

**ADİYAMAN İLİ MERCİMEK (*Lens culinaris* Medik.) YETİŞTİRİLEN ALANLARDA HASAT SONRASI FUNGAL FLORANIN BELİRLENMESİ**Meltem AVAN<sup>1\*</sup><sup>1\*</sup> Adıyaman Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Orcid no: 0000-0002-2939-8177Sorumlu Yazar: [meltemavan@adiyaman.edu.tr](mailto:meltemavan@adiyaman.edu.tr)

Geliş (Received): 03.09.2025

Kabul (Accepted): 18.02.2026

**ÖZET**

Artan dünya nüfusu ile gıdaya erişilebilirlik ile birlikte gıda güvenliğini sağlayabilmek başlı başına bir sorun haline gelmiştir. %75 karbonhidrat, %21 protein ve %4 yağ içeriği ile yüksek enerjili; tiamin, demir, fosfor, bakır ve C vitamini bakımından zengin yemeklik baklagillerden biri olan mercimek yetiştiriciliğinde üretim ve verimi sınırlayan bazı fungal hastalık etmenleri bulunmaktadır. Hasat sonrası depolama koşullarında görülen bu fungal floranın tespit edilebilmesi amacıyla Adıyaman ili Merkez, Besni ve Kâhta ilçelerinde açık yığın şeklinde depolanan mercimeklerden 2022 yılında 5 ve 2024 yılında 6 adet olmak üzere toplamda 11 farklı mercimek tohum örneği incelenmiştir. Bu tohumlardan Blotter ve PDA yöntemi kullanılarak fungal izolasyonlar gerçekleştirilmiş, elde edilen izolatlar morfolojik ve mikroskopik tekniklerle tanımlamalar yapılmıştır. Çalışma sonunda Blotter yöntemi ile yapılan analizlerde %14'ü bulaşık olan tohumlarda *Aspergillus* spp. (%37), *Penicillium* spp. (%33), *Rhizopus stolonifer* (%21) ve *Fusarium* spp. (%9) tespit edilirken; PDA yöntemi ile %11'i bulaşık olan tohumlarda *Aspergillus* spp. (%42), *Penicillium* spp. (%29), *R. stolonifer* (%22) ve *Fusarium* spp. (%7) belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgular, depolama koşullarında bazı fungal kontaminasyonların olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle *Aspergillus* ve *Penicillium* türlerinin yüksek oranlarda bulunması, uygun olmayan nem ve sıcaklık koşullarının mikrobiyal gelişimi teşvik ettiğini göstermektedir. Bu durum hem ürün kalitesinde düşüşe hem de mikotoksin oluşum riskinin insan sağlığı açısından potansiyel tehlike oluşturabileceğini ifade etmektedir. Ayrıca farklı yöntemlerle elde edilen sonuçlar, kullanılan izolasyon tekniklerinin fungal çeşitliliğin belirlenmesinde önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, depolama sürecinde uygun hijyen ve çevresel koşulların sağlanması büyük önem taşımaktadır. Adıyaman ilinden elde edilen bu veriler, mercimek üretim ve depolama zincirinde fungal mikrofloranın kontrolüne yönelik yapılacak ileri çalışmalar için yol gösterici niteliktedir.

**Anahtar Kelimeler:** Adıyaman, mercimek (*Lens culinaris*), fungal flora, depo fungusları, patojenler**DETERMINATION OF POST-HARVEST FUNGAL FLORA IN LENTIL (*Lens culinaris* Medik.) GROWING AREAS IN ADIYAMAN PROVINCE****ABSTRACT**

With the growing global population, ensuring both food accessibility and food safety has become a major challenge in its own right. Lentils, a high-energy food containing 75% carbohydrates, 21% protein, and 4% fat, and rich in thiamine, iron, phosphorus, copper, and vitamin C, are one of the edible legumes; however, certain fungal pathogens limit production and yield in lentil cultivation. To identify this fungal flora observed under post-harvest storage conditions, a total of 11 different lentil seed samples were analyzed: 5 samples in 2022 and 6 samples in 2024, all collected from lentils stored in open piles in the central district of Adıyaman and the districts of Besni and Kâhta. Fungal isolates were obtained from these seeds using the Blotter and PDA methods, and the isolates were identified using morphological and microscopic techniques. At the conclusion of the study, analyses using the Blotter method revealed that 14% of the contaminated seeds contained *Aspergillus* spp. (37%), *Penicillium* spp. (33%), *Rhizopus stolonifer* (21%), and *Fusarium* spp. (9%); using the PDA method, 11% of the contaminated seeds were found to contain *Aspergillus* spp. (42%), *Penicillium* spp. (29%), *R. stolonifer* (22%), and *Fusarium* spp. (7%). These findings indicate the presence of certain fungal contaminations under storage conditions. In particular, the high prevalence of *Aspergillus* and *Penicillium* species suggests that inappropriate humidity and temperature conditions promote microbial growth. This situation implies both a decline in product quality and the potential risk that mycotoxin formation could pose to human health. Furthermore, the results obtained using different methods demonstrate that the isolation techniques employed play a significant role in determining fungal diversity. Therefore, ensuring appropriate hygiene and environmental conditions during the storage process is of great importance. The data obtained from Adıyaman Province serve as a guide for future studies aimed at controlling fungal microflora in the lentil production and storage chain.

**Keywords:** Adıyaman, lentils, fungal flora, storage fungi, pathogens

## 1. GİRİŞ

Mercimek (*Lens culinaris* Medik.), yaklaşık %75 oranında karbonhidrat, %21 protein ve %4 yağ içeriğiyle yüksek enerji ve protein sağlayan besleyici bir gıdadır. Thiamin, demir, fosfor ve bakır açısından zengin olup, aynı zamanda C vitamini ve folik asit bakımından da önemli bir kaynaktır. Özellikle folik asit içeriğinin yüksek oluşu, kalp rahatsızlıkları ile doğum anomalilerinin önlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Anonim, 2007; Anonim, 2008a; Coşkun ve Karababa, 1998). Düşük miktarda doymuş yağ, kolesterol ve sodyum içermesi nedeniyle sağlıklı beslenme açısından tercih edilen mercimek, aynı zamanda favojenler, oligosakkaritler ve hemaglutininler gibi besin dışı bileşenler bakımından da düşük değerlere sahiptir (Coşkun ve Karababa, 1998; Anonim, 2007). Dünya genelinde farklı yöntemlerle tüketilen mercimek, Hindistan’da dhal adı verilen genellikle haşlanarak ya da ruti adı verilen buğday ya da mısır unuyla karıştırılarak yapılan pidemsi ürünlerde kullanılmaktadır. Ayrıca “khichri” adı verilen geleneksel bir yemek şeklinde de tüketimi yaygındır (Williams ve ark., 1993; Coşkun ve Karababa, 1998). Türkiye ve Orta Doğu ülkelerinde ise çoğunlukla çorba olarak hazırlanmakta; bunun dışında mercimek köftesi, hazır çorbalar ve mercimek unu üretiminde de değerlendirilmektedir (Coşkun ve Karababa, 1998).

2022 yılında Dünya’da mercimek ekilen alan 5.5 milyon ha olup üretim miktarı 5.8 milyon ton, ortalama verim ise dekara 105.6 kg olarak tespit edilmiştir. Dünya genelinde Kanada mercimek ekim alanı bakımından ve üretim miktarı en yüksek olan ülke olduğu ve ülkenin yılda 1.7 milyon ha alanda 2.3 milyon ton mercimek üretimi yaptığı bildirilmiştir. Kanada dünya mercimek ekim alanlarının yaklaşık % 31 ile üretim miktarının ise yaklaşık % 40’ına sahiptir. Verim ortalaması bakımından ise ilk sırayı Avustralya (173.8 kg/da) almakta ekiliş alanı bakımından ise 10. ve sonuncu sırada yer alan İran ise 58.0 kg/da verim ile yer almaktadır. Türkiye ise 342.577 ha ekiliş alanı ile dünyada 4. sırada yer almakta olup üretim miktarı 445.000 ton, verim ortalaması ise 130 kg/da olarak belirtilmiştir. Kanada’dan sonra üretim miktarı bakımından sırasıyla Hindistan, Avustralya, Türkiye, ABD, ilk 5 ülke arasına girmektedir (FAO, 2022). Türkiye’de kırmızı mercimek ekiliş alanları 2019 ve 2023 yılları arasında 242.000 ha ile 299.000 ha arasında olmuş olup söz konusu ürünün ekim alanları bakımından Güneydoğu Anadolu Bölgesi 1. Sıradadır (TÜİK, 2023).

Depolama sırasında mercimek sıcaklık, nem içeriği, depolama koşulları, depolama süresi, ambar yapısı, coğrafi konum, tohum olgunluğu, taneler arası gaz bileşimi, mikroorganizmalar, böcekler, akarlar, kemirgenler, kuşlar gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Jayas, 1995). Tohumların yüzeyinde tohum kaynaklı fungal floranın varlığı ve depolama koşullarının olumsuzluğu tohumların kalitesini belirleyen önemli faktörlerdendir (Bass, 1973; Delouche ve ark., 1973). 45 °C’nin üzerindeki sıcaklıklar tohumlara zarar vermekte, çok düşük sıcaklıklar (<-20 °C) hareket sırasında parçalanmaya ve soyulmaya neden olabilmektedir. Depolama süresinin kırmızı mercimeğin kabuklarının ayrılması üzerinde önemli bir etkisi olduğunu vurgulamıştır. Mercimeğin uzun süreli depolanması (>6 ay) kabuk ayırma verimliliğinin başlangıç verimliliğinin altı katına düşmesine neden olabilmektedir (Hewitt, 2010).

Mercimekler tarladaki diğer bakliyalara kıyasla nispeten daha az patojen saldırısına uğrasa da (Khan ve ark., 1984), sıcak ve nemli koşulların eşlik ettiği uygunsuz veya elverişsiz yapılan depolamalar ile özellikle *Aspergillus* ve *Penicillium* türlerine ait çok sayıda depo fungusları tohumlara bulaşabilmektedir (Ghosh ve ark., 1981). Yine farklı bulaşmalar depolamada tohumlar içinde farklı ve değişken yayılma derecelerine sahiptir. *Aspergillus niger* (van

## ARAŞTIRMA MAKALESİ

Tieghem 1867), *Aspergillus flavus* (Link, 1809), *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. (1912), *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp. gibi patojenler depolama koşulu sırasında en sık karşılaşılan funguslardır (Agrios, 2005). Bununla beraber tohum kökenli funguslar da tarlanın genel durumu, çimlenme ve son ürün durumu üzerindeki etkileri nedeniyle kayda değer bir öneme sahiptirler (Baka, 2014).

Kayata ve Agrawal'ın 2010 yılında yapmış olduğu bir çalışmada *A. flavus*, *A. niger*, *Aspergillus fumigatus* Fresen, *Aspergillus terreus* Thom, *Aspergillus candidus* Link, *Curvularia* sp., *Fusarium oxysporum* Schltdl., *Penicillium* spp., *Mucor* sp., *Rhizopus* sp., *Fusarium udum* Butler ve *A. alternata* gibi yaygın cinslerin mercimek yüzeyinde ve tohumlarında en baskın olduğu bulunmuşlardır (Kayata ve Agrawal, 2010).

Mercimek tohumlarındaki fungal mikoflorayı belirlemek için yapılan bir çalışmada üç farklı besi ortamında (Czapeck's Dox Agar, Malt Agar ve Patates Dekstroz Agar) kurutma kağıdı tekniği ve agar yöntemi kullanarak *A. alternata*, *Aspergillus flavus*, *A.niger*, *Chaetomium globosum*, *Cladosporium herbarum*, *F. oxyporum* ve *P. crysogenum* izole etmişlerdir (Singh ve Tripathy, 1999). Bu çalışmada da aynı yöntemler kullanılmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

Tohum enfeksiyon oranını belirlemek amacıyla Adıyaman ili Merkez (Vartana ve Büyükkavaklı), Samsat (Çaybaşı ve Büyükbey), Kahta (Ortanca ve Dut), Besni (Üçgöz ve Şambayat) köylerinde mercimek alanlarında surveyler gerçekleştirilmiştir. 2022 ve 2023 yılları Mart - Haziran ayları arasında 4 lokasyonda 8 mercimek tarlasından 250 g yerel mercimek tohumu alınmıştır. Çalışmanın yapıldığı 2022 ve 2023 yıllarında aynı tarlaya mercimek ekiminin yapılmaması durumunda, ekim yapılan tarlaya en yakın mercimek tarlasında çalışmalara devam edilmiştir. Bu tohumlardaki fungal enfeksiyon oranlarını belirlemek amacıyla, tohumlar laboratuvar koşullarında önce makroskopik olarak sonra da stereomikroskop altında spor yapısı, hif yapısı, koloni renkleri detaylı olarak incelenmiştir. Daha sonra bu tohumlar PDA (Potato Dextrose Agar) ve nemli hücreye (Blotter) ekilmiş ve hastalık etmenlerinin varlığı araştırılmıştır.

### 2.1. Nemli Hücre (Blotter) Yöntemi

Tohum enfeksiyon oranlarını belirlemek için tohumların genel görünümüne ve lezyonlarına bakılarak her gruptan 400 tohum EPPO tarafından önerilen prosedüre göre fungal enfeksiyon açısından değerlendirilmek üzere ayrılmıştır. Ayrılan bu tohumlar %1 NaOCl'de 3 dakika yüzey dezenfeksiyonuna tabi tutulmuş sonra iki kez steril distile sudan geçirilmiştir. Ardından bu tohumlar steril filtre kağıtları üzerinde kurutulmuştur. Blotter yönteminde kullanmak plastik kapların içerisine yerleştirmek üzere 400 x 340 mm boyutlarındaki steril filtre kağıtları akordeon şeklinde birkaç kat katlanmış, kaplara yerleştirilmiş ve steril distile su ile nemlendirilmiştir. Dezenfekte edilen tohumlar katlanmış steril filtre kağıtları arasına yerleştirilmiş, üzerleri 2 kat steril distile su ile nemlendirilmiş filtre kağıdı ile kapatılmış ve 25±2 °C' de 48 s inkübe edilmiştir. Daha sonra tohumlar PDA ortamı içeren petri kaplarına aktarılmış ve aynı inkübasyon sıcaklığında 7-14 gün boyunca inkübe edilmiştir. Kontrol olarak, tohum kabuğunda herhangi bir hastalık belirtisi olmayan sağlıklı tohumlar nemlendirilmiş filtre kağıtları arasına yerleştirilerek inkübasyona bırakılmış, daha sonra alınarak PDA besiyeri içeren petri kaplarına ekilmiştir. İnkübasyondan 7-14 gün sonra tohumlarda görülebilecek beyaz, gri, yeşil, siyah fungal gelişmeler, tozlu spor oluşumları, renk koyulaşmaları, matlaşmalar, yumuşama ve keskin koku oluşumu şeklinde gelişmelerin oluşmaya başlaması ile

## ARAŞTIRMA MAKALESİ

olası fungal hastalık etmenleri açısından değerlendirilmiştir (EPPO, 1991; ISTA, 1996). Gelişen fungal kültürlerinin teşhisi morfolojik ve mikroskopik hafıza yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir. Fungal türlerin morfolojik karakterizasyonu güncel teşhis referansları tarafından önerilen kriterlere göre yapılmıştır (Booth, 1971; Simmons, 1969, 1985; Nelson ve ark., 1983; Crous ve ark., 2006; Summerbell ve ark., 2011).

## 2.2. Patates Dekstroz Agar (PDA) Yöntemi

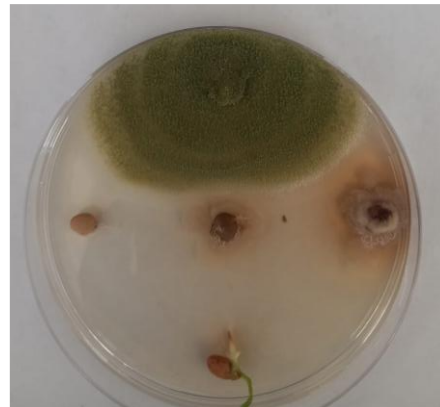
Tohumların genel görünümü ve lezyonları esas alınarak, tohumlarda derin enfeksiyon oluşturan fungusların tespiti amacıyla bu yöntem kullanılmıştır. Bu kapsamda, her grup için 100 tohum alınmış; her bir petri kabına 4 tohum yerleştirilmiş ve toplam 25 tekerrür oluşturulmuştur. Tohumlar önce %1 NaOCl'de 3 da süreyle yüzey dezenfeksiyonuna tabi tutulmuş ardından iki kez steril distile sudan geçirilmiş ve steril kurutma kağıtları üzerinde kurutulmuştur. Daha sonra petri kabına 5 tohum ekildikten sonra petri kapları parafilm ile kapatılmış ve büyümeleri için  $25 \pm 2$  °C'de inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan 7-14 gün sonra tohum yüzeyinde beyazdan siyaha değişen küf gelişimi, renk koyulaşması, buruşma, yumuşama ve karakteristik küf kokusu gibi bozulma belirtileri (Christensen ve Kaufmann, 1969; Agrios, 2005; Pitt ve Hocking, 2009) şeklinde görülebilecek fungal hastalık etmenleri açısından değerlendirilmiştir. Gelişen fungal kültürlerin teşhisi morfolojik ve mikroskopik teşhis yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir. Fungus türlerinin morfolojik karakterizasyonu güncel teşhis referanslarında önerilen kriterlere göre yukarıda izah edildiği gibi yapılmıştır (Booth, 1971; Nelson ve ark., 1983; Simmons, 1969, 1985; Crous ve ark., 2006; Summerbell ve ark., 2011). Denemelerde depolanan tohumlardaki fungal etmenlerle kontaminasyon oranları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Bora ve Karaca, 1970).

$$\text{Hastalık Yaygınlık Oranı (\%)} = \frac{\text{Hastalıklı Mercimek Tohumu Sayısı}}{\text{Toplam Mercimek Sayısı}} * 100$$

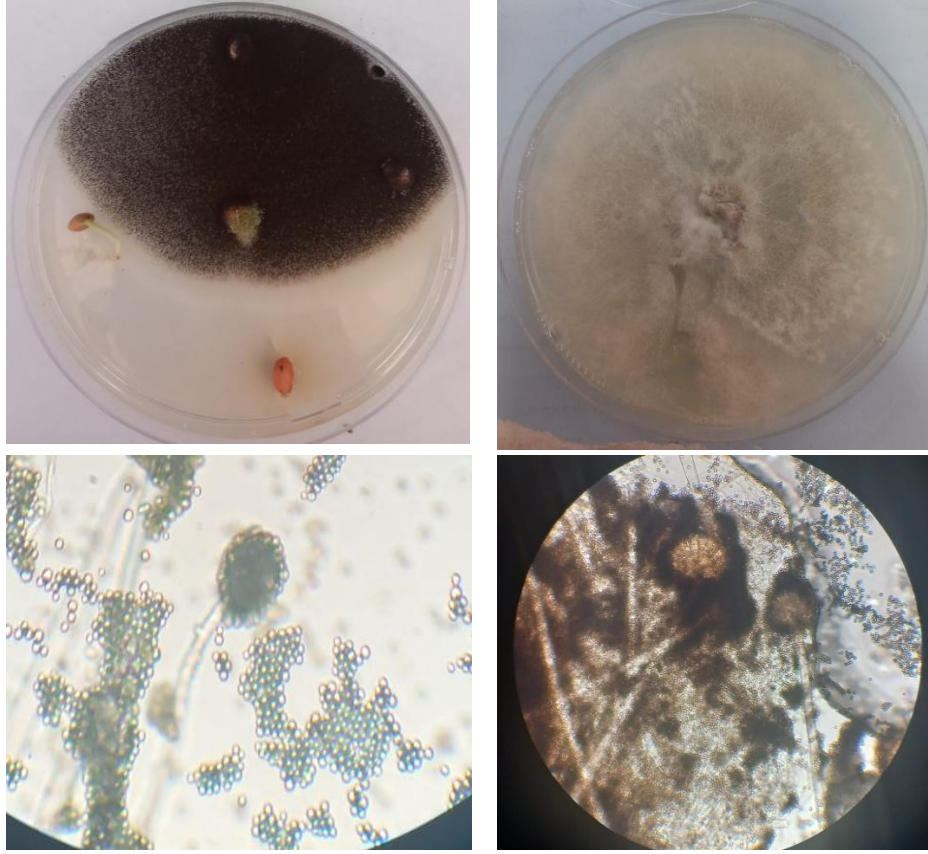
## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 3.1 Tohumların Taşıdığı Fungal Ajanlar ve Bunların Ortaya Çıkış Oranları

Adıyaman ilinde mercimeklerde görülen fungal florayı belirlemek amacıyla Blotter yönteminde 400, PDA yönteminde 100 tohum olmak üzere toplam 500 tohumun incelenmesi sonucunda, Blotter'da 400 mercimek tohumu örneğinden %14'ünün bulaşık olduğu, bulaşık olan tohumlar içerisinde tespit edilen funguslar ve yüzdelerinde ise *Aspergillus* spp. (%37), *Penicillium* spp. (%33), *R. stolonifer* (%21), *Fusarium* spp. (%9) olarak belirlenmiştir (Şekil 1).

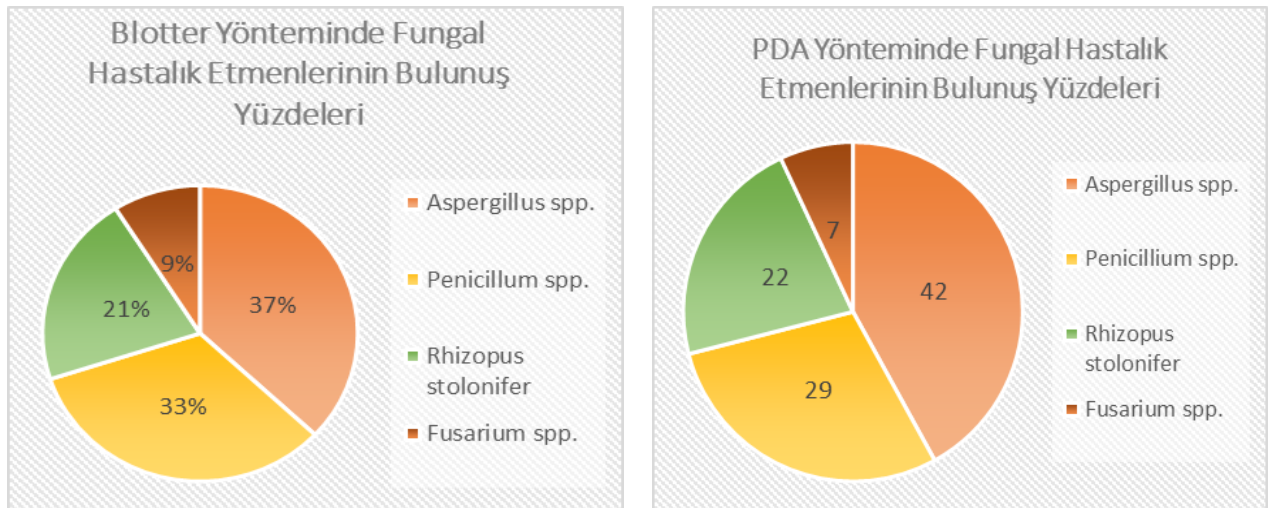


## ARAŞTIRMA MAKALESİ



**Şekil 1.** Blotter ve PDA yöntemi elde edilen fungal hastalık etmenleri ve spor görüntüleri

PDA yönteminde 100 tohumdan % 11'inin bulaşık olduğu tespit edilmiştir. Bulaşık tespit edilen bu tohumlardan elde edilen funguslar ve yüzdeleri EPPO prosedürüne göre incelenmiş ve *Aspergillus* spp. (%42), *Penicillium* spp. (%29), *R. stolonifer* (%22), *Fusarium* spp. (%7) ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2).



**Şekil 2.** Depo mercimek tohumlarında Blotter ve PDA yöntemine göre fungal etmenlerin bulunuş yüzdelerini ifade eden grafikler (a) Blotter yöntemi; (b) PDA yöntemi

Elde edilen sonuçlara göre her iki yöntemde de *Aspergillus* spp. ve *Penicillium* spp.'nin baskın fungal hastalık etmenleri olduğunun belirlendiği özellikle de depolamada mercimek tohumlarının fungal florasında oldukça belirleyici etmenler olduğunu göstermektedir. Ayrıca

## ARAŞTIRMA MAKALESİ

bu türler baklagil tohumlarında da oldukça fazla rapor edilen depo funguslarından doluluğu ve yüksek sıcaklık ve nemle birlikte çok hızlı gelişim gösterdikleri bilinmektedir (Christensen ve Kaufmann, 1965; Pitt ve Hocking, 2009). Yine Türkiye’de mercimek ve diğer baklagil tohumları üzerinde benzer çalışmalarda da *Aspergillus* spp. ve *Penicillium* spp.’nin en yaygın funguslar arasında bulunduğu aşıkardır (Demirci ve Dolar, 2006; Tunçer ve ark., 2018).

Blotter yönteminde tespit edilen *Aspergillus* spp.’nin PDA yöntemine göre daha az olmasının nedeni de besin ortamının bu fungusların gelişimini teşvik etmesi ile açıklanabilmektedir. PDA ortamının özellikle bu tip saprofit funguslar için uygun bir besin içeriğine sahip olup bu türlerin rekabet üstünlüğü kazanmasına katkı sağlamaktadır (ISTA, 2020). Benzer şekilde *Penicillium* spp.’nin her iki yöntemde de yüksek oranlarda bulunması bu cinsin mercimek tohumlarında yaygın bir fungal etmen olduğunu göstermektedir.

*R. stolonifer* mekanik olarak zarar görmüş ve yüksek nem barındıran çevresel koşullara hızlı adaptasyon yeteneği ile hızlı gelişim göstermekte ve sıklıkla rapor edilmektedir (Agrios, 2005). *Fusarium* spp.’nin her iki yöntemde de daha düşük oranlarda bulunması bu etmenin diğer depo funguslarına kıyasla daha yavaş gelişmekte olduğunu ve rekabetçi diğer mikroflora tarafından baskılandığını göstermektedir (Leslie ve Summerell, 2006). Buna karşın da mercimek bitkisinde arazi koşullarında *Fusarium* kaynaklı hastalıkların önemli verim kayıplarına yol açtığı da birçok çalışmada rapor edilmiştir (Bayraktar, 1981; Taylor ve ark., 2007).

#### 4. SONUÇ

Adıyaman ili Merkez, Kâhta ve Besni ilçelerinde 2022 ve 2024 yılları arasında açık yığın halinde depolanan mercimeklerden alınan tohum örnekleri incelenmiş ve bu ilçelerden toplanan hastalıklı mercimek tohumlarında zarara neden olan fungal hastalık etmenleri tespit edilmiştir. Bu çalışmada en yüksek oranda başta *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., olmak üzere *R. stolonifer* ve *Fusarium* spp. varlığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, mercimek üretiminde sertifikalı tohum kullanımının önemini vurgulamakta, uygun hasat ve depolama koşullarının sağlanması gerekliliğini ve tohum kaynaklı hastalıkların mücadelesine yönelik önleyici tedbirlerin uygulanmasının zorunluluğunu açıkça ortaya koymaktadır. Aynı zamanda açık yığın halinde yapılan depolamanın fungal bulaşmayı artırdığı ve özellikle nem ile sıcaklık kontrolünün yetersiz olduğu ortamlarda patojen gelişiminin hızlandığı görülmüştür. Tespit edilen fungal etmenlerin bazıları mikotoksin üretme potansiyeline sahip olduğundan, bu durum hem ürün kalitesi hem de insan sağlığı açısından risk oluşturmaktadır. Bu nedenle üreticilerin depolama öncesi kurutma işlemlerine özen göstermesi ve uygun depo koşullarını sağlaması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca düzenli kontrollerin yapılması ve erken teşhis yöntemlerinin kullanılması, olası kayıpların azaltılmasına katkı sağlayacaktır. Gelecek çalışmalarda moleküler tanı yöntemlerinin kullanılması, fungal türlerin daha hassas şekilde belirlenmesine olanak tanıyacaktır. Bununla beraber, farklı depolama tekniklerinin karşılaştırılması ile en uygun muhafaza koşullarının belirlenmesi için referans bir çalışma olma niteliğini kazanacaktır. Bu çalışma, Adıyaman’da hasat sonrası mercimeklerde daha önce benzer bir araştırma yapılmamış olması nedeniyle literatüre önemli katkılar sağlamaktadır.

#### KAYNAKLAR

Agrios, G. N., 2005. Plant Pathology (5th ed.). Burlington, MA, Elsevier Academic Press, USA.  
Baka, Z. A. M. B., 2014. Plant extract control of fungi associated with different Egyptian wheat cultivars grains. Journal of Plant Protection Research 54(3): 232-237.

## ARAŞTIRMA MAKALESİ

- Bayraktar, H., 1981. Mercimekte görülen *Fusarium* solgunluğu ve etmeni üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 780, 1–65.
- Booth, C., 1971. The genus *Fusarium*. Commonwealth Agricultural Bureaux, Kew, Surrey, England, 237.
- Bora, T., Karaca, İ., 1970. Measurement of Disease and Damage in Culture Plants. Ege University Faculty of Agriculture Supplementary Textbook. Bornova/İzmir Publication no: 167. 43p.
- Christensen, C. M., Kaufmann, H. H., 1965. Deterioration of Stored Grains by Fungi. Annual Review of Phytopathology, 3, 69–84.
- Christensen, C. M., Kaufmann, H. H., 1969. Grain storage: The role of fungi in quality loss. U of Minnesota Press.
- Crous, P. W., Lienbenberg, M. M., Braun, U., Groenewald, J. Z., 2006. Re-evaluating the taxonomic status of *Phaeoisariopsis griseola*, the causal agent of angular leaf spot of bean. Studies in Mycology, 55(1), 163-173.
- Demirci, E., Dolar, F. S., 2006. Türkiye’de baklagil tohumlarında bulunan funguslar. Türkiye Fitopatoloji Dergisi, 35(1–3), 1–10.
- EPPO, 1991. EPPO Standards: Germination and testing of seeds for fungi (Bulletin OEPP/EPPO Bulletin), 21(3), 701–707.
- FAO, 2022. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> L Erişim Tarihi: 30.04.2023
- Ghosh, J., B. Nandi, N. F., 1981. Deterioration of stored wheat caused by fungal infections under different conditions of temperature and relative humidity. Ztschrift Pflanzenkrankh. U Pflanzenschutz. 88:9-17.
- Hewitt, 2010. High and Dry: Best Quality Red Lentils. [www.saskpulse.com](http://www.saskpulse.com) (Accessed 05.03.21).
- ISTA (International Seed Testing Association) (2020). International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Bassersdorf, Switzerland.
- ISTA (International Seed Testing Association), 1996. International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology, 21 (Supplement): 1–288 p.
- Jayas, D. S., 1995. Mathematical modeling of heat, moisture and gas transfer in stored-grain ecosystems. Stored-Grain Ecosystems, Marcel Decker Inc., New York, NY (1995), pp. 123-167.
- Kayata, R., Agrawal, R., 2010. Isolation of seed surface fungi of *Lens culinaris* (Medic). Journal of Phytopathological Research. 23(2) : 335-337.
- Khan, A. B., Rahamn, F. U., Haque, I. U., Aslam. M., 1984. Seed-borne mycoflora of lentil. Pakistan Journal of Agriculture Research. 5(3):160-161.
- Leslie, J. F., Summerell, B. A., 2006. The *Fusarium* Laboratory Manual. Blackwell Publishing.
- Nelson, P. E., Toussoun, T. A., Marasas, W. F. O., 1983. *Fusarium* species: An illustrated manual for identification. The Pennsylvania State University Press, University Park, 193.
- Pitt, J. I., Hocking, A. D., 2009. Fungi and food spoilage (Vol. 519, p. 388). New York: Springer.
- Simmons, E. G., 1969. Perfect states of *Stemphylium*. Mycologia, 61, Vol: I: 1-26 p.
- Singh, J. S., Tripathy, S. C., 1999. Mycoflora associated with stored seeds of *Lens esculenta* [L. *culinaris*] Moench.
- Summerbell, R. C., Gueidan, C., Schroers, H. J., De Hoog, G. S., Starink, M., Arocha Rosete, Y., Guarro, J., Scott, J. A., 2011. Acremonium phylogenetic overview and revision of *Gliomastix*, *Sarocladium*, and *Trichothecium*. Studies in Mycology, 68: 139-162.
- Taylor, P. W. J., Lindbeck, K. D., Chen, W., 2007. Pathology and management of lentil diseases. Plant Pathology, 56, 1–17.

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Tunçer, S., Yıldız, M., Karaca, G., 2018. Baklagil tohumlarında fungal kontaminasyonun belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni*, 58(2), 45–54.

TÜİK, 2023. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> Erişim Tarihi: 30.04.2023