu iki dakika %2’lik NaOCl ile yüzey dezenfeksiyonu yapıldıktan sonra üç kez steril saf su ile durulanıp kurutma kağıtları arasında steril kabinde kurutulmuş ve Patates Dekstrozu Agar (PDA) ortamı bulunan her bir petriye 10’ar adet haşhaş tohumu eşit aralıklarla yerleştirilmiştir. Petriler iki gün inkübatörde bırakılıp, daha sonra bir hafta süre ile 12 saat aydınlık 12 saat karanlık şartlarda 18-22°C’de inkübasyona bırakılmıştır. Bir haftalık inkübasyon periyodu sonunda, gelişen fungus kolonilerinin, doğrudan doğruya stereo mikroskop veya ışık mikroskopunda preparat yapmak sureti ile de incelenerek, mevcut literatüre [19-22] göre cins/tür düzeyinde tanıları yapılmıştır. PDA içeren test tüplerine tanıları yapılan fungus kültürleri aktarılıp, +10°C’de muhafaza edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma süresince, Burdur ilinden 400 adet haşhaş tohumundan izolasyon yapılmış ve 58 fungus izolatu elde edilmiştir. Haşhaş tohumlarından fungusların izolasyon sıklığı yani bulaşıklık oranı %14,5 olarak saptanmıştır. Tohum örneklerinde saptanan funguslar ve tohumların funguslarla bulaşıklık oranları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1’de verilen sonuçlara göre tohum örneklerinin büyük bir çoğunluğunun *Fusarium oxysporum* (%9,25) ile bulaşık olduğu görülmektedir. Haşhaşta önemli patojenlerden olan *A.papavericola* örneklerin %2’inde saptanmıştır. Ülkemizde, haşhaş tohumlarının fungal florası ile ilgili fazla bir çalışma bulunmamaktadır. Gülcan [17], Uşak ilinde hastalıklı haşhaş bitkilerinin tohum, gövde ve kapsül kısmından izolasyonlar yapmış ve izolasyonlarda yoğun olarak

A.papavericola, *Alternaria* spp. ve *Cladosporium* spp. elde etmiştir. Çek Cumhuriyeti’nde haşhaş tohumlarından yapılan izolasyonlarda *Penicillium* spp., *Fusarium* spp., *Alternaria* spp. ve *Dendryphion penicillatum* izole edilmiş ve *D.penicillatum*’un enfeksiyon oranı %72 olarak tespit edilmiştir [14]. Slovakya’da haşhaş tohumlarından yapılan izolasyonlarda ise *Arthobotrys* sp., *Botrytis* sp., *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp. (*F.poeae*, *F.equiseti*), *Penicillium* sp., *Epicoccum* sp., *Mucor* sp., *Phoma* sp., *Stemphylium* sp., *Rhizopus* sp. ve *Rhizoctonia* sp. izole edilmiş ve izole edilen funguslardan *A.papavericola* ve *A.alternata* diğer türlere göre oldukça yüksek oranda izole edildiği bildirilmiştir [10]. Hindistan’da da *A.alternata*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium implicatum*, *Fusarium solani*, *Trichoderma viride*, *Drechslera australiensis* ve *Rhizoctonia solani* haşhaş tohumlarından izole edilen fungus türleri olarak belirtilmiştir [23]. Macaristan’da yapılan bir çalışmada da haşhaş tohumlarından yapılan izolasyonlar sonucunda *Brachycladium papaveris* ve *Crivellia papaveraceae* türleri tespit edilmiştir [24]. Bu çalışmada, patojen funguslardan *F.oxysporum*’un diğer fungus türlerine göre haşhaş tohumlarından izole edilme oranı daha yüksek olarak tespit edilmiştir. *Papaver nudicaule* tohumlarından da *F.oxysporum* izole edilmiş ve İtalya’da *Fusarium* solgunluğunun *P.nudicaule* üretimi için potansiyel tehdit olduğu bildirilmiştir [25]. Yapmış olduğumuz çalışma sonuçları, daha önce yapılmış çalışmalarla karşılaştırıldığında, çalışmada belirlenen fungal flora çeşitliliğinin daha az olduğu görülmektedir. Bu farklılığın sebebinin çalışmalarda kullanılan haşhaş tohum çeşit farkından veya çevre koşullarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 1. Haşhaş tohum örneklerinde saptanan fungusların tohum bulaşıklık oranları ve izolatların dağılımı (%)

Fungus Türleri	Tohum Bulaşıklık Oranı (%)	İzolatların Dağılımı (%)
<i>Alternaria alternata</i>	0,25	1,72
<i>Alternaria papavericola</i>	2,00	13,79
<i>Fusarium oxysporum</i>	9,25	63,79
<i>Penicillium</i> spp.	3,00	20,69

Tohumların patojen funguslarla enfekteli olması durumunda tohumlar inokulum kaynağı olarak rol oynamakta ve bu tohumlarda da çimlenme oranı düşmektedir. Ayrıca bazı fungusların insan ve hayvan sağlığını tehdit eden mikotoksin oluşumuna neden olduğu bilinmektedir. Günümüzde yaklaşık 350 civarında fungusun mikotoksin ürettiği bildirilmiş ve önemli mikotoksinlerin çoğu da *Aspergillus*,

Penicillium, *Fusarium* ve *Alternaria* cinslerine ait fungus türleri tarafından üretilmektedir [26, 27].

SONUÇ

Çalışma sonucunda, agar yöntemiyle yapılan izolasyonlarda haşhaş tohumlarında yoğun olarak bulunan tür *Fusarium oxysporum* olarak saptanmış ve bunun yanı sıra *Alternaria* ve *Penicillium* spp.’de izole edilmiştir. Haşhaş tohum fungal florası ile yaptığımız bu çalışmada, insan ve hayvanlarda zarar meydana getiren önemli mikotoksin üreticisi fungus cinslerinin izole edilmesi dikkat çekici bir durumdur. Gelecek çalışmalarda haşhaş yetiştiriciliği yapılan alanlardan daha fazla tohum örneği alınarak, değişik izolasyon metotları da kullanılarak çalışmaların yapılması ve izolatların mikotoksin üretilip üretilmediğinin araştırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- İncekara, F. 1972. Endüstri bitkileri ve ıslahı 2. yağ bitkileri ve ıslahı (2. Baskı). Ege Üniversitesi, İzmir, 198s.
- Koç, H., Camcı, H., Kadiroğlu, A., Gür, K. 2006. Seçilmiş bazı haşhaş hatlarının morfin oranları yönünden değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Bitkisel Araştırma Dergisi 1:31-35.
- Arslan, Y., Katar, D., Kayaçetin, F., Subaşı, İ. 2008. Afyon (opium) alkaloidleri ve önemi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 17:1-2.
- Baydar, H. 2010. Tarla Bitkileri Kitabı. Süleyman Demirel Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta.
- Anonim, 2019. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü Haşhaş Raporu 2019.
- Türkoğlu, T. 1979. Mosaic virus of opium poppy in Turkey. The Journal of Turkish Phytopathology 8:77-79.
- Kubelkova, D., Spak, J. 1999. Virus diseases of poppy (*Papaver somniferum* L.) and some other species of the Papaveraceae family. Plant Protection Science 35:33-36.
- Kapoor, L.D. 1995. Opium Poppy. Botany, chemistry, and pharmacology. Haworth Press, Inc., Binghamton, New York.
- Alam, M., Samad, A., Khaliq, A., Ajayakumar, P.V., Dhawan, O.P. Singh, H.N. 2014. Disease incidence and its management on opium poppy: a global perspective. Acta Horticulturae 1036:123-139.
- Pastircak, M., Fejer, J. 2014. A preliminary survey of fungi on opium poppy in Slovakia. Acta Horticulturae 1036:157-162.

- 11.Scott, J., Quarrell, S. 2016. Potential biosecurity risks associated with poppy straw and pellet importation. Tasmanian Institute of Agriculture, University of Tasmania, pp:31.
- 12.Göbelez, M. 1956. Orta Anadolu'nun bazı illerinde yetiştirilen kültür bitkilerinde, tohumla geçen bakteri ve mantari hastalıkların türleri, yayılış alanları ve bunların takribi zarar derecelerinin tespiti üzerinde araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Ankara, 131s.
- 13.Hyun, I.H., Chang, S.Y., Lee, M.Y., Kim, M.K., Choi, W. 2012. Seed-borne *Brachycladium penicillatum* intercepted under Plant Quarantine Inspection in Korea. Mycobiology 40(3):205-207.
- 14.Spitzer, T., Spitzerová, D., Matušinský, P., Kazda, J. 2014. Possibility of using seed treatment to suppress seed-borne diseases in poppy. Plant Protection Science 50:78-83.
- 15.Karahan, O., Maden, S. 1978. Haşhaşa kök boğazı yanıklığı hastalığı (*Dendryphion papaveris* (Saw.) Sawada), tohumla taşınma durumu ve tohum ilaçlarının bu etmene etkisi üzerinde çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni 18:1-9.
- 16.Inderbitzin, P., Shoemaker, R.A., O'Neill, N.R., Turgeon, B.G., Berbee, M.L. 2006. Systematics and mating systems of two fungal pathogens of opium poppy: the heterothallic *Crivellia papaveracea* with a *Brachycladium penicillatum* asexual state and a homothallic species with a *Brachycladium papaveris* asexual state. Canadian Journal of Botany 84:1304-1326.
- 17.Gülcan, C., 2021. Uşak ilinde haşhaş (*Papaver somniferum* L.) üretiminde kapsül yanıklığına neden olan fungal etmenlerin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Uşak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarım Bilimleri Anabilim Dalı, Uşak, 97s.
- 18.Eken, C., Hasenekoğlu, İ., Genç, T., Eryücel, D. 2014. Erzurum ilinde fiğ (*Vicia sativa* L.) tohumlarından izole edilen *Aspergillus* ve *Penicillium* türleri. Uluslararası Katılımlı Türkiye 5. Tohumculuk Kongresi ve Sektörel İş Forumu, 19-23 Ekim 2014, Diyarbakır, s:657-660.
- 19.Domsch, K.H., Gams, W., Anderson T.H. 1980. Compendium of Soil Fungi. Academic Press, London, 1:859.
- 20.Gerlach, W., Nirenberg H. 1982. The Genus *Fusarium* a pictoral atlas. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Mikrobiologie, Berlin, Germany, 406.
- 21.Hasenekoğlu, İ. 1991. Toprak mikrofungusları (Cilt I-VII). Atatürk Üniversitesi, Yayın No:689, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Yayın No:11, Erzurum.
- 22.Woudenberg, J.H.C., Groenewald, J.Z., Binder, M., Crous, P.W. 2013. *Alternaria* redefined. Studies in Mycology 75:171-212.
- 23.Rawal, P., Singh, B. 2015. Detection, pathogenic potential and transmission of seed borne microflora associated with opium poppy (*Papaver somniferum* L.) seeds. Journal of Mycology and Plant Pathology 45(4):372-393.
- 24.Kiss, E., Palkovics, L., Szathmary, E., Nagy, G. 2015. Variation of some morphological and molecular characteristics of Hungarian *Crivellia* and *Brachycladium* isolates from opium poppy (*Papaver somniferum* L.). Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 50(1):5-15.
- 25.Bertetti, D., Ortu, G., Gullino, M.L., Garibaldi, A. 2015. Contamination of seeds of Iceland poppy (*Papaver nudicaule* L.) by *Fusarium oxysporum*. Phytoparasitica 43:189-196.
- 26.Tunail, N. 200. Gıda mikrobiyolojisi ve uygulamaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayını, Sim Matbaası, Ankara, 522s.
- 27.Atasayar Sabuncuoğlu, S., Baydar, T., Giray, B., Şahin, G. 2008. Mikotoksinler: toksik etkileri, degradasyonları, oluşumlarının önlenmesi ve zararlı etkilerinin azaltılması. Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi 28(1):63-92.