

Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Genotiplerinin *Alternaria* Yaprak Lekesi (*Alternaria carthami* Chowdhury) Hastalığına Karşı Dayanıklılık Düzeylerinin Doğal Koşullar Altında Belirlenmesi Üzerine Bir Ön Çalışma

Hasan KOÇ^{1*}  **Atalay KILINÇ²**  **Birol ERCAN³** 

^{1,2,3}**Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya/ TÜRKİYE**

¹<https://orcid.org/0000-0003-1728-070X>

²<https://orcid.org/0000-0001-5729-2903>

³<https://orcid.org/0000-0003-2203-5389>

*Corresponding author (Sorumlu yazar): koc175@hotmail.com

Received (Geliş tarihi): 30.01.2024 Accepted (Kabul tarihi): 23.05.2024

ÖZ: Bu çalışmada, aspir ıslah çalışmaları kapsamında, melezleme ile geliştirilen 14 genotip ve 5 tescilli çeşidin (Koç42, Dinçer, Balcı, Linas, Göktürk) 2022 ve 2023 yıllarında doğal tarla şartları altında *Alternaria* yaprak lekesi hastalığına karşı dayanıklılık bakımından durumları incelenmiştir. Denemeler, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Hastalık gözlemleri çiçeklenme sonrası yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, doğal koşullarda gerçekleşen *Alternaria* yaprak lekesi hastalığına karşı Koç42, Linas, Dinçer, Göktürk tescilli aspir çeşitleri birinci yıl orta hassas tepki gösterirken, ikinci yıl hassas olarak reaksiyon vermişlerdir. İleri kademe hatlar birinci yıl 4 adedi, ikinci yıl ise 10 adedi hassas olarak değerlendirilmiştir. Yaprak lekesine dayanıklılık durumunu gözlemlendiği hastalık şiddeti değerleri, varyans analiz sonuçlarına göre yıllar arasında önemli farklılık göstermiştir. Yıllar arasındaki bu farklılıkların iklim değerlerindeki farklılıklardan, özellikle nispi nem ve yağıştan kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, yağış ve nispi nemnin arttığı ikinci yıl hastalık şiddeti de artmıştır. Özellikle dört genotip (BD17, BD10, BD21, BD23) her iki yılda da orta hassas olarak değerlendirilerek yaprak lekesi hastalığına dayanıklılık bakımından ümitvar bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Alternaria*, aspir, dayanıklılık, ıslah.

A Preliminary Study to Determine the Resistance Levels of Some Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Genotypes to *Alternaria* Leaf Spot (*Alternaria carthami* Chowdhury) under Natural Conditions

ABSTRACT: In this study, 14 genotypes and 5 registered varieties (Koç42, Dinçer, Balcı, Linas, Göktürk) developed by crosses in safflower breeding studies were tested for resistance to *Alternaria* leaf spot disease under natural field conditions in 2022 and 2023. The experiments were conducted in the experimental field of Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute according to the randomized blocks design with four replications. Disease observations were made after flowering. According to the results of the research, Koç42, Linas, Dinçer, Göktürk safflower cultivars showed medium sensitive reaction against *Alternaria* leaf spot disease in the first year and sensitive reaction in the second year. In the first year 4 of the advanced lines and in the second year 10 of them were scored as susceptible. According to the results of the variance analyses, the disease severity scores in which leaf spot resistance was observed showed significant differences between years. It is suggested that these differences between years are due to differences in climatic values, particularly relative humidity and rainfall. In fact, disease severity increased in the second year as rainfall and relative humidity increased. In particular, four genotypes (BD17, BD10, BD21, BD23) were rated as moderately susceptible in both years and were considered promising for resistance to leaf spot.

Keywords: *Alternaria*, safflower, resistance, breeding.

GİRİŞ

Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) en önemli bitkisel yağ ve biyoenerji kaynaklarından biridir. Kuraklık ve tuzluluğa karşı yüksek toleransı nedeniyle aspir, umut verici bir alternatif ürün olma özelliğini korumaktadır (Erbaş ve ark.,2016). Aspir tarımının en önemli sorunları düşük verim ve düşük yağ içeriğidir. Bu nedenle, bitki ıslahı çalışmalarında çoğunlukla yetiştiricilerin ve endüstrinin taleplerini karşılamak için yüksek tohum verimi ve daha fazla yağ içeriğine sahip yeni aspir çeşitlerinin geliştirilmesine odaklanılmıştır (Koç, 2021).

Aspir ıslahının amacı yüksek tohum verimi ve yağ içeriğine sahip, abiyotik ve biyotik stres koşullarına dayanıklı genotipler elde etmektir. Aspir tarımında *Alternaria* yaprak lekesi hastalığı (*A.carthami* Chowdhury) yoğun olarak görülmektedir ve aspirin en şiddetli ve yaygın hastalığıdır. Bu hastalıkta aspir bitkisinin çiçeklenme öncesi dönemde yaprak ve çiçek braktelerinde yuvarlak kahverengi lekeler meydana getirir. Hastalığın, aspir tohumunun kalitesini düşürdüğü ve % 50'ye varan verim kayıplarına neden olduğu bildirilmiştir (İndi ve ark.,1988; Herdrich, 2001).

Alternaria asperde tohum kaynaklı bir patojendir. Hastalığın ortaya çıkmasında tohum kaynağının, sıcaklığın ve toprak neminin önemli etkisi vardır (Mundel ve ark.,1997).

Hastalığın tipik belirtileri; yapraklarda ve gövdede düzensiz nekrotik lezyonlar şeklinde görülür. Meydana gelen koyu nekrotik lezyonlar ilk olarak hipokotillerde ve kotiledonlarda görülmeye başlar ve 2-5 mm çapında olur. Olgun bitkide ise, yapraklar üzerinde 1-2 mm'lik koyu kahverengi konsantrik lekeler görülür ve bunlar sonra büyük lezyonlara dönüşür (Mortensen, 1983).

Yağışın yoğun ve nemin yüksek olduğu yıllarda, hastalık yapraklarda, çiçek braktelerinde, kapitula ve tohumlarda ciddi zararlara neden olabilmektedir. Tohumların bu patojen ile enfekte olduğu zamanlarda çimlenme ve fide canlılığında azalma görülür (Mortensen ve ark., 1983).

Yağış, sıcaklık ve bağıl nemin ile hastalık gelişimi arasında pozitif bir korelasyon olduğu, %80'in üzerindeki yüksek nemin ve 21°C ila 32°C aralığındaki sıcaklığın enfeksiyonu arttırdığı bilinmektedir (Gud ve ark., 2008).

Asperde *Alternaria* yaprak lekesi hastalığının kimyasal mücadelesi büyük ölçüde hexaconazole, mancozeb gibi fungusitlerin entegrasyonu ile gerçekleştirilmektedir (Kumar ve ark., 2009; Mohmmad ve ark., 2016). Murumkar ve ark., (2008) yılında yaptıkları çalışmada asperde *Alternaria* yaprak lekesinin etkili ilaçlı mücadele için, carbendazim etken maddeli ilaçların da etkili olduğunu, hastalık görüldüğünde ilk ilaçlamadan 15 gün sonra ve çiçeklenme/tohumlama aşamasında, özellikle uygun iklim koşullarında (yağmurlar alındıysa / nem oranı %80'in üzerindeyse) ihtiyaca göre ilaçlamaların yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Yapılan diğer bir çalışmada; aspir genotiplerinde *Alternaria* yaprak lekesi hastalığının çiçeklenmeden 7 gün önce başladığı tespit edilmiştir. Bu hastalığa karşı fungusit uygulamasının çiçeklenme öncesinden başlayıp, 14 gün arayla uygulanması gerektiği ve hastalığın tohum veriminde yaklaşık %30 verim düşüşüne sebep olduğu bildirilmiştir (Bergman ve ark., 2005). Dünya'da *Alternaria* yaprak lekesi hastalığının kimyasal mücadelesinine yönelik çalışmalar sürdürülürken, Türkiye'de halihazırda asperde *alternaria* yaprak lekesi hastalığına karşı kimyasal mücadele için ruhsatlandırılmış bir ilaç bulunmamaktadır.

Alternaria yanıklık hastalığına karşı aspir dayanıklılık ıslah çalışmalarında ise şimdiye kadar istenen seviyeye ulaşmamıştır (Vijaya Kumar ve ark., 2008).

Görünüşte sağlıklı aspir tohumlarının %84'ünün çeşitli yoğunluklarda *A.carthami* C. ihtiva ettiği tespit edilmiştir. Hastalıktan ari tohum elde etmek için temiz ve kuvvetli tohum kaynaklarının kullanılması önem arz etmekte ve bunu sağlamak için tohumların düşük nemli ortamlarda üretilmesi gerekmektedir (Borkar ve Shinde,1989).

Türkiye koşullarında yaprak lekesi hastalığı, yağışlı, sıcaklık ve yüksek nispi nem ilişkilerine bağlı olarak

görülebilmektedir. Toplam yağış miktarı hastalığın bulunma oranını ve şiddetini önemli ölçüde etkilemektedir (Bayar ve ark., 2022). Hastalığın kontrolünde kabul edilebilir düzeyde dayanıklı çeşitlerin kullanımı öncelikle tercih edilmelidir. Prasad ve Anjani (2005) tarafından Hindistan’da aspir yaprak leke hastalığı (*A. carthami*)’na dayanıklı kültür aspir (*C. tinctorius* L.) çeşidi geliştirmek için bir çalışma yürütülmüştür. Yapılan çalışmada bu hastalığa dayanıklı yabani türlerden *C. palaestinus*, *C. lanatus*, *C. Creticus* ve *C. turkestanicus* türleriyle *C. tinctorius* kültür türünü melezlenmiş ve aspir yaprak leke hastalığına dayanıklı hatlar elde edilmiştir.

Kimyasal ilaçların ekonomik maliyeti, çevre ve insan sağlığına verdiği zararlar dikkate alındığında hastalığa dayanıklı çeşit ve hatların geliştirilmesi önem arz etmektedir. Melezleme ıslahında dayanıklı çeşit geliştirebilmek için öncelikle dayanıklı ebeveynler geliştirilerek bunların ıslah programında kullanılması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, verim denemesi kademesine gelmiş ileri kademe aspir hatlarının ve standart olarak kullanılan 5 çeşidin (Göktürk, Koç42, Balcı, Linas,

Dinçer) doğal epidemi koşullarında *Alternaria* (yaprak lekesi) hastalığına karşı dayanıklılık düzeylerinin belirlenmesidir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde aspir ıslah çalışmaları kapsamında, melezleme ile geliştirilen 14 genotip (Çizelge 1) ve 5 tescilli çeşit (Koç42, Dinçer, Balcı, Linas, Göktürk) ile 2022 ve 2023 yıllarında yürütülmüştür. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme parselleri 1,2 m x 5 m boyutunda ve parsel alanı 6,0 m² olacak şekilde deneme mibzeri ile ekim yapılmıştır. Ekim, her iki yılda da Nisan ayının ilk haftasında yapılmıştır. Ekimde sıra arası 20 cm olarak ayarlanmıştır. Hasat, Ağustos ayının son haftasında parsel alanının tamamında (6,0 m²) parsel biçerdöveriyle yapılmıştır.

Enstitü deneme arazisinde yer alan meteoroloji istasyonundan elde edilmiş, bu üretim dönemine ait bazı iklimsel veriler Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge1. Araştırmada kullanılan genotiplerin pedigrileri ve bazı özellikleri.
Table1. Pedigrees and some characteristics of the genotypes used in the study.

Genotip Genotype	Pedigri Pedigree	Özellik Feature	Çiçek rengi Flower Colour	Dikenlilik Spikiness
G1 (BD10)	PI 560172/PI 525458	Yüksek Yağ Oranı (%38,6)	Sarı	Dikenli
G2 (BD11)	Göktürk/PI 306686	Yüksek Yağ Oranı (%38,1)	Kırmızı	Dikenli
G3 (BD12)	PI 560172/PI 537606	Yüksek Yağ Oranı (%37,7)	Sarı	Dikenli
G4 (BD13)	PI 537606/Linas	Yüksek Yağ Oranı (%37,6)	Kırmızı	Dikenli
G5 (BD14)	PI 537665/Dinçer	Yüksek Yağ Oranı (%37,6)	Kırmızı	Az Dikenli
G6 (BD15)	PI 537607/Göktürk	Yüksek Yağ Oranı (%37,9)	Sarı	Dikenli
G7 (BD16)	PI 560172/PI 537703	Yüksek Yağ Oranı (%38,6)	Sarı	Dikenli
G8 (BD17)	PI 537110/PI 544018	Yüksek Yağ Oranı (%38,6)	Sarı	Az Dikenli
G9 (BD18)	PI 306686/PI537665	Yüksek Yağ Oranı (%38,9)	Sarı	Dikenli
G10 (BD19)	PI 401584/PI 537110	Yüksek Yağ Oranı (%38,7)	Sarı	Dikenli
G11 (BD20)	PI 401589/PI 537110	Yüksek Yağ Oranı (%39,6)	Sarı	Dikenli
G12 (BD21)	PI 401589/PI 537607	Yüksek Yağ Oranı (%39,2)	Sarı	Az Dikenli
G13 (BD23)	PI 451952/ PI 537598	Yüksek Yağ Oranı(%37,6)	Sarı	Dikenli
G14 (BD24)	PI 537702/Dinçer	Yüksek Yağ Oranı((%38,0)	Kırmızı	Dikenli

Çizelge2. 2022-2023 Yılı aspir vejetasyon devresine ait iklim verileri.#

Table 2. 2022-2023 Climate data for safflower growing season.#

Yıllar/Years	Sıcaklık (°C) Temperature			Yağış (mm) Precipitation			Nispi Nem (%) Humidity			
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023		
Aylar/Months	Mak. Max	Min. Min.	Ort. Mean	Mak. Max	Min. Min.	Ort. Mean	Toplam Total	Toplam Total	Ort. Mean	Ort. Mean
Nisan	30,2	-6,5	11,8	24,7	-2,8	7,4	7,4	25,2	41,0	63,0
Mayıs	33,4	1,8	17,6	28,3	-0,9	14,7	23,4	52,2	56,0	66,0
Haziran	33,3	9,6	21,4	33,1	8,9	19,4	28,4	85,0	52,0	65,0
Temmuz	35,7	10,3	23,0	38,9	10,5	24,3	1,6	4,0	39,0	34,0
Ağustos	36,4	6,3	21,3	41,4	10,4	26,4	5,6	0	40,0	31,0

#Meteorolojik Veriler enstitü arazisinde bulunan meteoroloji istasyonundan alınmıştır.

#The meteorological data have been taken from the meteorological station located on the land of the Institute.

Baytekin ve Babaoğlu (2021), hastalık okumalarının çiçeklenme sonrası ve tohum bağlama evresinde yapılmasının uygun olduğunu belirtmiştir. Çalışmada da hastalık gözlemleri bir defa çiçeklenme sonrası, her parselden 5 bitkiden olacak şekilde yapılmıştır.

Hastalık okumaları 1-5 hastalık değerlendirme skalasına göre (Baytekin ve Babaoğlu, 2021) yapılmıştır (Çizelge3).

Çizelge3. Aspirde alternaria yaprak lekesi hastalığı skalası.

Table3. Alternaria leaf spot disease scale in safflower.

1 -Dayanıklı	Yaprakta %0 leke
2-Orta Dayanıklı	Yaprağın % 1-10'u leke
3-Orta Hassas	Yaprağın % 11 – 20'si leke
4 -Hassas	Yaprağın % 21 – 50'si leke
5 –Yüksek Hassas	Yaprağın % 50'den fazlası

Gözlem sonucu elde edilen etki değerlerine Townsend-Heuberger formülü uygulanarak % hastalık şiddetleri elde edilmiştir (Townsend ve Heuberger, 1943; Baytekin ve Babaoğlu, 2021).

$$\text{Hastalık Şiddeti (\%)} = \frac{\sum [(n \cdot v) / N \cdot Z]}{100}$$

n: Her bir sınıftaki Etki değerinde bitki sayısı

v: Her bir sınıf karşılığı Etki değeri

N: Gözlenen toplam yaprak sayısı *Z*: En büyük Etki değeri

Çiçeklenme devresinde yaprak lekesine hassas aspir bitkisinin görünümü Şekil 1'de gösterilmiştir.

Elde edilen verilerin varyans analizi JMP Pro13 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile analiz edilmiştir.



Şekil 1. Aspirde çiçeklenme devresinde Alternaria yaprak lekesi hastalığı görünümü.

Figure 1. Appearance of Alternaria leaf spot on safflower at flowering stage.

BULGULAR VE TARTIŞMA

2022-2023 yılları birleştirilmiş varyans analiz sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarına göre enfeksiyon şiddeti bakımından yıllar arasındaki fark % 1 önem seviyesinde, hatlar ve hat x yıl interaksiyonu % 5 önem seviyesine göre önemli bulunmuştur.

Çizelge 4. 2022-2023 yılları enfeksiyon şiddeti değerlerinin yılların birleştirilmiş varyans analiz sonuçları.

Table 4. Combined variance analysis results of infection severity values of 2022-2023.

Varyasyon Kaynağı Source of Variation	SD		Pr>F
	Degrees of Freedom	KO Mean Square	
Genel (Total)	151	100,3	
Yıllar (Years) Tekrarlar (Replication)	1 3	3223,6 34,4	<0001** 0,5062
Hatlar (Genotypes) Hat X Yıl (GenotypesxYear)	18 18	76,1 86,5	0,0442* 0,0174*
Hata (Error)	111	44,0	

**P<0,01:Önemli (%1), *P<0,05: Önemli(%5) SD: Serbestlik Derecesi, KO: Kareler ortalaması

**P<0.01: Significant (1%), *P<0.05: Significant (5%)

Genotiplerin ve standart çeşitlerin 2022 ve 2023 yıllarına ait yaprak lekesi hastalık şiddeti, enfeksiyon katsayısı, hastalık reaksiyonu durumları Çizelge 5'te verilmiştir. Buna göre 2022 yılında 19 genotipten sadece 4 genotip hassas olarak değerlendirilirken, 2023 yılında standart çeşitlerde dahil olmak üzere toplam 15 genotip hassas olarak tespit edilmiştir. Her iki yılda da 4 adet genotip (BD17, BD10, BD21, BD23) orta hassas olarak gözlemlenmiştir. Standart çeşitler ise birinci yıl (2022) orta hassas olarak değerlendirilirken, ikinci yıl (2023) hassas olarak değerlendirilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre (Çizelge 4) de yıllar arasında önemli farklılık tespit edilmiştir. Yıllar arasındaki bu farklılıklar iklim değerlerindeki değişimlerden kaynaklanmaktadır.

Nitekim, iklim değerleri incelendiğinde sapa kalkma ve çiçeklenme başlangıcı olan Mayıs ve Haziran ayı sıcaklıkları 2022 yılında maksimum 33,4 ve 33,3 °C olurken 2023 yılında 28,3 ve 33,1 °C olmuştur (Çizelge2). Her iki yıl sıcaklıkları da, Gud ve ark. (2008) tarafından bildirilen hastalığın optimum oluşma sıcaklığı olan 21-32 °C ye yakın değerlerdir. Her iki yılda da sıcaklıkların yakın değerlerde olmasına rağmen, 2023 yılında daha fazla (15 genotip) genotipin hassas sınıfta değerlendirilmesinin en önemli nedeni yağış ve nispi nemdir. 2022 yılında Mayıs ayında toplam yağış 23,4 mm, Haziran ayında ise 28,4 mm olarak gerçekleşmiştir. 2023 yılında ise mayıs ayında toplam yağış 52,2 mm, haziran ayında 85 mm olarak gerçekleşmiştir (Çizelge2).

Nispi nem değerleri ise 2022 yılı Mayıs ve Haziran ayında ortalama olarak sırasıyla % 56 ve %52 olarak tespit edilirken,2023 yılında bu değerler %66 ve %65 olarak gerçekleşmiştir. 2023 yılında yağış ve nispi nemin daha yüksek olması genotiplerin hastalığa dayanıklılık yönünden daha iyi değerlendirilmesine imkân sağlamıştır. Bunun yanında her iki yılda da sıra arası mesafesinin dar tutulması nedeniyle parsellerde gölgeleme sonucu, havalanmanın az olması ve nemli ortam oluşması hastalık oluşumuna sebep olduğu düşünülmektedir. Bu sonuçlar, Mortensen ve ark. (1983) ve Gud ve ark. (2008)'in uygun sıcaklıkla birlikte yüksek nispi nemin hastalığı teşvik ettiği yönündeki tespitleriyle uyumludur.

Çizelge 5. Çeşit ve genotiplerin hastalık durumları.
Table 5. Disease status of genotypes.

Sıra No Sequence Number	Genotip Genotype	Hastalık Şiddeti(%) Disease Severity(%)		Enfeksiyon Katsayısı.* (1-5) Infection Coefficient.* (1-5)		Hastalık Reaksiyonu Disease Reaction	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023
1	BD13	27,5 ^a	32,5 ^{abc}	3	4	Hassas (S)	Hassas (S)
2	BD16	25,0 ^{ab}	30,0 ^{bcd}	3	3	Hassas (S)	Hassas (S)
3	BD18	25,0 ^{ab}	30,0 ^{bcd}	3	3	Hassas (S)	Hassas (S)
4	BD12	22,5 ^{abc}	25,0 ^{cde}	3	3	Hassas (S)	Hassas (S)
5	BD17	17,5 ^{abc}	20,0 ^e	3	2	Orta Hassas (MS)	Orta Hassas (MS)
6	BD14	20,0 ^{abc}	27,5 ^{b-e}	2	3	Orta Hassas (MS)	Hassas (S)
7	BD15	20,0 ^{abc}	27,5 ^{b-e}	2	3	Orta Hassas (MS)	Hassas (S)
8	BD19	20,0 ^{abc}	32,5 ^{abc}	2	4	Orta Hassas (MS)	Hassas (S)
9	BD20	20,0 ^{abc}	26,2 ^{b-e}	2	3	Orta Hassas (MS)	Hassas (S)
10	Göktürk	20,0 ^{abc}	25,0 ^{cde}	2	3	Orta Hassas (MS)	Hassas (S)
11	BD24	18,7 ^{abc}	32,5 ^{abc}	2	4	Orta Hassas (MS)	Hassas (S)
12	Linas	17,5 ^{bc}	32,5 ^{abc}	2	4	Orta Hassas (MS)	Hassas (S)
13	BD11	17,5 ^{bc}	23,7 ^{cde}	2	3	Orta Hassas (MS)	Hassas (S)
14	Dinçer	17,5 ^{bc}	35,0 ^{ab}	2	4	Orta Hassas (MS)	Hassas (S)
15	Koç42	17,5 ^{bc}	25,0 ^{cde}	2	3	Orta Hassas (MS)	Hassas (S)
16	BD10	16,2 ^{bc}	17,5 ^e	2	2	Orta Hassas (MS)	Orta Hassas (MS)
17	BD21	15,0 ^c	15,0 ^e	2	2	Orta Hassas (MS)	Orta Hassas (MS)
18	BD23	15,0 ^c	17,5 ^e	2	2	Orta Hassas (MS)	Orta Hassas (MS)
19	Balcı	13,7 ^c	35,0 ^{ab}	2	4	Orta Hassas (MS)	Hassas (S)
	LSD	9	10				
	CV %	30	25				

Özellikle dört genotipin (BD17, BD10, BD21, BD23) her iki yılda da orta hassas olarak değerlendirilmiş ve yaprak lekesine dayanıklılık açısından diğer genotiplerden daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, doğal koşullarda gerçekleşen Alternaria (yaprak lekesi) hastalığına karşı Koç42, Linas, Dinçer tescilli aspir çeşitlerinin mevcut hastalık popülasyonuna karşı hassas tepki gösterdiği tespit edilmiştir. İleri kademe hatlardan 15 hat hassas ve geri kalan 4 hat orta hassas olarak belirlenmiştir (Çizelge 5). Baytekin ve Babaoğlu (2021) 39 aspir genotipinde, Pawar ve ark. (2017), 16 aspir genotipinde tarla koşullarında yaptıkları çalışmada

yaprak lekesi hastalığına karşı hiçbir hattın dayanıklı olmadığını belirlemişler; hatların tepkilerinin orta dayanıklı ile hassas arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu araştırma da hatlardan hiçbir yaprak lekesi hastalığı yönünden dayanıklı ve orta dayanıklı sınıfa girememiştir. Çalışmaların doğal tarla koşullarında yapılması sebebiyle araştırma yerlerinin değişik çevre faktörlerine sahip olması ve farklı genotiplerin kullanılması hastalık etmeninin ortaya çıkmasında farklılıklar ortaya koymuştur. Sonuçlar Vijaya Kumar ve ark.(2008) tarafından bildirilen Dünya’da asprire yaprak lekesi hastalığına karşı dayanıklı genotip bulunmadığı tespitiyle uyumludur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile yürütülmekte olan ıslah çalışmaları kapsamında elde edilen yağ oranı, yağ verimi ve tohum verimi açısından seleksiyona tabi tutulan ve verim denemesi aşamasına gelmiş hatların yaprak lekeli hastalığına dayanıklılık durumları belirlenmiştir. Tarlada, doğal koşullarda yapılan hastalık gözlemlerinden aspir genotiplerinin önemli bir kısmının yaprak lekeli hastalığına tepki açısından hassas düzeyde olmasına rağmen, genotipler arasında önemli varyasyon olduğu ve 4 genotipin orta hassas olduğu tespit edilmiştir. Uygun sıcaklıkta hastalığın ortaya çıkma şiddetinde yağış ve nispi nemin önemli olduğu belirlenmiştir. Yağış ve nispi nem artışıyla birlikte hastalık şiddeti de genel olarak artmıştır.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Bayar, Y., M. Yılar, K. Akan. 2022. Kırşehir ili şeker pancarı üretim alanlarında cercospora yaprak lekeli (*Cercospora beticola*) hastalığının bulunma oranı ve yaygınlığının ile şiddetinin belirlenmesi. Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi 11(2): 137-144.
- Baytekin, Ö., M. Babaoğlu. 2021. Tarla koşullarında yetiştirilen oleik tip Aspir genotiplerinin *Alternaria* yaprak lekeli hastalığına karşı dayanıklılıklarının belirlenmesi. Muş Alparslan University Journal of Agriculture and Nature 1(1):1-9.
- Bergman, J. W. and B. J. Jacobsen. 2005. Control of *Alternaria* blight (*Alternaria carthami* Choud.) of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) in the United States Northern Great Plains region. pp. 3-221. In Proceedings of the VIth International Safflower Conference, İstanbul-Turkey, 6-10 June, 2005. Safflower: a unique crop for oil spices and health consequently, a better life for you.
- Borkar, S.G. and R. Shinde. 1989. Detection of externally seed-borne *Alternaria carthami* on safflower seeds. Agric. Sci. Digest Karnal 9(3): 120-122.
- Erbaş S., M.Tonguç, A. Şanlı A. 2016. Variations in the agronomic and quality characteristics of domestic and foreign safflower (*C. tinctorius* L.) genotypes. Turkish Journal of Field Crops 21: 110-119. <https://doi.org/10.17557/tjfc.56268>
- Bununla birlikte bu çalışmada kullanılan hatların ve tescilli aspir çeşitlerinin *Alternaria* (yaprak lekeli) hastalığına karşı hangi dayanıklılık genlerini içerdiğine yönelik olarak moleküler düzeyde, daha ileri çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir. Islah materyalinin dayanıklılık durumlarının belirlenmesi ve orta dayanıklı hatların melezleme çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılması aspir ıslah çalışmalarına önemli katkı sağlayacaktır. Aspirde ekim alanındaki dalgalanmalar sebebiyle hastalık çalışmaları sınırlıdır. Bu araştırma benzer ve ileri çalışmalara zemin hazırlayacaktır. Islah materyalinin dayanıklılık durumlarının belirlenmesi ve diğer hatlara göre dayanıklılık açısından daha üstün hatların melezleme çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılması aspir ıslah çalışmalarına önemli katkı sağlayacaktır.
- Gud, M. A., D. R. Murumkar, S. K. Shinde and J. R. Kadam. 2008. Correlation of weather parameters with development of leaf spot of safflower caused by *Alternaria carthami*. pp. 978. In *Safflower: Unexploited potential and world adaptability*. Proceedings of 7th International Safflower Conference, Wagga Wagga, New South Wales, Australia.
- Herdrich, N. 2001. Safflower Production Tips: Washington State University Cooperative Extension. Available at: https://content.libraries.wsu.edu/index.php/utills/getfile/col/lection/cahnrsarch/id/471/filename/8818182432004_eb1890.pdf
- Indi, D.V., G.M. Lukade, P.S. Patil and D.A. Shambharkar. 1988. Estimation of yield losses due to *Alternaria* leaf spot in safflower (*Alternaria carthami* Chowdhury) under dry land conditions. Pesticides 22(1): 41-43.
- Koç H. 2021. Selection criteria for yield in safflower (*Charthamus tinctorius* L.) genotypes under rainfed conditions. *Grasas y Aceites*, 72 (3): e421. <https://doi.org/10.3989/gya.0449201> Available from: <https://grasasyaceites.revistas.csic.es/index.php/grasasyaceites/article/view/1893>
- Kumar, A. M., S. Sundaresha and R. Sreevathsa. 2009. Resistance to *Alternaria* leaf spot disease in transgenic safflower (*Carthamus tinctorius* L.) harboring a rice chitinase gene. *Transgenic Plant J.* 3: 113-118.
- Mohmmad, Y., G. D. Mate, S. R. Patil and S. P. Milmile. 2016. Effect of different fungicides on *alternaria* leaf blight and yield of safflower. *Journal of Soils and Crops* 26(2): 213-215.

- Mortensen, K. 1983. Cultural variation of *Alternaria carthami* isolates and their virulence on safflower. Pl. Dis. 67 (11): 1191-1194.
- Mortensen, K., J.W. Bergman, E.E. Burns.1983. Importance of *Alternaria carthami* and *A. alternaria* in causing leaf spot diseases in safflower. Plant Disease 67: 1187–1190.
- Mundel, H. H., H. C. Huang, G. C Kozub and C. R. G. Daniels. 1997. Effect of soil moisture, soil temperature and seed-borne *Alternaria carthami*, on emergence of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Botanical Bulletin of Academia Sinica 38: 257-262.
- Murumkar, D. R., D. V. Indi., M. A., Gud, and Shinde, S. K. 2008. Field evaluation of some newer fungicides against leaf spot of safflower caused by *Alternaria carthami*. pp. 23-27. In Proc. of 7th International Safflower Conference, Wagga Wagga, Australia.
- Pawar, S. V., S. B. Ghuge,V. Gholve and D. S. Sutar. 2017. Screening of safflower germplasm/advanced material/parental lines against major disease *Alternaria* leaf spot. Agriculture Update, 12(TECHSEAR-5): 1208-1212..
- Prasad R.D. and K. Anjani. 2005. Sources of resistance to *Alternaria* leaf spot among *Carthamus* wild species. 7th International Safflower Conference. Australia.
- Townsend G. K. and J. W. Heuberger. 1943. Methods for Estimating Losses Caused by Diseases in Fungicide Experiments. Plant Disease Report 27:340-343.
- Vijaya Kumar, J., B. D. Ranjitha Kumari, G. Sujatha, and E. Castano. 2008. Production of plants resistant to *Alternaria carthami* via organogenesis and somatic embryogenesis of safflower cv. NARI-6 treated with fungal culture filtrates. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 93: 85-96.