



Havva Dinler
Derya Ögüt Yavuz

Uşak University, Uşak-Turkey
havva.dinler@usak.edu.tr; derya.ogutyavuz@usak.edu.tr

DOI	http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2019.14.4.5A0119	
ORCID ID	0000-0002-7011-5183	0000-0001-9248-410X
CORRESPONDING AUTHOR	Havva Dinler	

BAZI YABANCI OT TOHUMLARINDA FUNGAL ETMENLER VE BULUNMA ORANLARININ BELİRLENMESİ

ÖZ

Yabancı otlar, dünya genelinde üretimi sınırlayan önemli faktörlerdir. Yabancı otların kontrolünden kaynaklanan kayıplar ve kontrol maliyetleri, bitkisel üretimdeki en pahalı ürünler arasındadır. Yabancı otlar, hem besin elementleri ve hem de ışık yönünden kültür bitkileri ile rekabete girerek ürün kayıplarına neden olmaktadır. Dolayısı ile yabancı otların neden olduğu kayıplar hastalık ve zararlıların meydana getirdiği kayıplardan daha fazla olmaktadır. Ayrıca bitki patojenleri için potansiyel bir konukçu durumundadır. Çalışma, 2018 yılında Uşak İli Banaz İlçesi örtü altı sebze alanlarından toplanan *Seteria* spp., *Solanum nigrum* L., *Echinochloa crus-galli* L. ve *Rumex* spp. tohumlarında fungal etmenleri ve bulaşıklık oranlarını belirlemek amacıyla *in-vitro* koşullarda yürütülmüştür. Tohum kaynaklı fungal floranın tespit edilmesinde DFB (deep-freezing blotter) ve AP (agar plate) yöntemi teknikleri kullanılmıştır. Yabancı ot tohumlarında yoğun olarak *Alternaria* spp., *Mucor* spp. tespit edilmiş olup, bunları sırasıyla *Cladosporium* spp., *Rhizopus* spp., *Epicoccum* spp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Fusarium* spp. izlemiştir.

Keywords: *Seteria* spp., *Solanum nigrum*, *Portulaca oleraceae*, *Rumex* spp., Tohum Kaynaklı Funguslar

DETERMINATION OF FUNGAL AGENTS AND INFECTION RATES IN SOME WEED SEEDS

ABSTRACT

Weeds are important factors limiting crop production worldwide. The losses caused by and the cost of control of weeds are among the most expensive topics in crop production. They cause crop losses by competing with cultivated plants in terms of both nutrients and light. Therefore, the losses caused by weeds are more than those caused by insect pests and diseases. Weeds are also a potential host for plant pathogens. This study was conducted in *in-vitro* conditions in order to determine the fungal agents and infection rates in *Seteria* spp., *Solanum nigrum* L., *Echinochloa crus-galli* L. and *Rumex* spp., seeds which were collected from undergrowth vegetable fields in Banaz district of Uşak Province in 2018. In identifying the seed-borne fungal flora, techniques of DFB (deep-freezing blotter) and AP (agar plate) methods were used. *Alternaria* spp., *Mucor* spp. were detected intensively in weed seeds. These fungi were followed by *Cladosporium* spp., *Rhizopus* spp., *Epicoccum* spp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., and *Fusarium* spp., respectively.

Keywords: *Seteria* spp., *Solanum nigrum*, *Echinochloa crus-galli*, *Rumex* spp., Seed-borne fungi

How to Cite:

Dinler, H. ve Ögüt Yavuz, D., (2019). Bazı Yabancı Ot Tohumlarında Fungal Etmenler ve Bulunma Oranlarının Belirlenmesi, *Ecological Life Sciences (NWSAELS)*, 14(4):74-82, DOI: 10.12739/NWSA.2019.14.4.5A0119.



1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Ülkemizde ve dünyada nüfus artışına bağlı olarak özellikle insan beslenmesinde gerekli olan gıda ihtiyaçlarını karşılamak ve üretimi arttırmak amacıyla değişik tarım sistemleri uygulanmaktadır. Ancak bu uygulamalar sırasında tarımsal üretimin verim ve kalitesini düşüren birçok etmen bulunmaktadır. Azalan tarımsal üretimde toprak kökenli hastalıklar ve yabancı otlar ekonomik olarak önemli kayıplara neden olmaktadır. Dünyada tarımsal üretim yapılan bir çok alanda yaklaşık olarak 7000 yabancı ot türü olduğu ve bunların ancak 200-300'ünün tarımsal üretimi olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir [1 ve 2]. Yabancı otlar, kültür bitkilerinin yetiştirildiği alanlarda veya bu alanların dışında yer alan, insanların yetişmesini istemedikleri faydadan çok kültür bitkilerine zarar veren bitkilerdir. Kültür bitkisiyle; toprak, besin, su ihtiyacı gibi gerekli olan faktörler açısından rekabete girerek, tarım alanlarında her yıl %34'a varan önemli verim kayıplarına neden olduğu tahmin edilmektedir [3]. Bu alanlarda, yabancı otların gelişip büyümesi nedeniyle oluşturduğu potansiyel verim kayıpları %45-95 arasında değişebilmektedir [4]. Yabancı otların kültür bitkilerinden farklı yönü tohumları morfolojik ve fizyolojik olgunluğa erişince ana bitkiden daha kolay ayrılması ve toprağa daha erken ve kolay dökülmesi veya dökülmemeyenlerin hasat edilen kültür bitkisi tohumlarına karışarak depoya taşınmasıdır. Yabancı ot tohumları kültür bitkisi tohumlarına karışarak özellikle buğdayın besin değerini düşürmekte ve ayrıca tohumluk kalitesini de bozmaktadır [5 ve 6]. Yabancı otlar kültür bitkilerinin ekildiği alan içinde veya çevresinde sorun olmakta ve bu yabancı ot tohumları çevre faktörlerinin de etkisiyle geniş alanlara taşınarak yayılmaktadır. İşlenmemiş topraklarda yabancı ot tohumları mikroorganizmalara daha az maruz kaldığından uzun süre canlılıklarını devam ettirebilmektedir [7].

Bazı tohumlar çimlenmek için gerekli koşulları bulamadıkları, bazıları ise bu koşulları bulduğu halde tohumun yapısında çimlenmeyi önleyen bazı etkenlere sahip oldukları için çimlenmemektedir. Bu durumlardan biri de dormansi olup, tohumun toprakta uzun süre canlı kalmasına neden olmaktadır. Yabancı ot tohumlarının yayılma şekilleri ve yolları, türüne, tohumun olgunlaşma zamanına ve ortama bağlı olarak değişmektedir. Bazılarında ise yabancı otun çevreye yayılması sadece tohumlarıyla olmaktadır. Yabancı ot tohumlarının yayılması doğal (rüzgar, su, hayvan vb.) ve suni (bulaşık tohum, tarım aleti, fidan vb. ile) yollarla olmaktadır [7]. Yabancı otların neden olduğu kayıpların böcek zararlıları ve hastalıkların neden olduğu değerlerden çok daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir [8]. Bir çok yabancı ot hastalık etmenleri ve zararlılara konukçuluk etmektedir. Yabancı ot tohumlarının taşıdığı fungal patojenlerin, tohumun içinde veya dış kabuğu üzerinde canlılıklarını uzun süre devam ettirdikleri bilinmektedir. Bu tohumların taşıdığı fungal patojenlerin çoğu kültür bitkisinde zararlı olup, kültür bitkisini hastalandırmaya, ürün veriminin düşmesine ve kalite kaybına neden olmaktadır. Çok yıllık yabancı otların vejetatif üreme organlarında ve yabancı ot tohumlarında bulunan funguslar hakkında oldukça az bilgi bulunmaktadır. *Asclepias syriaca*, *Cirsium arvense* ve *Convolvulus arvensis* tohumlarından 23 fungus genusundan türler tespit edilmiştir. Bu fungusların çoğu saprofit olup, bazı türler (*Alternaria alternata*, *A. tenuissima*, *Fusarium* spp.) fidelerin ölümüne neden olabilmektedir. Tohumlardan izole edilenlere kıyasla vejetatif üreme organlarından daha az fungus türü izole edilmiştir. *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, *Rhizoctonia solani* ve *Pythium* spp.'leri yoğun olarak izole edilen türler olduğu belirtilmektedir. Bu fungusların tamamı, rejenerasyon çalışmalarında zorluklara neden olan vejetatif kök sürgünlerinin çürümesinde önemli bir rol oynamaktadır. Yabancı ot tohumlarından izole edilen bazı fungus türlerinin yabancı otların

biyolojik mücadelesinde kullanılabileceği ifade edilmektedir [9]. Biyolojik mücadele, 100 yılı aşkın bir süredir doğal düşmanlar ile yabancı otların mücadelesinde dikkate alınması gereken yöntemlerden biri olmuştur. Önemli bitkilerden elde edilen tohum kaynaklı fungusların tespit edilmesinde birçok çalışma yapılırken, yabancı otlara referans olabilecek çok az sayıda çalışma bulunmaktadır [10 ve 11]. Son yıllarda Arjantin'de, özellikle *A. alternata*'nın *Amaranthus* tohumlarını etkileyen yeni bir hastalık olduğu bildirilmiştir. Bu hastalık tohumların renginde bir değişikliğe neden olmakta, çimlenmeyi azaltıp ve anormal bitki sayısını arttırmaktadır [12]. Çalışma, farklı yıllara ait *Seteria* spp., *Solanum nigrum* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. ve *Rumex* spp. tohumlarında fungal etmenleri ve bulaşıklık oranlarını belirlemek amacıyla *in-vitro* koşullarda yürütülmüştür.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Yabancı otlar kültür bitkilerinde verim kayıplarına neden olan önemli faktörlerden biridir. Yabancı ot tohumlarının uzun süre toprakta dormant halde kalmaları ve türlere göre değişmekle birlikte çok sayıda tohum oluşturmaları nedeniyle bitkinin devamlılığını sağlayarak, toprağın yabancı otlarla devamlı bulaşık olmasında önemli rol oynarlar. Yabancı ot tohumları bazı fungal etmenler ile bulaşık olabilmektedir. Bu fungal patojenler, yabancı otların mücadelesinde ve kontrol altına alınmasında önemli biyolojik mücadele ajanı olma potansiyeline sahip olabilirler. Dolayısı ile örtü altı üretim alanlarında sorun olan yabancı ot tohumlarında fungal etmenlerin tespit edilmesi ve daha sonraki çalışmalarda da bu etmenlerin patojen olup olmadıklarının değerlendirilmesi çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

3. MATERYAL VE METOT (MATERIAL AND METHOD)

Çalışma 2018 yılında Uşak Üniversitesi UBATAM merkez laboratuvarında *in vitro* koşullarda yürütülmüştür. Çalışmada, Uşak İli Banaz ilçesinde yoğun olarak örtü altı sebze yetiştiriciliği yapılan alanlardan farklı yıllarda toplanan *Seteria* spp. (2017) *Solanum nigrum* L. (2016), *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. (2013) ve *Rumex* spp. (2017)' ne ait tohumlar kullanılmıştır. Yabancı ot tohumları, ekonomik öneme sahip ve yaygın olarak ekimi yapılan sebze alanlarından yabancı otların tohumlarının araziye dökülmeden, yabancı otun %70'den fazlasının kuruduğu dönemde toplanmıştır. Toplanan bitkilerden alınan tohum örnekleri cam kavanozlarda serin ve kuru koşullarda muhafaza edilmiştir. Tohum örneklerinden her birinden toplamda 200 adet tohum kullanılmıştır. Uluslararası Tohum Test Birliği (ISTA)'nin belirttiği tohum sağlığı testlerinde kullanılan yöntemlerden agar yöntemi (AP) ve deep-freezing blotter (DFB) yöntemi teknikleri kullanılmıştır [13].

3.1. Agar Yöntemi (AP) (Agar Method)

Bu yöntemde yüzey sterilizasyonu yapılmış (S) ve yapılmamış (NS) tohumlar kullanılmıştır. Yüzey sterilizasyonu için, tohumlar %1'lik NaOCl'te 1 dk tutulduktan sonra 3 kez steril saf sudan geçirilerek steril kurutma kağıtları arasında kurutulmuştur. Yüzey sterilizasyonu yapılmış ve yapılmamış tohumlar, streptomycin içeren PDA ortamı üzerine her bir tohumun türüne, ve büyüklüğüne göre eşit aralıklarla ekimi yapılmıştır. Daha sonra petri kapları 22±2°C 7 gün inkubasyona bırakılmıştır.

3.2. Deep-Freezing Blotter Yöntemi (DFB) (Deep-Freezing Blotter Method)

DFB yönteminde de yüzey sterilizasyonu yapılmış (%1'lik NaOCl de 3 dk süreyle 2 kez daldırılmış (S)) ve yüzey sterilizasyonu yapılmamış (NS) tohumlar kullanılmıştır. Tohumlar, 3 kat steril filtre kağıtları içeren 9cm çaplı petri kaplarına her bir tohumun türüne, ve büyüklüğüne

göre eşit aralıklarla konularak, steril saf su ile nemlendirilmiştir. Petri kapları 20°C'de 24 saat bekletildikten sonra -20°C' de 24 saat derin dondurucuda tutulmuştur. Ardından iklim odasında 20±2°C'de 12 saat aydınlık ve 12 saat karanlık koşullarda beyaz flouresan ışık altında 5 gün inkübasyona bırakılmıştır. Her iki metot için denemeler 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 25 adet tohum olacak şekilde yürütülmüştür. Tohumlarda gelişen fungal mikroorganizmaları tanımlayabilmek için, fungal etmenlerin tohumlar üzerinde ve besi ortamında meydana getirdiği hif, miselyum ve koloni gelişimleri dikkate alınmıştır. Gelişen fungal etmenlerin genus ve tür düzeyindeki teşhisleri için, x40 büyütme ışık mikroskobu altında incelenmiş ve literatürlere göre teşhisleri yapılmıştır [14, 15, 16, 17 ve 18]. İncelenen tohumlarda fungal mikroorganizma ile bulaşıklık oranı tespit edilmiştir.

4. BULGULAR (FINDINGS)

Çalışma, Uşak İli'nde örtü altı sebze üretiminin yoğun olarak yapıldığı alanlardan toplanan yabancı ot (*Seteria spp.*, *Solanum nigrum*, *Echinochloa crus-galli* ve *Rumex spp.*) tohumlarında in-vitro koşullarda tespit edilen fungal mikroorganizmalar ve tohumlar üzerinde bulunma yüzdeleri Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir. AP ve DFB yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmada; *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.*, *Penicillium spp.*, *Rhizopus spp.*, *Mucor spp.*, *Epicoccum spp.*, *Cladosporium spp.* tespit edilmiştir. Tablolara bakıldığında; farklı yıllara ait yabancı ot tohumlarında her iki yöntemde de *Alternaria* (%1-100) ve *Cladosporium* (%3-44) genusları bulunma oranlarıyla en fazla olan funguslar olmuştur (Tablo 1 ve Tablo 2).

Tablo 1. Yabancı ot tohumlarında agar yöntemine göre tespit edilen fungal hastalık etmenleri ve bulunma oranları (%)
(Table 1. Weed seeds fungal disease agents detected by agar method and their incidence rates)

Yabancı Otlar	AP			
	S*		NS*	
	Etmen	%	Etmen	%
<i>Echinochloa crus-galli</i>	<i>Aspergillus spp.</i>	2	<i>Aspergillus spp.</i>	1
	<i>Rhizopus spp.</i>		<i>Alternaria spp.</i>	1
			<i>Penicillium spp.</i>	5
			<i>Cladosporium spp.</i>	16
			<i>Rhizopus spp.</i>	25
<i>Solanum nigrum</i>	<i>Fusarium spp.</i>	1	<i>Mucor spp.</i>	100
	<i>Epicoccum spp.</i>	1		
	<i>Alternaria spp.</i>	3		
<i>Seteria spp.</i>	<i>Epicoccum spp.</i>	12	<i>Fusarium spp.</i>	1
	<i>Cladosporium spp.</i>	21	<i>Aspergillus spp.</i>	9
	<i>Alternaria spp.</i>	36	<i>Cladosporium spp.</i>	44
<i>Rumex spp.</i>	<i>Aspergillus spp.</i>	1	<i>Alternaria spp.</i>	45
	<i>Alternaria spp.</i>	74	<i>Alternaria spp.</i>	100

*Yüzey Sterilizasyonu Yapılmış

**Yüzey Sterilizasyonu Yapılmamış

AP yöntemine göre Tablo 1'de; fungusların bulunma oranları sterilizasyonu yapılmamış (NS) tohumlarda sterilizasyonu yapılmış (S) olanlara göre daha yüksek olmuştur. *Echinochloa-cruss-galli* tohum örneklerini yoğun olarak *Rhizopus spp.* (%25) kapladığı görülmektedir. *Rhizopus spp.*'den sonra en yoğun görülen fungus genusları sırasıyla *Cladosporium spp.* (%16), *Penicillium spp.* (%5), fazla oranda bulunurken; *Alternaria spp.*, *Aspergillus spp.* daha az oranda (%1) bulunduğu görülmektedir. *Solanum nigrum* tohum örneklerinde en yoğun *Mucor spp.* (%100) görülmektedir. Bunu sırasıyla *Alternaria spp.* (%3), *Epicoccum*

spp. (%1) ve *Fusarium* spp. (%1) takip etmiştir. *Seteria* spp. ve *Rumex* spp. yabancı ot tohumlarında S ve NS uygulamalarında yoğun olarak sırasıyla *Cladosporium* spp. (%21-44) ve *Alternaria* spp. (%74-100) belirlenmiştir. *Epicoccum* spp. sadece AP yönteminde sterilizasyon yapılmış, *Solanum nigrum* (%1) ve *Seteria* spp. (%12) tohumlarında bulunmuştur. *Seteria* spp. tohumlarında AP yönteminde hem S hem de NS uygulamasında sırasıyla %36-%45 oranında *Alternaria* spp. izole edilmiştir. *Solanum nigrum*'un tohumlarında NS uygulamasında tohumları tamamen *Mucor* spp. (%100) kapladığı görülmüştür (Tablo 1). DFB yönteminde, AP yöntemine göre tespit edilen fungusların çeşitliliği ve bulunma oranları daha düşük olarak bulunmuştur (Tablo 2). Ancak bu yöntemde de her iki uygulama (S ve NS) karşılaştırıldığında, çoğunlukla S uygulamasında (%30) *Seteria* spp. tohumlarında *Cladosporium* spp.'nin bulunma oranı, NS (%3) uygulamasından daha fazla olmuştur. Benzer şekilde, *Rumex* spp. tohumlarında *Alternaria* spp.'nin S uygulamasında bulunma oranı %21 olurken, NS uygulamasında %9 olarak kaydedilmiştir. DFB yönteminde, *Echinochloa crus-galli* tohumlarında fungus gelişimi gözlenmemiştir. Diğer üç yabancı ot tohumunda hem sterilizasyon yapılmış hem de yapılmamış tohumlarda farklı oranlarda *Alternaria* spp. (%2-68) tespit edilirken, *Rumex* spp. tohumlarında *Alternaria* spp.'nin (%9-21) miktarının daha yoğun olduğu görülmektedir. *Cladosporium* spp. (%3-30) ise sadece *Seteria* spp. tohumlarında tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Yabancı ot tohumlarında deep-freezing bolotter yöntemine göre tespit edilen fungal hastalık etmenleri ve bulunma oranları (%)
(Table 2. Weed seeds fungal disease agents detected by deep-freezing bolotter method and their incidence rates)

Yabancı Otlar	DFB			
	S*		NS**	
	Etmen	%	Etmen	%
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-		-	
<i>Solanum nigrum</i>	<i>Alternaria</i> spp.	2	<i>Alternaria</i> spp.	14
<i>Seteria</i> spp.	<i>Alternaria</i> spp.	13	<i>Cladosporium</i> spp.	3
	<i>Cladosporium</i> spp.	30	<i>Alternaria</i> spp.	68
<i>Rumex</i> spp.	<i>Alternaria</i> spp.	21	<i>Alternaria</i> spp.	9

*Yüzey Sterilizasyonu Yapılmış

**Yüzey Sterilizasyonu Yapılmamış

5. TARTIŞMA (DISCUSSION)

Tarım alanlarında ekonomik olarak önemli zararlara neden olan bazı yabancı ot tohumlarında yapılan çalışmalarda, tohumun yüzeyinde veya iç kısmında bulunan fungal mikroorganizmalar belirlenmiştir. Yüksek biyolojik değere sahip olan tohumlar ile, çoğunlukla tarla ve depolama sırasında oluşan birçok fungus taşınabilmektedir. Bu funguslar tohumlara ve daha sonra yetiştirilen ürüne zarar vermektedir. Kültivasyonu yapılan *Amaranthus* çeşitlerinin tohumları ile yapılan çalışmalarda, izole edilen *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler syn. *A. tenuis*'nin kontaminasyonlar arasında ana kontaminasyon kaynağı olduğu rapor edilmiştir [19, 20, 21, 22 ve 23]. Çalışmamızda yabancı ot tohumlarında (*Echinochloa crus-galli*, *Seteria* spp., *Solanum nigrum* ve *Rumex* spp.) yoğun olarak bulunan tür *Alternaria* spp. olmuştur. Agar yöntemiyle yabancı tohumlarında tespit edilen fungus türü ve bulunma oranları, deep-freezing yöntemine kıyasla daha fazla olmuştur. Tohum sağlığı koşullarının değerlendirilmesi, bir patojenin varlığını veya yokluğunu tespit etmeye izin vermektedir. Blotter ve deep-freezing yöntemi, *Alternaria* enfeksiyonunun belirlenmesinde her iki yöntem de etkili olarak kullanılmaktadır [24 ve 25]. Blotter yönteminde fungusların tanınması ve tohumların üzerinde gelişen her fungusun genus ve hatta tür düzeyinde teşhis edilmesinde morfolojik özelliklerin iyi bilinmesi gerekmektedir [26].

Agar yöntemi ise çoğunlukla hızlı gelişen fungusların tohum yüzeyindeki enfeksiyonlarını tanılamak için kullanılmaktadır. Ancak, bu yöntemde hızlı gelişen funguslar, yavaş gelişen veya tohumun iç kısmında bulunan fungal patojenleri daha yavaş gelişmelerinden dolayı baskı altına almaktadır [27]. Polonya'da yetiştirilen *Amaranthus cruentus*, *A. paniculatus* ve *A. retroflexus* tohumlarında 18 fungus türü tespit edilmiştir. Bu *Amaranthus* çeşitlerinde fungal mikroorganizmalar arasında %85 bulunma oranıyla en fazla *Alternaria alternata* izole edilmiştir. *A. alternata*'nın tohum içinde oluşan bir enfeksiyon yapmadığı, fakat bu yüksek bulunma oranlarının ortaya çıkmasının nedeninin etmenin çiçek veya tohumu doğrudan kolonize etmesinden kaynaklandığını göstermektedir. *Epicoccum nigrum* ve *Cladosporium cladosporioides*, tohumlarda yaygın olan funguslar olup, genellikle lokal veya geçici yoğunluklar meydana getirmişlerdir. *Fusarium*, *Penicillium* ve *Phoma* türleri de tespit edilen funguslar arasında yer almaktadır [22]. Çalışmada, genellikle tüm tohumlarda karşılaşılan tür *Alternaria* spp. olmuştur. Kullanılan tohumlarda en fazla bulunma oranına sahip olan türler *Alternaria* spp. (%100) ve *Mucor* spp. (%100) olarak belirlenirken (Tablo 1 ve Tablo 2), diğer baskın türler sırasıyla *Cladosporium* spp. ve *Epicoccum* spp. olmuştur.

Yapılan benzer çalışmalarda *Convolvulus arvensis* ve *Rumex dentatus* tohumlarında en yaygın genuslar *Aspergillus* ve *Penicillium*, bunu takiben *Paecilomyces*, *Rhizopus* ve *Fusarium* olmuştur. *Aspergillus niger*, *A. flavus* ve *A. humicola*, her iki tohumda da yaygın olarak belirlenmiştir. *A. granulatus*, *Penicillium expansum* sadece *C. arvensis* tohumlarında tespit edilirken, *A. carbonarius* ve *P. lanosum* ise sadece *R. dentatus* tohumlarından elde edilmiştir [28]. *Alternaria alternata*, ilk kez Arjantin'de *Amaranthus caudatus* ssp. *mantegazzianus* tohumlarında tohum renginin bozulmasına neden olan etmen olarak kaydedilmiştir. Rengi değişmiş tohumlardan sıklıkla izole edilen fungus *Alternaria alternate* olup, %40 (blotter yöntemi) ve %42 (agar yöntemi) oranlarında kaydedilmiştir. Elde edilen diğer funguslar ise, *Fusarium equiseti*, *Penicillium* sp, *Bipolaris* sp, *Cladosporium cladosporioides*, *Phoma* ve *Rhizopus nigricans* [12].

Yapılan çalışmalara paralel olarak agar yöntemi ile *Alternaria* spp. *Rumex* spp. tohumlarında %74-100, *Seteria* spp.'de %36-45, bulunma oranıyla en fazla izole edilen fungus türüdür. Bunu *Seteria* spp. tohumlarında %21-44 bulunma oranıyla *Cladosporium* spp. takip etmiş ve sadece agar yönteminde *Seteria* spp.'de *Epicoccum* spp. tespit edilmiştir (Tablo 2). Pakistan'da yapılan bir çalışmada, farklı yerlerden toplanan yaygın olarak görülen bazı yabancı otların, *Senna occidentalis* (L.) Link, *Amaranthus viridis* L, *Chenopodium album* L., *Achyranthes aspera* L., *Datura alba* Nees tohumlarında *Rhizopus arrhizus* Fischer S., *Aspergillus niger* Tiegh., *Aspergillus fumigatus* Fresen., *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler, *Helminthosporium* sp. ve *Phoma* sp. izole edildiği bildirmişlerdir. Bu fungusların yoğunluğu ve sıklığı farklı yabancı ot türlerinden *C. album* maksimum (4) ve *A. aspera* tohumlarında ise minimum (1) sayıda olduğu ifade edilmiştir. En az fungal yoğunluğa sahip *S. occidentalis* tohumlarında en fazla tohum çimlenmesi (%80) gözlenirken, en yüksek fungal yoğunluk tespit edilen *A. aspera*'da ise en az tohum çimlenmesi (%10) kaydetmişlerdir [29]. *Rhizopus* spp. yoğun olarak *Echinochloa-cruss-galli*, *Aspergillus* spp. ise daha az oranlarda *Echinochloa-cruss-galli*, *Seteria* spp., *Rumex* spp. tohumlarından izole edilmiştir (Tablo 2). Güney Kore'de farklı bölgelerden toplanan *Sorgum* ve *Seteria italica* tohumlarında tohum kaynaklı funguslar standart blotter ve agar petri yöntemi kullanılarak izole ederek, fungusları tanımlamışlardır. *Sorgum* tohumlarında, tilki kuyruğu ile karşılaştırıldığında daha fazla sayıda tohum kaynaklı fungus belirlemişlerdir. *Sorgum* tohumlarında 18 fungal genustan 34 fungus türü

ve *Seteria italica* tohumlarından ise 13 genustan 22 tür tespit etmişlerdir. Sorgum tohumlarında tohum kaynaklı olarak, *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Curvularia lunata*, *Fusarium moniliforme* ve *Phoma* sp gibi, funguslar yoğun olarak kaydedilirken, *Seteria italica* ise *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *Curvularia lunata*, *Fusarium moniliforme* baskın türler olarak belirlemişlerdir. Perikarptan endosperm ve tohum embriyosuna kıyasla, daha fazla tohum kaynaklı fungus elde edildiği ifade edilmiştir. *Sorgum* ve *Seteria italica* endosperminden ve embriyosundan *Alternaria alternata*, *Curvularia lunata* ve 4 *Fusarium* türü izole edilmiş ve tohum kaynaklı fungusların bulunma oranı %2.22-%60.0 arasında olduğu bildirilmiştir. Yoğun olarak elde edilen tohum kaynaklı fungusların *in-vivo* koşullarda inokulasyonunda önemli miktarda fide ölümleri kaydetmişlerdir. Tüm bulaşan tohum kaynaklı funguslar, *Sorgum* ve *Seteria italica* bitkilerinin başlıca enfeksiyon kaynağı olabileceği bildirilmiştir [26]. Benzer şekilde çalışmamızda *Seteria* spp. tohumlarında *Alternaria* spp. ve *Cladosporium* spp. yoğun olarak elde edilen türler olmuştur (Tablo 1 ve Tablo 2).

Yapılan bir çalışmada *Echinochloa* spp.'nin çeltik alanlarında en önemli yabancı otlar olduğu ve bu yabancı otların mücadelesinde bazı fungal patojenlerin biyolojik mücadele ajanı olarak kullanılabilirliği belirtilmiştir. Doğal olarak enfekte olmuş *Echinochloa* türlerinden iki patojenik fungus türünü *Alternaria alternata* (Fries) Keissler ve *Fusarium equiseti* (Corda) Saccardo izole etmişlerdir. Bu elde edilen fungusların *Echinochloa* spp.'de yaprak yanıklığına neden olduğu ve virülensliklerinin önemli ölçüde farklı olduğunu belirtilmiştir [27]. Yine aynı araştırmacının yapmış olduğu çalışmada, çeltik alanlarından toplanan *Echinochloa* spp.'nin infekteli bitki parçalarından alınan örneklerde *Bipolaris maydis* and *B. australiensis* izolatları elde edilmiş ve bu izolatların yaprak yanıklığına neden olduğu bildirilmiştir [28]. *Echinochloa-crus-galli* tohumlarında *Cladosporium* spp. (%16), *Penicillium* spp. (%5), *Aspergillus* spp. ve *Alternaria* spp. (%1) funguslarının az oranlarda olduğu kaydedilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

Çalışma sonucunda, agar yöntemiyle tüm yabancı ot tohumlarında (*Echinochloa crus-galli*, *Seteria* spp., *Solanum nigrum* ve *Rumex* spp.) yoğun olarak bulunan tür *Alternaria* spp. olmuştur. Sırasıyla diğer baskın tür ise, *Seteria* spp., *Echinochloa crus-galli* tohumlarında *Cladosporium* spp. olarak bulunmuştur. *Mucor* spp. sadece *Solanum nigrum*, *Rhizopus* spp. ise *Echinochloa crus-galli* tohumlarında kaydedilmiştir. *Aspergillus* spp. *Solanum nigrum* haricinde diğer üç tohumda (*Echinochloa crus-galli*, *Seteria* spp., *Rumex* spp.) düşük oranlarda izole edilmiştir. *Epicoccum* spp. sadece *Seteria* spp. ve *Solanum nigrum*'da bulunurken, *Penicillium* spp. *Echinochloa crus-galli* tohumlarında gözlenmiştir. Deep-freezing blotter yöntemiyle *Seteria* spp., *Solanum nigrum*, *Rumex* spp.' ne ait tohumlarda *Alternaria* spp. elde edilirken, sadece *Seteria* spp. tohumlarında *Cladosporium* spp. izole edilmiştir. Bu yöntemde *Echinochloa crus-galli* tohumlarında fungal mikroorganizma bulunmamıştır. Sonraki çalışmalarda kültür bitkilerinde sorun olan farklı yabancı ot tohumlarında fungal etmenlerin tespit çalışmalarına devam edilmesi ve bu yabancı otlardan elde edilen fungusların patojen olduğunun belirlenmesi önemli olacaktır. Dolayısı ile bu tespitler ile yabancı otların kontrol altına alınmasında kimyasal mücadeleye alternatif olarak biyolojik mücadelede çalışmalarına ışık tutabileceği düşünülmektedir.

NOT (NOTICE)

Bu çalışma, 30 Kasım-2 Aralık tarihleri arasında Samsun'da gerçekleştirilen "2. Uluslararası Bilimsel Çalışmalarda Yenilikçi Yaklaşımlar Sempozyumu"nda (2nd International Symposium on Innovative

Approaches in Scientific Studies) poster bildiri olarak sunulmuş ve yeniden yapılandırılmıştır.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Aydın, O. ve Tursun, N., (2010). Bitkisel Kökenli Bazı Uçucu Yağların Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme ve Çıkışına Olan Etkilerinin Araştırılması, *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 13(1):11-17.
- [2] Baş, A., (2011). Doğu Karadeniz Bölgesinde Buğday Ürününe Karışan Yabancı Ot Tohumlarının Tespiti Ve Dağılımları, Konya: Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [3] Oerke, E.C., (2006). Crop losses to pests. *J. Agric. Sci.*, 144:31-43.
- [4] Ampong-Nyarko, K. and de Datta, S.K., (1991). A Handbook for Weed Control in Rice, International Rice Research Institute, Manila, Philippines, ISBN-13: 9789712200205, Pages:113.
- [5] Güncan, A. ve Boyraz, N., (2001). Anadolu'nun batısında buğday ürününe karışan yabancı ot tohumları ve yoğunlukları, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(26):161-172.
- [6] Gökalp, Ö. ve Üremiş, İ., (2015). Mardin'de Buğday Ürününe Karışan Yabancı Ot Tohumlarının Belirlenmesi. *Journal of Agricultural Faculty of Mustafa Kemal University*, 20(1):23-30.
- [7] Güncan, A., (2016). Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri (Genişletilmiş ve İlaveli Altıncı Baskı), Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, 282 s.
- [8] Rao, V.S., (2000). Principals of Weed Science. 4th Edn. Oxford & IBH Publishers. New Dehli.
- [9] Fischi, G., Dongo, A., Beres, I., and Kazinczi, G., (2004). Fungi Isolated from Seeds and Vegetative Reproductive Organs of Perennial Weeds (*Aselepias syriaca*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*), *Journal of Plant Diseases and Protection*. Conference Paper: 22nd German Conference on Weed Biology and Weed Control January
- [10] Ismail, M., Ul-Haque, M., and Riaz, M. (2004). Seed-borne Mycoflora of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) and Their Impact on Seed Germination, *Mycopath*, 2:51-54.
- [11] Javiad, A., Bajwa, R., Javid, A., and Anjum, T., (2005). Fungi Associated with Seed of Pulses Collected from Lahore and Their Effect on Seed Germination, *Mycopath*, 3:13-16.
- [12] Noelting, M.C., Sisterna, M.N., Lori, G., Sandoval, M.C., Molina, M., and Mónaco, C.I., (2011). First Report of *Alternaria* Alternate Causing Discolouration on *Amaranthus* Seeds in Argentina, *Australasian Plant Disease Notes*, 6(1):1-2.
- [13] ISTA, (1996). International Rules for Seed Testing, Annexes 1996. *Seed Sci and Technol*. 24 (Suppl.), 13-19, 93-122, 247-252.
- [14] Booth, C., (1971). The Genus *Fusarium*, CMI, Kew, Surrey, England, 237 pp.
- [15] Ellis, M.B., (1971). *Dematiaceous Hyphomycetes*, Kew, England: Commonwealth Mycological Institute.
- [16] Barnett, H.L. and Hunter, B.B., (1972). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*, Burgess Publishing Company, USA, 240 p.
- [17] Domsch, K.H., Gams, V., and Anderson, T.H., (1980). *Compendium of Soil Fungi*, Volume 1. Academic Press, London, pp:859.
- [18] Burrges, L.W., Liddell, C.M., and Summerell, B.A., (1988). *Laboratory Manual for Fusarium Research, Incorporating a Key and Descriptions of Common Species Found in Australasia*, 2nd edn. Sydney, Australia: University of Sydney Press.
- [19] Bartolini, J.S. and Hampton, J.G., (1989). Grain Amaranth-seed Development, Yield and Quality", *Proceedings Agronomy Society*.



-
- [20] Noelting, M.C., Sandoval, M.C., and Abiatti, N.N., (2004). "Determinación de Micoorganismos en Semillas de Amaranto en Diferentes Medios de Cultivo" (Determination of fungi microorganism on amaranth seeds (*Amaranthus* spp.) by different analysis methods), *Revista Peruana de Biología*, 11(2):169-178 (in Spanish).
- [21] Moreno-Velázquez, M., Yáñez-Morales, M.J., Rojas-Martínez, I., Zavaleta-Mejía, E., Trinidad Santos, A., and Arellano-Vázquez, J.L., (2005). Diversidad de Hongos en Semilla de Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.) y su caracterización molecular [Fungal diversity in *Amaranthus* (*Amaranthus hypochondriacus* L.) seed and their molecular characterization]. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 23:111-118. (in Spanish with English summary).
- [22] Pusz, W., (2009). Fungi from seeds of *Amaranthus* spp. *Phytopathología*, 54:15-21.
- [23] Biasi, A., Zchetti, V., Oviedo, M.S., Reynoso, M.M., and Ramirez, M.L., (2013). Presencia de Especies de *Alternaria* y sus Micotoxinas en Semillas de Amaranto, [Presence of *Alternaria* species and mycotoxins un amaranth seeds]. p 101. In: *Proceedings of VII Congreso Latinoamericano de Micotoxicología*, Río Cuarto, Córdoba, Argentina, 190 pp. (in Spanish).
- [24] Limonard, T., (1966). "A Modified Blotter Test for Seed Health", *Netherland Journal of Plant Pathology*, 72:319-321.
- [25] Mathur, S.B. and Kongsdal, O., (2003). *Common Laboratory Seed Health Testing Methods for Detecting Fungi*, International Seed Testing Association (ISTA), Bassersdorf, Switzerland, 425 pp.
- [26] Agarwal, V.K. and Sinclair, J.B., (1987). *Principles of Seed Pathology Vol:1 (XII+176 p.) and Vol:2 (XII+ 168 p.)*. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida.
- [27] Neergaard, P., (1988). *Seed Pathology Vols. I and II*, MacMillan Press, Hong Kong, XXV+ 1191 p.
- [28] Ouf, S.A., (1993). Mycoflora and Population Dynamics of Some Seed borne Fungi in Relation to the Fungicide Benlate, *Zentralblatt für Mikrobiologie*, 148(8):570-581,
- [29] Shabbir, A., Bajwa, R., Shafique, S., and Shafique, S., (2006). Fungal Flora Associated with Seeds of some Common Weeds and Their Impact on Seed Germination. *Mycopath.*, 4(1):55-56.