T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAZI KÜLTÜR ARPA ÇEŞİTLERİ VE YABANİ ARPA GENOTİPLERİNİN ARPA YAPRAK LEKE HASTALIĞINA [*Rhynchosporium secalis*(Oud.)Davis] KARŞI DUYARLILIKLARININ BELİRLENMESİ

Şengül ÖZTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR
Ocak – 2018

T.C

DİCLE UNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

DİYARBAKIR

Şengül ÖZTÜRK tarafından yapılan "Bazı kültür arpa çeşitleri ve yabani arpa genotiplerinin arpa yaprak leke hastalığına [*Rhynchosporium secalis* (Oud.) Davis] karşı duyarlılıklarının belirlenmesi konulu bu çalışma, jürimiz tarafından Fitopatoloji Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyesinin

Ünvanı Adı Soyadı

Başkan: Prof. Dr. Hamit KAVAK

Üye : Yrd. Doç. Dr. Zübeyir TÜRK

Üye : Yrd. Doç. Dr. Murat DİKİLİTAŞ

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 24/01/2018

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

.../...../20

Doç.Dr.Sevtap SÜMER EKER

ENSTİTÜ MÜDÜR V.

(MÜHÜR)

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında ilgi, bilgi ve desteğini benden esirgemeyen ve bu alanda yetişmemde katkısı olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hamit KAVAK'a sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tecrübelerini benden esirgemeyen Prof. Dr. Abuzer SAĞIR ve Dr. Aydan ARAZ hocalarıma teşekkürü borç bilirim. Tohumların temin edilmesini sağlayan Diyarbakır GAPUTAEM, Anadolu Efes Biracılık ve Malt San. A.Ş.'ne, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden Yrd. Doç. Dr. Nefise EREN ÜNSAL, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma Görevlisi Önder ALBAYRAK'a katkılarından dolayı teşekkür ederim. Ayrıca bu araştırmaya maddi destek veren Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Koordinatörlüğü (Proje No: Ziraat.16.007)'ne teşekkür ederim. Hayatımın her anında beni yalnız bırakmayan, çalışmalarım süresince bana eşlik ederek sürekli motivasyonumu yüksek tutan en değerli varlığım **canım anneme** ve kıymetli aileme tüm desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

		Sayfa
TEŞEKKÜR…….....		I
İÇİNDEKİLER…….....		II
ÖZET……		III
ABSTRACT…….		IV
ÇİZELGE LİSTESİ……		V
ŞEKİL LİSTESİ……..		VI
KISALTMA VE SİMGELER…….....		VII
1.	**GİRİŞ**……	1
2.	**KAYNAK ÖZETLERİ**……	5
2.1.	*Rhynchosporium secalis*'in Biyolojisi ve Konukçuları…….....	17
2.2.	Hastalıkla Mücadele…….....	20
2.1.1.	Kültürel Önlemler……..	20
2.2.2.	Kimyasal Mücadele…….....	21
3.	**MATERYAL VE METOT**……...	25
3.1	Materyal…….	25
3.2	Metot…….….	26
3.2.1.	İnokulum Kaynaklarının Toplanması…….	26
3.2.2.	İzolatların Elde Edilmesi……	26
3.2.3.	Tarla Denemelerinin Kurulması……	28
3.2.4.	Fungisit Uygulaması……..	29
3.2.5.	Arpa Çeşitlerinin *Rhynchosporium secalis*'e Karşı Tepkilerinin Belirlenmesi……...	30
3.2.6.	Hastalığın Yaygınlık Oranının Ölçülmesi……..	30
3.2.7.	Hastalığın Şiddetinin Ölçülmesi……...….	30
4.	**BULGULAR VE TARTIŞMA**……...…	33
4.1.	Bulgular……...……..	33
4.2.	Tartışma……...…..	41
5.	**SONUÇ VE ÖNERİLER**…….	47
6.	**KAYNAKLAR**…….……	49
ÖZGEÇMİŞ…….……..		57

ÖZET

BAZI KÜLTÜR ARPA ÇEŞİTLERİ VE YABANİ ARPA GENOTİPLERİNİN ARPA YAPRAK LEKE HASTALIĞINA [*Rhynchosporium secalis* (Oud.) Davis] KARŞI DUYARLILIKLARININ BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şengül ÖZTÜRK

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

2017

Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme arazilerinin iki farklı alanında yürütülen bu çalışmada, ülkemizin farklı bölgelerinden temin edilen 35 kültür arpa çeşidi ile *Hordeum spontaneum* ve *Hordeum murinum* yabani arpa türlerine ait bazı genotiplerin, arpa yaprak yanıklığı etmenine (*Rhynchosporium secalis*) karşı duyarlılıkları test edilmiştir.

Denemeler 2016-2017 üretim sezonunda, 1 kontrol ve 3 tekerrürlü olarak, 1x2 m² boyutlarındaki parsellere, blok deneme desenine göre kurulmuştur. Ekim öncesinde *Rhynchosporium secalis* ile hastalıklı olarak elde edilen bitki örnekleri küçük parçalara ayrılmış ve kardeşlenme döneminde parselere dağıtılmıştır. Deneme parsellerinde hastalığın gelişimi tamamen doğal şartlarda cereyan etmiştir. Çeşitlerdeki hastalığın değerlendirilmesi başaklar sararmaya başladığı zaman yapılmıştır. Yapılan gözlemlerde hastalığın heterojen bir dağılım sergilediği gözlemlenmiştir. Buna bağlı olarak da çeşitlerde hastalığın yaygınlık oranı ve şiddeti iki farklı biçimde değerlendirilmiştir. Bunlardan birisi deneme parsellerinde hastalık şiddetinin en yoğun görüldüğü alanlarda ölçümlerin yapılması. İkincisi ise bir bütün olarak deneme parsellerini temsil edecek şekilde ölçümlerin yapılması şeklinde olmuştur. Yapılan değerlendirmelere göre 1. deneme alanındaki 35 kültür arpa çeşidinin 13'ü, 2. deneme alanındaki 35 kültür arpa çeşidinin 11'i hastalık etmenine karşı farklı düzeylerde reaksiyonlar sergilendiği belirlenmiştir. Her iki deneme alanının parsellerindeki hassas çeşitlerin *Rhynchosporium secalis*' e karşı reksiyonları, yukarıdan aşağıya doğru 2. ve 3. yapraklarda ortaya çıkmıştır.

Birinci deneme alanının birinci değerlendirmesine göre, Keçiburcu en dayanıklı; Barış, Atılır, Samyeli, Fırat, Escadre çeşitleri ise en hassas çeşitler olarak belirlenmiştir. Birinci deneme alanının, ikinci değerlendirme yöntemine göre ise Keçiburcu ve Toprak arpa çeşitlerinin en dayanıklı; Escadre ve Fırat çeşitlerinin ise hassas oldukları görülmüştür. İkinci deneme alanının birinci değerlendirmesine göre de Şahin-91, Aydanhanım, Barış, Bolayır, Yesevi-93 en dayanıklı çeşitler; Erciyes, Başgül, Samyeli ise hassas çeşitler olarak bulunmuştur. İkinci deneme alanının, ikinci değerlendirme yöntemine göre ise Şahin-91, Aydanhanım, Yesevi-93, Bolayır çeşitleri en dayanıklı bulunurken; Keçiburcu, Barış, Sladoran, Başgül, Samyeli çeşitleri ise hassas çeşitler olarak saptanmıştır.

Sonuç olarak, doğal koşullarda yapılmış olan bu çalışmada çoğu kültür arpa çeşitleriyle yabani arpa genotiplerinin *Rhynchosporium secalis*' e karşı dayanıklı olduğu gözlemlenmiştir. Buna bağlı olarak da bu çeşitlerin Diyarbakır bölgesinde arpa yaprak yanıklığına karşı dayanıklı olarak ekilebileceği önerilebilir. Ancak fazla yağışlı ve nemli geçen yıllarda dayanıklı görülen çeşitlerin farklı reaksiyonlar gösterebileceği unutulmamalıdır. Yine zaman içerisinde etmenin yeni ırkları gelişerek bazı çeşitleri hastalandırabileceği de göz önünde tutulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Arpa, çeşit, genotip, *Rhynchosporium secalis,* duyarlılık, hastalık şiddeti.

ABSTRACT

DETERMINATION OF REACTION OF SOME CULTURE BARLEY VARIETIES AND WILD BARLEY GENOTYPES AGAINST BARLEY LEAF SPOT DISEASE **[***Rhynchosporium secalis* (Oud.) Davis]

MASTER'S THESIS

Şengül ÖZTÜRK

DEPARTMENT OF CROP PROTECTION
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF DICLE

2017

In this study, rections of 35 culture barley varieties and some genotypes of *Hordeum spontaneum* and *Hordeum murinum* against *Rhynchosporium secalis* were determined at the two different experimental fields of Agricultural faculty, Dicle University.

Experimental plots were performed as 1 control and 3 repetetion, 1x2 m² dimentions and suitable to block experimental design. *Rhynchosporium secalis* infected- plant samples of barley were distrubuted to the experimental plots about tillaged period of barley, after dividet to small sections. Development of barley spot disease at plots occured based on natural climatic contition. Determination of the disease at the barley varieties were made about wilting stage of the plants. According to observation, it was determined that the general dimention of disease was heterogen. In connection with this result, disease rate and severity of varieties were measured at two different types. At the first method, measurements were made at the plot sections in which disease severity occured at the most severiry. At the second method, measurenments were made throughout the plots. According to measurements, the 13 of 35 culture barley varieties at the first experimental field and the 11 of 35 culture barley varieties at the second experimental field displayed different degries of the disease. Reaction of sensitive varieties to barley spot pathogen were observed at the second and thirst leaves of plants according to ordering of leaves as up to belov at both areas.

According to the first measurement of the first experimental field, Keçiburnu variety was the most resistand and varieties of Barış, Atılır, Samyeli, Fırat, Escadre were susceptible at different degries. According to the second measurement of the first experimental field, varieties of Keçiburcu and Toprak were most resistant and varieties of Escadre and Fırat were sensitive. According to the second measurement of the first experimental area, varieties of Şahin-91, Aydanhanım, Barış, Bolayır, Yesevi-93 were resistant and varieties of Erciyes, Başgül, Samyeli were susceptible. According to the second measurement of the second experimental area, varieties of Şahin-91, Aydanhanım, Yesevi-93, Bolayır were most resistant and varieties of Keçiburcu, Barış, Sladoran, Başgül, Samyeli were susceptible at the different degries

As a result, at this study performed under the natural conditions, it was observed that most of the culture barley varieties and genotypes of wild barley species were resisitant to the agent of barley leaf scald. In addition, based on this result, the sowing of the resistant cultivars observed at this study may be suggest for the Diyarbakır region conditions. But, it should be considered that the related resistant varieties can be display the disease symptoms at the different degries during more rainy and humidity years. In addition, it shuld be considered that the new races of the pathogen may reproduce in future times and they may be also infect to the some resistant varieties.

Key Words: Barley, variety, genotype, *Rhynchosporium secalis*, susceptibility, disease severity

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No		Sayfa
Çizelge 1.1.	100 g arpanın besin değerleri tablosu (Anonim 2016)	3
Çizelge 3.1.	Denemede kullanılan çeşit/genotipler ve temin edildikleri yer ile sıra sayıları	25
Çizelge 4.1.	Hastalığın Çeşitlerdeki Yaygınlık Oranı	33
Çizelge 4.2.	Birinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitlerinde *Rhynchosporium secalis*'in ortalama hastalık şiddeti değerleri	37
Çizelge 4.3.	Birinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitleri arasındaki hastalık şiddeti ortalama fark değerleri ile bu farkın istatistiksel olarak önemi	37
Çizelge 4.4.	İkinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitlerinde *Rhynchosporium secalis*'in ortalama hastalık şiddeti değerleri	38
Çizelge 4.5.	İkinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitleri arasındaki hastalık şiddeti ortalama fark değerleri ile bu farkın istatistiksel olarak önemi	38
Çizelge 4.6.	Birinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitlerinde *Rhynchosporium secalis*'in ortalama hastalık şiddeti değerleri	39
Çizelge 4.7.	Birinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitleri arasındaki hastalık şiddeti ortalama fark değerleri ile bu farkın istatistiksel olarak önemi	39
Çizelge 4.8.	İkinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitlerinde *Rhynchosporium secalis*'in ortalama hastalık şiddeti değerleri	40
Çizelge 4.9.	İkinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitleri arasındaki hastalık şiddeti ortalama fark değerleri ile bu farkın istatistiksel olarak önemi	40

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No		Sayfa
Şekil 3.1.	Hastalıklı bitki örneklerinden izolatların elde edilme aşamaları	27
Şekil 3.2.	*Rhynchosporium secalis* konidileri	28
Şekil 3.3.	Ekim esnasında deneme parsellerinin genel görünümü	28
Şekil 3.4.	Deneme parsellerinde üst gübre uygulaması	29
Şekil 3.5.	Fungusitin uygulamaya hazırlanması	29
Şekil 4.1.	*Rhychosporium secalis*'in arpa yapraklarında oluşturduğu ilk belirtiler	35
Şekil 4.2.	*Rhychosporium secalis*'in arpa yapraklarında oluşturduğu belirtiler	35
Şekil 4.3.	*Rhychosporium secalis*'in arpa bitkisinde oluşturduğu belirtiler	36
Şekil 4.4.	*Rhynchosprium secalis*'in arpa yaprak kını ve kulakçığındaki belirtileri	36

KISALTMA VE SİMGELER

A.Ş.	: Anonim Şirketi
BNPT	: Barley National Performance Trial
GAPUTAEM	: Gap Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü
LBA	: Lima Bean Agar
NaOCI	: Sodyum Hipoklorit
PDA	: Patates Dekstroz Agar
R.s	: *Rhynchosporium secalis*
San.	: Sanayi
β	: Beta
g	: Gram
kcal	: Kilo kalori
kg	: Kilogram
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
m^2	: Metrekare
mm^2	: Milimetre kare
ng/ml	: Nanogram/Mililitre
N	: Azot
ºC	: Santigrat Derece
%	: Yüzde
±	: Artı Eksi
>	: Büyük

1. GİRİŞ

Arpa (*Hordeum vulgare* L.) buğdaygillerden taneleri malt ve yem olarak kullanılan önemli bir tahıl bitkisidir. Tarih öncesi devirlerdeki en önemli kültür bitkilerinden biri olmakla birlikte, ekonomik değeri günümüzde de devam etmektedir.

Arpa, graminea familyasına mensup, diploid ve yedi çift kromozomlu tek yıllık uzun gün bitkisi olan bir tahıldır. Başaktaki danelerin sıra sayıları ve kılçık yapılarına göre ikiye ayrılmaktadır. Bunlar 2 sıralı (*Hordeum distichum*) ve 6 sıralı (*Hordeum vulgare*)'dır.

Buğdaygiller familyasından olan arpa 'nın arkeolojik kazılarla ortaya çıkarılan bitki kalıntılarından elde edilmiş verilere göre ilk kültüre alınan bir bitki olduğu ve milattan önce 10 bin yıldan bu yana yetiştiriciliğinin yapıldığı bildirilmiştir (Kün 1988). Arpanın ilk kez İsrail, Filistin, Suriye'nin batı kısımları, Türkiye'nin güneydoğusu, Kuzey Irak ve İran'ın batı kısmını kapsayan ve verimli hilal olarak bilinen alanda kültüre alındığı yaygın şekilde kabul görmüştür.

2.000 yıl öncesine kadar Çin bölgesinde ekilen arpa, dünyanın farklı yerlerinde ekilerek zaman içerisinde ıslah edilmiş ve günümüzde ekilen kültür arpası elde edilmiştir (Kara 2008).

Yabani arpa türlerinden *Hordeum spontaneum*, kültür arpasının atası kabul edilmektedir. Bu türün yaklaşık 5.5 milyon yıl önce, orjinini Güneybatı Asya'dan aldığı Balkanlar, Doğu Akdeniz, Orta Asya, Tibet ve Kuzey Afrika bölgelerine kadar dağıldığı düşünülmektedir (Nevo 2012).

Ülkemiz açısından en önemli tahıl ürünlerinden biri arpadır ve arpanın en önemli gen merkezlerinden bir tanesi de Türkiye'dir (Yalvaç ve ark. 2001).

Dünyada, buğday, mısır ve pirinçten sonra dördüncü sırada yer alan arpa, Türkiye'de ise buğdaydan sonra en fazla yetiştirilen tahıl olma özelliğini sürdürmüştür (Kün 1988).

Arpa dünyanın tropik bölgeleri hariç tüm bölgelerinde yetiştirilebilirken, ülkemizde ise hemen hemen her bölgede yetiştirilmektedir. Ancak ekim alanı ve üretim bakımından ilk sırayı İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri, son sıraları ise Karadeniz ve Marmara bölgeleri almaktadır (Kara 2008).

Günümüzde buğdayın ekilemediği kutup bölgeleri ve yüksek dağlık bölgelerde arpa ekilerek besin maddesi olarak kullanılmaktadır. Arpanın kavuzsuz çeşitleri Çin, Kore ve Japonya'nın bazı bölgelerinde çeltik ile birlikte yetiştirilerek bu bölgelerde yaşayan insanlarca besin olarak değerlendirilmektedir.

Arpa neolitik dönemden bu yana milyonlarca insan tarafından önemli bir besin kaynağı olarak tüketilmiş olsa da, bugün daha çok hayvan yeminde kullanılmasının yanı sıra malt sanayi ve bira yapımında da kullanılmaktadır (Elçi ve ark.1994).

Dünyada geniş ölçüde ekimi yapılan arpanın % 65'lik kısmı hayvan yemi yapımında, % 33'lük kısmı maltlık olarak viski ve bira yapımında, % 2'lik kısmı ise insan besini olarak gıda endüstrisinde kullanılmaktadır.

Türkiye'de ise, ekimi yapılan arpa üretiminin % 90'lık kısmı hayvan yemi olarak kullanılırken, kalan % 10'luk kısmı ise maltlık olarak viski-bira sanayinde ve diğer gıda endüstrisinde kullanılmaktadır. Arpa üretiminin gıda endüstrisinde yer alan kullanım oranı çok düşük olup, bira/viski sanayindeki kullanım oranı ise her yıl artış göstermektedir.

Arpa geçmişte insan beslenmesinde önemli bir gıda kaynağı olarak kullanılmış olsa da, ekmek yapımında kullanılacak olan arpa unu içerisinde gluten maddesinin bulunmayışı ve ekmeğe esmer bir renk vermesinden dolayı ekmek yapımında pek tercih edilmemektedir (Kün 1996). Ancak arpa son yıllarda içermiş olduğu nişasta, protein ve besinsel lif (özellikle β-glukan) gibi özelliklere sahip olması nedeniyle gıda üretiminde oldukça ilgi çekmektedir (Çizelge 1.1.). Özellikle β-glukanın yapılan çalışmalarla bağışıklık sistemini arttırıcı özelliği olduğu belirtilmiştir (Köten ve ark.2013).

Hayvan yemi olarak kullanılacak arpalarda protein oranının fazla olması istenilmektedir. Kavuzların çok fazla olması besleyicilik değerini düşüreceğinden protein oranı oldukça yüksek (> %12) ve kavuzca yoksul olan altı sıralı arpalar yemlik arpa olarak tercih edilmektedir. Biralık olarak kullanılacak arpalarda ise protein oranının düşük olması (% 9 – % 10.5) istenmektedir. Bu amaçla da, bira üretimi için gerekli olan malt iki sıralı beyaz arpalardan elde edilerek kullanılmaktadır.

Arpa bitkisinin buğday bitkisine göre daha erkenci olmasından dolayı, ikinci ürün üretimi yapacak olan çiftçilerin tercihi arpadan yana olmaktadır. Düşük oranda ve düzenli yağış almayan bölgelerde arpa bitkisi tercih edilmektedir (Doğan ve ark. 2014).

Arpa bitkisi özellikle ikinci ürün ekimi yapılacak yerlerde, münavebe uygulamalarında buğdaya oranla çok daha etkin bir bitki olarak kabul görmektedir (İlker 2006).

Arpanın tahıl çeşitleri arasında toprak, sıcaklık ve nem bakımından oldukça kanaatkâr olmasıyla birlikte tuzluluk ve alkaliliğe çok dayanıklı olması, çıkıştan sonra buğdaya nazaran çok daha hızlı büyüme gösterip, yabancı otlara karsı üstün duruma geçebilmesi en önemli tercih sebebidir (Kendal 2012).

Çizelge 1.1. 100 g arpanın besin değerleri tablosu (Anonim 2016)

Besin	**100 g başına değer**	**Birim**
Su	9.44	g
Enerji	354	kcal
Yağ	2.30	g
Protein	12.48	g
Karbonhidrat	73.48	g
Lif (diyet)	17.30	g
Şeker(toplam)	0.80	g
Kalsiyum	33	mg
Magnezyum	133	mg
Fosfor	264	mg
Demir	3.60	mg
Potasyum	452	mg
Çinko	2.77	mg
Manganez	1.943	mg
Sodyum	12	mg
Selenyum	37.7	mg
Riboflavin	0.285	mg
Tiamin	0.646	mg
B-6 vitamini	0.318	mg
Niasin	4.604	mg
Folate	19	mg
A vitamini IU	22	mg
Karoten	13	mg
E vitamini (alfa tokoferol)	0.57	mg
Vitamin K	2.2	mg
Yağ asitleri (doymuş)	0.482	g
Doymamış yağlı asitler(toplam)	1.108	g

Dünyada bu kadar geniş alanda ekimi yapılan arpada verimi sınırlayan birçok cansız ve canlı hastalık etmenleri bulunmaktadır. Cansız etmenlerin başında özellikle uygun olmayan iklim faktörleri gelmektedir. Yetersiz yağış, kuraklık, sıfır ve sıfırın altındaki düşük sıcaklıklar en önemli fizyolojik faktörler olarak kabul edilmekte olup, bazı yıl, çeşit ve bölgelerde önemli kayıplar oluşturmaktadır. Fungus, virüs ve viroid

kökenli birçok hastalık etmeni arpada önemli kayıplara yol açabilmektedir. Fungus kaynaklı birçok yaprak, gövde kök ve kök boğazı hastalık etmenleri arpada önemli kayıplara yola açabilmektedir. Bunlardan arpa yaprak yanıklığını oluşturan [*Rhynchosporium secalis* (Oud.) Davis] arpanın en önemli yaprak hastalıkları arasında yer almaktadır. *Rhynchosporium secalis* kültür arpası yanında yabani arpa ve diğer graminea'larda hastalık oluşturmaktadır. Bu etmene karşı kültür arpasında dayanıklı çeşitler elde edilmiş olsa da, zaman içerisinde etmenin yeni ırkları tarafından bunlar da hastalanabilmektedir.

Yine de, bu etmene karşı en güvenilir mücadele yöntemi dayanıklı çeşitlerin kullanılması görülmektedir. Buna bağlı olarak ülkemiz ve bölgemizde üretimi yapılan arpa çeşitlerinin *Rhynchosporium secalis*'e karşı reaksiyonlarnı belirlemek, dayanıklı görülen çeşitlerin ekilmesi ve kullanılmasında tavsiyelerde bulunmak amaçlanmaktadır. Aynı şekilde bazı yabani arpa hatlarının da bu etmene karşı reaksiyonunu belirlemektir.

Zaffarano ve ark. (2011), tarafından yapılan bir çalışmada *Hordeum* türlerini, arpayı ve *Bromus diandrus*'u hastalandıran *Rhynchosporium* izolatlarının *Rhynchosporium commune* olarak isimlendirilmesini, tritikale ve çavdar'ı hastalandıran izolatların ise *Rhynchosporium secalis* olarak adlandırılması gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırıcıların bir kısmı bu çalışmayı esas alarak bazı yeni çalışmalarda *Rhynchosporium secalis* yerine *Rhynchosporium commune* isimlendirilmesini tercih etmişlerdir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Habgood (1975), *Rhynchosporium secalis*'in neden olduğu hastalık epidemisini bazı arpa çeşitlerinde incelemiş, etmenin çeşitlerde oluşturduğu hastalık şiddeti ve enfeksiyon oranlarını karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Bu amaçla 1972 yılındaki denemelerde 11 arpa çeşidi, 1973 yılındaki denemelerde ise toplamda 17 arpa çeşidi kullanılmış ve test edilmiştir. Deneme sonuçlarına göre Berac, %20.8'lik yaygınlık oranı ile en fazla enfeksiyonu oluştururken, 1973 yılındaki denemelerde toplamda 17 arpa çeşidi kullanılmış ve bu kullanılan çeşitler arasında %8.4'lük oranla Cambrinus çeşidi en fazla enfeksiyonu meydana getirdiği dile getirilmiştir. Yapılan bu çalışmada yazlık çeşitler kullanılmış olup, etmenin çeşitlerde oluşturduğu enfeksiyon oranlarının değişimi 1972 yılında kurulan denemede % 12'den (Proctor çeşidi) % 20.8'e (Berac çeşidine) kadar, 1973 yılında kurulan denemelerde ise %3.4'den (Proctor çeşidi) % 8.4'e (Cambrinus çeşidi) varan farklılıklar görüldüğü vurgulanmıştır. İngiltere'de yürütülen çalışmada, tarla koşullarındaki meteorolojik öğeler ile hastalık yoğunluğunu göz önüne alarak *Rhynchosporium secalis*'e en fazla dayanıklılık gösteren arpa çeşidinin Proctor çeşidi olduğu belirtilmiş, bunun yanında Proctor çeşidinin sera koşullarında hastalık etmenine dayanıklılık gösteremediğini de eklemiştir.

Ali (1976), tarafından Avustralya'nın güneyinde arpa yetiştirilen alanlardan elde edilen 203 *Rhynchosporium secalis* izolatının arpa çeşitleri üzerindeki patojenliği incelenmiştir. Çalışmada kullanılan 21 arpa çeşidinin her birine *Rhynchosporium secalis*'in izolatları inokule edilmiştir. Arpa çeşitleri, izolatlara vermiş oldukları reaksiyonlara dayanılarak 35 farklı patotipe ayrılmıştır. Çeşitlerden sadece Atlas 46 tüm izolatlara karşı direnç göstermiş ve hastalık belirtisi sergilememiştir. Diğer çeşitler ise izolatlara karşı farklı olmak üzere hastalığı farklı derecelerde yansıtmıştır.

Döken (1979), tarafından yapılan bir çalışmada, bazı arpa çeşitlerinin *Rhynchosporium secalis*'e karşı reaksiyonlarını belirlemek için 16 kışlık ve 9 yazlık arpa çeşidi kullanılmıştır. Çeşitlerin fide ve kın olum dönemindeki hastalık belirtilerine bağlı yapılmış ölçümlere göre, kın olum döneminde görülen hastalık şiddetinin fide döneminde görülen hastalık şiddetinden çok daha yüksek seviyede olduğunu belirtmiştir. Yazlık çeşitlerden Yeşilköy 6678'in kın olum döneminde herhangi bir reaksiyon göstermediği, ancak Tokak çeşidinin % 39 oranında, yüksek derecede hastalık sergilediği belirtilmiştir. Kışlık bir çeşit olan Dictoo % 2.5'lik oranında çok az bir

reaksiyon belirtisi gösterirken, Domino C.I.9860 çeşidinin ise % 43.8'lik enfeksiyon şiddeti göstererek en hassas çeşidi oluşturduğu tespit edilmiştir.

Brown (1985), Avustralya'nın güneydoğusunda bulunan Viktorya eyaletinde yürüttüğü çalışmada 15 farklı arpa çeşidi üzerinde, 319 *Rhynchosporium secalis* izolatının arpa çeşitlerinde meydana getirdiği virülanslıklarına göre beş gruba ayrıldığını belirtmiştir. Aynı ürün içerisindeki farklı yanıklık lezyonlarından elde edilmiş izolatlar ile aynı yanıklık lezyonlarından elde edilmiş farklı sporlar arasında patojenik varyasyonun olduğunu bildirmiştir.

Kelamu ve ark. (1986), tarafından yapılan bir çalışmada PI 382282, PI 382471, PI 382488, PI 382509, PI 383036 arpa çeşit hatlarının hastalık etmenine karşı dayanıklılık gösterdiğini, fakat bu arpa çeşitlerinin arazi koşullarında test edildiğinde arpa bitkilerinin yapraklarının sağlıklı görüneceğini belirtmişlerdir. Ancak yaprak kılıflarında önceleri kahverengi belirtilerin oluştuğu daha sonra ise genel bir solgunluk şeklinde belirti göstererek gelişimine devam ettiğini de vurgulamışlardır. Araştırıcılar Osiris (CI1622) olarak adlandırılan arpa çeşidinde ve dayanıklı çeşitlerin bazılarında yaprak ile yaprak kılıflarında hastalık etmeninin herhangi bir belirtisine rastlanılmadığı belirtilmiştir.

Cromey (1987), Yeni Zellanda arpa çeşidindeki *Rhynchosporium secalis*'in patojenik varyasyonlarıyla ilgili bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmasında *Rhynchosporium secalis*'in 149 Yeni Zellanda izolatlarından 4 tane ırkının virulanslıklarının saptanması amacıyla incelemiştir. Bu 4 patojen ırkını 7 yeni Zellanda arpa çeşidi ve Avusturalya, Avrupa, Kuzey Amerika'da farklı çalışmalarda kullanılan 11 arpa çeşidi üzerinde denemiştir. Elde edilmiş tüm izolatların % 59 ile hassas olan çeşitlerden elde edilmiş izolatların % 84'ünü oluşturan en çok yaygın patojen ırkının sadece uluslararası hassas bir arpa çeşidi olan Triumph çeşidinde virulant olduğunu tespit etmiş, diğer tüm arpa çeşitlerinin çalışmada kullanılan tüm izolatlara karşı dirençli olduğunu ortaya koymuştur.

Leur ve ark. (1989), tarafından Suriye ve Ürdün'ün farklı bölgelerinden elde edilmiş olan arpanın 284 hattının bazı arpa hastalıkları ile *Rhynchosporium secalis*'e karşı dayanıklılıklarının test edilmesi için çalışmalar yürütülmüştür. Çalışma, patojenin belirli bölgelerden elde edilmiş ırklarıyla yapılmış ve tek başak verimlerinden elde

edilmiş sonuçlara göre değerlendirilmiştir. Buna göre farklı bölgeler arasında ve aynı bölgeler içerisinde patojen için dayanıklılık bakımından büyük farklar gözlemlendiği belirtilmiştir. 284 hat içerisinde 19. ve 22. hatların *Rhynchosporium secalis* hastalık etmenine karşı en dayanıklı olduğu belirtilirken, bu iki hattın *Erysiphe graminis*'e karşı hassas olduğu belirtilmiştir.

Brown (1990), Güneydoğu Avusturulya'da yetiştirilen arpalarda yaprak leke hastalığına neden olan *Rhynchosporium secalis*'den elde edilen izolatların patojenisitelerini incelemiştir. Yapmış olduğu çalışmada, *Hordeum leporinum*'den elde edilen 182 tek spor izolatı ile *Hordeum vulgare*'dan elde edilen 94 tek spor izolatını, her biri farklı direnç gen kombinasyonlarına sahip 15 arpa çeşidi üzerinde test etmiştir. *Hordeum leporinum* izolatlarının % 45'inin, beş veya daha fazla çeşit üzerinde patojen olduğunu, *Hordeum vulgare* izolatlarının yalnızca % 6'sının bu çeşitlere saldırdığını tespit etmiştir. Hastalık etmeninin göstermiş olduğu reaksiyonlara dayanılarak toplamda farklı 20 patojenik grup oluştuğunu, *Hordeum leporinum*'dan elde edilen izolatlardan 19'unun, *Hordeum vulgare*'den elde edilen izolatlardan ise 4'ünün *Hordeum leporinum* izolatları ile aynı olacak şekilde farklı 5 patojenik varyasyon gösterdiğini tespit etmiştir. Arpadaki yaprak alanında meydana gelen hasarın derecesine bağlı olarak yapılan sayısal analizde 33 farklı grup belirlenmiş olup, 24 tanesini *Hordeum leporinum* elde edilen izolatlardan, 2 adedinin ise *Hordeum vulgare*'den elde edilen izolatlardan oluştuğunu incelemiştir. 9 adedin ise elde edilmiş her iki izolatta (*Hordeum leporinum* ile *Hordeum vulgare*) aynı düzeyde hasar meydana getirdiğini belirtmiştir. Farklı veya aynı bölgelerden toplanmış olan ve farklı lezyonlardan elde edilmiş izolatlar arasındaki patojenik varyasyon ile aynı lezyonlardan elde edilmiş tek spor izolatları arasında da patojenik varyasyon olarak çok fazla fark olduğunu belirtmiştir.

Schaller ve ark. (1990), tarafından ıslah çalışmalarından elde edilmiş UC337 arpa çeşidi ile UC476, UC603 arpa çeşitlerinin arpa hastalıklarının bir kısmına ve *Rhynchosporium secalis*'e karşı dayanıklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Arma ve ark. (1991), tarafından Uluslararası Gen Bankası ve Barley National Performance Trial (BNPT)' den temin edilen bazı arpa çeşitleri, 3 yapraklı dönemde ve sera koşullarında hastalık etmeni olan *Rhynchosporium secalis*'e karşı dayanıklılıkları yönünden suni inokulasyona tutulmuştur. Tarla koşullarında bazı yıllarda dayanıklılık

gösteren BNPT hatlarından 23 tanesinin hassas ya da çok hassas olduğu belirtilmiştir. İthal edilen 6 arpa çeşidinin hassas olduğu görülürken, Abyssinian (C13940), Bey, Forrajera çeşitlerinin ise hastalık etmeni olan *Rhynchosporium secalis*'e karşı hiçbir belirti göstermediğini tespit etmişlerdir.

Xue ve ark. (1991), Doğu Kanada Bölgesinde yer alan Ontario eyaletinde 1987, 1988, 1989 yıllarında toplanan arpalardan elde edilen *Rhynchosporium secalis*'in 352 izolatını elde etmişlerdir. Bu izolatlardan seçilen bazı izolatlar; Abyssinian, La Mesita, Trebi, Turk, OAC Elmira olmak üzere 5 arpa çeşiti üzerinde denenmiş ve deneme sonucunda 5 farklı virülensliğe bağlı 20 ırkın oluştuğu belirtilmiştir.

Abbot ve ark. (1992), tarafından farklı ülkelerden (İran'dan 15, İsrail'den 70 ve Türkiye'den 6 adet) yabani arpa örnekleri toplanmış ve bu örneklerin fide döneminde *Rhynchosporium secalis*'in 4 adet izolatına karşı göstermiş oldukları reaksiyonları denenmiştir, bu çalışma sonucunda % 77 oranında bir dayanıklılığın oluştuğu belirtilmiştir. Nemin fazla olduğu bölgelerden toplanan örneklerin göstermiş oldukları reaksiyonlarda ise dayanıklılığın % 90 oranında olduğu vurgulanmıştır.

Goodwin ve ark. (1992), Amerika Birleşik Devleti'nin eyaletlerinden olan Idaho ve Oregon'da yetiştirilen arpalarda *Rhynchosporium secalis* popülasyonları arasındaki patojenik varyasyonları belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmanın devamında, arpalarda yanıklık hastalığına neden olan *Rhynchosporium secalis*'in İdaho'daki 4 ve Oregon'daki 8 üretim alanlarından toplanan 94 izolatı, 14 farklı arpa çeşidi üzerinde patojenite testine tabi tutulmuştur. Araştırıcılar, 94 izolat arasından Idaho'da 33, Oregon'da 28 olmak üzere 60 ayrı patotip belirlendiğini, örneklenen her bir yerel populasyonda farklı patojenitelerin görüldüğünü, yalnızca CI 5831 çeşidinin test edilen tüm izolatlara direnç gösterdiğini vurgulamışlardır. Farklı yerlerdeki aynı çeşitlerden elde edilmiş olan izolatların genel olarak farklı patojeniteler gösterdiği ve çoğu patotipin genetik olarak farklı genotiplerin heterojen karışımları olduğu incelenmiştir. Idaho ile Oregon eyaletlerindeki *Rhynchosporium secalis* populasyonlarının büyük çoğunluğunu görünüşte önemsiz patojenlerce temsil edilen izolatlardan oluştuğunu, bunların da etmene karşı genellikle az direnç gösteren ya da hiç direnç göstermeyen arpa çeşitlerinden elde edildiğini belirtmişlerdir. İstatistiksel olarak yapılan sıralamada toplam patojeniteliğin %58'lik kısmının populasyon içi

bileşenlerden, % 33'lük kısmının bölgeler içindeki populasyonlar arasındaki bileşenlerden ve % 9'lık kısmının ise bölgeler arasındaki bileşenlerden oluştuğu tespit edilmiştir. Yerel populasyon içindeki patojenik çeşitliliğin fazla olması sebebiyle bu populasyonların tanımlanan direnç genlerine hızla uyum sağladıkları belirtilmiştir. Bu sebeple araştırıcılar, *Rhynchosporium secalis*'e karşı tek gen dayanıklılığına bağlı geleneksel dayanıklı çeşitlerin üretilmesinin Kuzeybatı Pasifik Bölgesinde etkili olamadığını vurgulamışlardır.

Fukuyama ve ark. (1992), tarafından dünyanın farklı bölgelerine ait 1315 arpa çeşidinin *Rhynchosporium secalis'*e karşı dayanıklılıklarını test etmek amacıyla bir deneme yürütmüşlerdir. Dayanıklılık testleri için fide ve olgun bitkilerin kullanıldığı çalışmada fideler için suni inokulasyona, olgun bitkiler için ise doğal inokulasyona tabi tutulmuştur. Araştırıcılar, tarla koşullarında sürdürülen denemelerde olgun bitkilerin tabi tutulduğu testler sonucunda 79 arpa çeşidinin aşırı derecede dayanıklılık gösterdiğini ve bazı Doğu Asya orijinli olanlar haricinde kalan arpa çeşitlerin hemen hepsinin Etiyopya ile Türkiye orijinine ait olduğunu belirtmişlerdir. Yine fideler için suni inokulasyona tabi tutulan testlerde 48 arpa çeşidinin hastalık etmenine karşı aşırı derecede dayanıklılık gösterdiğini ve tümünün Etiyopya ile Türkiye orijinli olduğunu, çeşitler içerisinde Doğu Asya orijinli çeşitlere rastlanılmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca 17 arpa çeşidinin her iki teste de dayanıklılık gösterdiğini ve bu çeşitlerin hastalık etmenine karşı ekilen alanlarda tercih edilebileceğini vurgulamışlardır.

Zhang ve ark. (1992), Kaliforniya'daki *Rhynchosporium secalis* ırk bileşimlerini ve patojenite ilişkilerini belirlemek için çalışma yürütmüşlerdir. 1973, 1983 ile 1984 yıllarında Kaliforniya'dan toplanan arpalarda yanıklığa sebep olan hastalık etmeni *Rhynchosporium secalis*'in 723 izolatı test edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; 1973 yılında yapılan koleksiyonun ırk kompozisyonunda 1983 ve 1984 yıllarındaki koleksiyonlarından farklı bir ırk bileşimi oluştuğu, 1973 yılındaki koleksiyonun, çoğunlukla, birkaç konukçu üzerinde hastalık üretebilen basit ırklardan oluştuğunu belirtmişlerdir. 1983 ve 1984 yıllarındaki koleksiyonların büyük çoğunluğunun fazla sayıda kompleks ırklar içerdiğini ve bunların farklı konukçular üzerinde patojen olduğunu belirtmişlerdir. Üç yıla ait koleksiyonlarda da farklı konukçuların üzerindeki ikili patojenlik ilişkisinin son derece önemli olduğunu, bu durumun ise patojenite açısından fungus izolatları arasındaki gen bağlantılarının yakın olduğuna işaret ettiğini

belirtmişlerdir. Irk kompozisyonları açısından oluşan farklılıklar karşılaştırıldığında her üç yıla ait koleksiyonlarda da aynı (pozitif ya da negatif) yönde önemli bir korelasyonun oluştuğu belirtmiştir.

Jorgenson ve ark. (1993), *Rhynchosporium secalis* hastalık etmenine karşı hassas, orta derecede dayanıklı ve çok dayanıklı arpa çeşitleri arasındaki histolojik etkileşimleri karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Yapılan bu çalışmada Lenka çeşidinin hassas, Digger çeşidinin orta derecede dayanıklı, Osiris çeşidinin ise çok dayanıklı olduğu belirtilmiştir. Kütikuladan giriş şekilleri, apressorium biçimlerinin Digger ve Lenka çeşitlerinde birbirine benzerlik gösterdiği dile getirilmiştir. Bunun yanında üç farklı arpa çeşidinde hücre duvarlarının etrafında meydana gelen halka ile papilla şekilleri, penetrasyon biçimleri birbirlerine benzerlik gösterirken, hassas çeşitlere nazaran dayanıklı olan çeşitlerde enfeksiyon oluşumundan sonraki dönemlerde papillaların daha geniş ve büyükçe olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanında halka ölçüleri ile dayanıklılık arasında zayıf da olsa bir bağlantı olduğu belirtilmiştir. Diğer bir çeşit olan Digger'in, fungal penetrasyon ile papilla büyüklükleri arasında sıkı bir bağlantısının olduğu buna dayanarak papilla şekillerinin dayanıklılık oluşumlarında önemli rol aldığı belirtilmiştir.

Starling ve ark. (1994), tarafından yapılan çalışmalar sonucu Nomini arpa çeşidinin *Rhynchosporium secalis*'e karşı dayanıklı olduğu belirtilmiştir.

Xue ve ark. (1994), Batı Kanada'nın Alberta Bölgesinde yer alan 18 farklı merkezdeki 48 arpa tarlasından toplanan örneklerle *Rhynchosporium secalis*'in birbirinden farklı merkez ve çeşitler üzerinde meydana getirdiği hastalık şiddetlerini incelemişlerdir. Genel bitkiler üzerinden yapılan değerlendirmelerde 0-9 skalasını kullanan araştırmacılar hastalık etmeninin 18 merkez içerisindeki 6 merkezde en şiddetli belirtileri gösterdiğini ve yapılan 2. Skalayla da 11 çeşidin dayanıklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Kavak (1998), tarafından Şanlıurfa bölgesinde yetiştiriciliği yapılan bazı arpa çeşitlerinin *Rhynchosporium secalis* hastalık etmenine karşı göstermiş oldukları reaksiyonları ve hastalık şiddetinin çeşitlerde oluşturduğu verim kayıpları ile ilgili bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada hastalık etmenine karşı 20 arpa çeşidinin farklı derecelerde reaksiyonlar oluşturduğu tespit edilmiştir. 20 arpa çeşidinden biri olan

W1936'nın herhangi bir hastalık belirtisi oluşturmayıp en dayanıklı çeşit olduğunu, diğer bir çeşit olan Lenka'nın ise % 64.5'luk enfeksiyon şiddeti göstererek en hassas çeşit olduğunu tespit etmiştir. Yine bu çalışmada hastalık etmeninin toplam yapraklarda ortalama olarak % 25 civarında oluşan hastalık şiddetinin istatistiki olarak verim kayıplarına neden olmadığını ancak % 25 üzerindeki hastalık şiddetlerinde farklı oranlarda verim kaybının oluştuğunu belirtmiştir. Hastalık etmeninin çalışmada kullanılan bazı arpa çeşitlerinin 1000 dane ağırlığında verim kaybı oluşturduğunu, kontrol grubuyla kıyaslandığında iki hassas çeşit olan Blenhaim ve Lenka'da verim kaybı meydana getirdiğini ve bu kayıpların Blenhaim çeşidinde % 6.35 ile % 26.1 (en az-en yüksek), Lenka çeşidinde ise % 8.9 - % 29.35 (en az-en yüksek) oranlarında oluştuğunu tespit etmiştir.

Yıldırım ve ark. (1999), tarafından yapılan bir çalışmada önemli tahıl hastalıklarını belirlemek için 1993-1994 yıllarında Aksaray, Karaman, Konya ve Niğde gibi farklı illerde tarlalar gezilmiştir. Konya'da 54 tarla incelenmiş olup, bu tarlaların 10 tanesinde *Drechslera graminea* (Arpa çizgili yaprak lekesi hastalığı), 1 tanesinde de *Rhynchosporium secalis* görülmüştür. 1993 yılında Karaman ilindeki 10 tarlada *Rhynchosporium secalis* ve *Drechslera graminea* hastalıkları görülmemiştir. Yine 1994 yılında Karaman ilindeki 19 tarlanın 2 tanesinde *Drechslera graminea*'ya rastlanılmış, geriye kalanlarda ise *Rhynchosporium secalis*'e rastlanılmamıştır. 1994 yılında Konya'daki 94 tarlanın 18 tanesinde *Drechslera graminea*'ye rastlanılırken, 1 tanesinde ise *Rhynchosporium secalis*'e rastlanıldığı belirtilmiştir.

Araz (2003), tarafından Türkiye'de Orta Anadolu Bölgesinde yetiştirilen arpa çeşitlerinde görülen *Rhynchosporium secalis* etmeninin neden olduğu yaprak leke hastalığı ırklarının belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada ırk ayırıcı çeşitler (Nigrinidum, Osiris, Steudelli, Tokak 157/37) kullanılmış olup, bu arpa çeşitlerinde bu etmenden ileri gelen hastalık belirtilerinin farklı sayılardaki ırkları tarafından oluşturulduğu açıklanmıştır. Bu çalışmada kullanılmış çeşitlerden, Nigrinidum çeşidinin 2 ırk'a, Osiris çeşidinin bir ırk' a karşı hassas olduğu bulunurken; Steudelli çeşidinin 12 ırk' a, Tokak 157/37'nin ise 38 ırka karşı hassas olduğu tespit edilmiştir. Tüm bu sayıların ise mevcut ırkların % 92.7' sini oluşturduğu belirtilmiştir. Çalışmada ırkların sayılarının ve saldırganlıklarının illere göre farklılık oluşturduğu, izolat sayılarının artmasıyla da buna parlel ırk sayılarının da arttığı vurgulanmıştır.

Mert (2003), tarafından Türkiye'de tescilli 37 adet arpa çeşidi ile 2 adet aday çeşidin kontrollü koşullarda fide döneminde yaprak leke hastalığına neden olan *Rhynchosporium secalis* etmenine göstermiş oldukları reaksiyonların belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada Ankara ili çevresinden toplanan hastalık etmenin 5 izolatına karşı çeşitlerin göstermiş olduğu reaksiyonlar incelenmiştir. Çalışmada kullanılan 37 arpa çeşidinden yedisinin (Akhisar 98, Avcı 2002, Çetin 2000, Çumra 2001, Erginel 90, Kıral 97, Şahin 91) ve aday çeşitlerden bir tanesinin (Aday 4) hastalık etmeninin tüm izolatlarına dayanıklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Kavak (2003), Şanlıurfa'da yaptığı surveylerde yabani arpada (*Hordeum spontaneum*) şiddetli bir *Rhynchosporium* yaprak yanıklığı simptomlarının olduğunu gözlemleyerek, yabani arpalarda *Rhynchosporium secalis* hastalığının ilk kaydını ortaya çıkarmıştır. Hastalık belirtilerinin başaklarda görülmediğini, bayrak yaprağında, yaprak kını uçlarında, ikinci ve üçüncü yapraklarda oldukça fazla görüldüğünü belirtmiştir. Hastalık etmeni, enfekteli dokulardan izole edilmiştir. Patojenlik düzeylerinin belirlenmesi için yapılan çalışmalarda izolatların patojen olduğu incelenmiştir. Hastalık etmeni inokulasyonun gerçekleştiği bitkilerde 15 günlük bir süreç içerisinde tıpkı arazide görülenlere benzeyen enfekteli alanların oluştuğu belirtilmiştir. Hastalık etmeni olan *Rhynchosporium secalis*'in *Hordeum distichon*, *Hordeum jubatum*, *Hordeum murinum*'larda da hastalık oluşturduğunu vurgulamıştır.

Xi (2003), tarafından Alberta Bölgesinde yetiştirilen arpalardaki çeşit reaksiyonları ile *Rhynchosporium secalis*'in patotip değişimlerinin incelenmesi için çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada 1997 yılından 1999 yılına kadar Alberta bölgesindeki arpalarda *Rhynchosporium secalis*'in neden olduğu yanıklığa karşı farklı direnç seviyelerine sahip kırk dört arpa çeşidi ile ticari çeşitlerin çeşitli bölgelerdeki reaksiyonları değerlendirilmiştir. Başlıca direnç genlerine sahip olan Abyssinian, Atlas, Atlas 46, Atlas 68, Hudson ve Kitchin çeşitlerinin *Rhynchosporium secalis* patotiplerine karşı tüm bölgelerde dirençli olduğu bildirilmiştir. Hastalık etmeninin neden olduğu belirtilerin seviyeleri düşük olmakla birlikte, yıllar itibarıyla önemli derecede farklılık göstermiştir. *Rhynchosporium secalis*'in patotipleri ve çevresel koşullar, 32 ticari arpa çeşidinde hastalık düzeylerini etkileyerek, bölgeler ve mevsimler arasında önemli derecede yanıklık reaksiyonlarına neden olmuştur. AC Stacy, Kasota ve Seebe ticari çeşitlerinde çoğunlukla orta derecedeki bir hassasiyetin olduğu görülmüştür. Daha önce

dirençli sayılan çeşitlerin tepkilerinin orta derecede olduğu ve 1997 yılından 1999 yılına kadar bazı bölgelerde giderek daha da hassas hale geldiğinden bahsedilmiştir. Patojenlerin virülenslikleri, aynı çeşitlerin bulunduğu yerler ile karşılaştırıldığında, çeşitlerin giderek daha hassas hale geldiği belirtilmiştir. Ticari çeşitlerdeki yanıklık reaksiyonlarının, farklı patotiplerin varlığını ve çevresel koşulların çeşitliliğini yansıtan lokasyonlara bağlı olduğu, sonuç olarak çeşit seçimi yoluyla yanıklık kontrolünün bölgeye bağlı olacağı vurgulanmıştır.

Bouajila ve ark. (2005), Tunus Bölgesindeki arpa alanlarında, *Rhynchosporium secalis*'in patotipik değişkenliğini belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırıcılara göre *Rhynchosporium* secalis'in neden olduğu yaprak yanıklığı hastalığı Tunus'un kuzey, kuzeybatı ve orta kesimlerindeki soğuk ve yağışlı iklime sahip alanlarında arpanın en önemli hastalıklarından biri olduğu dile getirilmiştir. Arpa yanıklık hastalığına sebep olan bu etmenin, Tunus'taki patojenik değişkenliği, 5 farklı bölgeden, 19 farklı konukçudan izole edilen 100 izolatın patojenitesi test edilerek belirlenmiştir. Yapılan testler sonucunda patotipik çeşitliliğin yüksek çıktığı, bilinen direnç genleri içeren iki farklı deneme parsellerindeki hatlarda (biri 9, diğeri 10 tane arpa hatlarını içeren) toplamda 93 *Rhynchosporium* secalis patotipi tanımlanmıştır. Bunlardan ortalama % 2' yi temsil eden birkaç izolatın farklı patotipleri, diğer izolatların ise benzer patojen tiplerine sahip oldukları görülmüştür. Yine denemede kullanılan ayrımsal hatlardan hiçbirinin tüm izolatlara karşı direnç göstermediği belirtilmiştir. Diğer taraftan, Astrix adlı ayrımsal çeşidin etmen patotipleri ile en az uyumlu çeşit olduğu, bunu Abyssinia ve Atlas çeşitlerinin takip ettiği bildirilmiştir. Bunlara ilave olarak etmen patotiplerinin arpa çeşitleriyle uyumluluk oranları sırasıyla, Rihane % 69, Osiris %73 ve La Mesita % 61 olarak ölçülmüştür. Tunus'un diğer beş bölgesinde yapılan surveylerde ise patotiplerin hiçbiri bulunamamıştır. Bu da bazı patotiplerin tek bölgeye özgü olduğu, diğer bazı patotiplerin ise bazı bölgelerde bulunduğu kanaatini vermiştir. Bölgeler arasında patotiplerin görülme sıkılığı ölçüldüğünde, Tunusun Kuzeybatı alanındaki 3 bölgenin en çok sayıda patotipi içerdiği bildirilmiştir. Virülent patotiplerin tüm bölgelerden toplanmakla beraber, 3 ya da daha fazla patotipik değişkenliğin yarı kurak bölgelerde %44 bir dağılım sergilediği belirlenmiştir. Ayrımsal çeşitler, *Rhynchosporium secalis*'i dört ayrı virulans grupta sınıflandırmıştır. Yapılan analizler ile popülasyonların virülenslik ve coğrafik kökenleri

arasında belirgin bir ilişki olmadığı vurgulanmıştır. Tunus'taki, *Rhynchosporium secalis*'in patojenik değişkenliği, coğrafi bölgeyle ilişkili bulunmadığından, geniş arpa yetiştirme alanlarına farklı direnç kaynaklarının yerleştirilmesi gerekliliği dile getirilmiştir.

Robbertse (2000), tarafından Güney Afrika'nın Batı Cape Bölgesinde arpalarda görülen *Rhynchosporium secalis* etmeninin popülasyon patojenitesinin belirlenmesiyle ilgili bir çalışma yapılmıştır. Güney Afrika'nın Batı Cape Bölgesinde bulunan 50 *Rhynchosporium secalis* izolatının virulans spektrumu belirlenmiş ve 17 farklı varyeteye karşı değerlendirildiğinde 21 tür tespit edilmiştir. Güney Batı Cape Bölgesinde yetiştirilen hassas arpa çeşitlerinde *Rhynchosporium secalis* popülasyonunun virülans spektrumunun önemli ölçüde değişiklik gösterdiği ve oldukça beklenmedik virülans genleri taşıdıkları bildirilmiştir. Beyana göre, en yaygın olan 4 ve 7 ırkları, sırasıyla üç ve dört virülans genine sahipti. Duyarlı bir çeşitlilik-patojen etkileşimi göstermeyen Atlas 46, C.I.3515 ve Türk çeşitlerinde rapor edilen direnç genleri göz önüne alındığında, Rh-Rh3-Rh4 kompleksinin öncelikli olarak, yerel *Rhynchosporium secalis* izolatlarına direnç gösterdiği anlaşılmıştır.

Düşünceli ve ark. (2007), tarlada (olgun/erişkin bitki) ve sera koşullarında (fide dönemi) bazı arpa çeşitleri ile genotiplerinin *Rhynchosporium secalis* etmenin neden olduğu arpa yaprak lekesi hastalığına karşı olan reaksiyonlarını belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada kullanılan 35 arpa çeşidinin ve 683 arpa genotiplerinin kontrollü ve kontrolsüz koşullarda hastalık etmenine karşı reaksiyonlarını incelemişlerdir. İncelenen 683 arpa genotipinden % 44'ünün kontrollü (sera) koşullarda, % 39'unun ise kontrolsüz (tarla) koşullarda hastalık etmenine karşı dayanıklı olduğunu bulmuşlardır. Genotiplerin oluşturduğu dayanıklıkların olgun bitki dayanıklılığı ile fide dönemindeki dayanıklılıkları arasında istatistiki olarak önemli bir fark (P=0.0001) oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Sekiz arpa çeşidinin (Akhisar 98, Avcı 2002, Erginel 90, Çetin 2000, Kaya 7794, Kıral 97, Yeşilköy 387, Zafer 160) hem kontrolsüz (tarla) hem de kontrollü (sera) şartlarda dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Diğer arpa çeşitlerinden olan Çıldır 02, Vamıkhoca ve Quantum adlı üç arpa çeşidinin ise kontrollü (sera) koşullarda hassas, kontrolsüz (tarla) koşullarda ise dayanıklı olduğunu belirtmişlerdir. Geriye kalan 25 arpa çeşidinin ise hem kontrollü (sera) hem de kontrolsüz (tarla) şartlarda hassas olduğunu vurgulamışlardır.

Araz (2013), tarafından Orta Anadolu Bölgesinde arpa ekilen alanlarda *Rhynchosporium secalis* etmeninin neden olduğu yaprak leke hastalığının patotiplerinin belirlenmesi ve hastalıkla mücadele olanaklarının belirlenmesiyle ilgili çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada 2013 ile 2014 yıllarında 4 farklı ildeki (Ankara, Çorum, Eskişehir, Konya) belirli arpa alanlarından hastalıklı bitki örnekleri toplanmış ve bu hastalıklı örneklerden tek spor izolatları elde edilmiştir. Atlas, Atlas 45, La Mesita, Turk, Osiris adlı uluslar arası ayırıcı çeşitlerin tohumları ile Çetin 2000 adlı yerel çeşit ve kontrol grubunda kullanılan Aydan hanım çeşidinin tohumları tarla koşullarında çoğaltılmıştır. 2015 yılında sera koşullarında hastalık etmeninin birkaç izolatının uluslar arası ayırıcı çeşitler üzerindeki inokulasyonları yapılmış ve hastalığa neden olan *Rhynchosporium secalis* etmeninin bazı patotipleri belirlenmiştir.

Azamparsa ve Karakaya (2015), tarafından Türkiye'de arpa yaprak lekesi hastalığına neden olan *Rhynchosporium commune* etmeninin patotiplerinin belirlenmesi ve bu etmenin bazı yerel arpa çeşitleri ile yabani arpa (*Hordeum spontaneum*) popülasyonlarına karşı olan tepkilerinin değerlendirilmesiyle ilgili çalışma yürütülmüştür. 2012-2013 yıllarında yapmış oldukları survey ile Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden hastalık etmeniyle enfekteli bitki örnekleri toplanmış ve bu örneklerden tek spor izolatları elde edilerek patotiplerini belirlemişlerdir. Örneklerden toplamda elli iki tek spor izolatını elde ederek, on yedi ayırıcı çeşitte patotipleri elde etmişlerdir. Elde edilen elli iki *Rhynchosporium commune* tek spor izolatı içinde otuz farklı patotip elde etmişlerdir. 17 ayırıcı çeşit arasında çalışmada kullanılan çeşitlerin patotiplere olan reaksiyonları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeye göre Abyssinia ve Jet çeşitlerinin herbiri 1, Atlas 46, Forrajera ve Osiris çeşitleri 3, Bey ve La Mesita çeşitleri 7, Trebi çeşidi 9, Pirate çeşidi 10, Modoc çeşidi 11, Kitchen çeşidi 12, Armelle ve Astrix çeşitleri 19, Athene çeşidi 21, Steudelli çeşidi 24 ve Digger adlı çeşidin ise 25 patotipe karşı hassas olduğunu bulmuşlardır. Ayırıcı çeşitlerin çalışmada kullanılan çeşitlere olan hassasiyet reaksiyonları incelenmiş bunun sonucunda Abyssinia ile Jet çeşitlerinin en dayanıklı, Digger ve Steudelli çeşitlerinin ise en hassas çeşitler olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çeşitlerin yanında çalışmada hassas olan yerel çeşitlerden Bülbül 89 ile Efes 3 kullanılmış ve bu çeşitlerin belirlenen patotiplerin % 93'üne hassas olduğu tespit edilmiştir.

Azamparsa ve ark. (2015), iki ayrı arpa çeşidi (Tokak 157/37 ile Bülbül 89) ve gamma ışınlaması sonucu elde edilen arpa hatlarının *Rhynchosporium commune*' nin fide dönemine olan tepkilerini incelemişlerdir. Yapılan bu çalışmada Tokak 157/37 ile Bülbül 89 adlı iki arpa çeşidinin yanında Tokak 157/37 arpa çeşidinin gama ışınlamasıyla (Cobalt-60) elde edilen 25 mutant arpa çeşidini kullanmışlardır. Çeşitli illerden (Gaziantep, Eskişehir, Manisa) toplanarak elde edilmiş olan üç *Rhynchosporium commune* saf izolatlarına karşı çeşitlerin kontrollü şartlardaki (sera koşulları) dayanıklılıkları denenmiş ve Gaziantep ilinden elde edilen izolatın en virülent izolat olduğu tespit edilirken bunu Eskişehir ve Manisa izolatları izlemiştir. Diğer mutant arpaların izolatlara karşı farklı derecelerde tepki verdiği dile getirilmiştir. Bülbül 89 ve Tokak 157/37 çeşitlerinin ise elde edilen üç *Rhynchosporium commune* tek spor izolatına yüksek derecede bir hassas tepki verdiğini tespit etmişlerdir.

Azamparsa ve Karakaya (2015), beş arpa çeşidi (Avcı 2002, Bülbül 89, Efes 3, Kalaycı 97, Karatay 94) ile 25 ileri kademe arpa ıslah hatlarının *Rhynchosporium commune*'nin virülent olan bir izolatının fide döneminde meydana getirdiği tepkileri kontrollü koşullarda (sera koşullarında) değerlendirmek amacıyla çalışma yapmışlardır. Bu çalışmaları sonucunda Avcı 2002 adlı çeşidin yüksek derecede dayanıklı olduğu bulunurken, Bülbül 89 ve Kalaycı 97 çeşitlerinin ise hassas olduğu bulunmuştur. Efes 3 ve Karatay 94 çeşitlerinin ise yüksek derecede hassas olduğunu bulmuşlardır. 25 ileri kademe arpa ıslah hatları içerisinde 9 ile numaralandırılan hattın en dayanıklı hat olduğunu, 3, 7 ve 11 numarayla adlandırılan genotiplerin ise orta derecede dayanıklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir. 25 ileri kademe arpa ıslah hatlarından geriye kalan 1, 2, 4, 6, 10, 13, 16, 18, 19, 20, 24, 25 numaralı genotiplerin hassas olduğu bulunurken, 5, 8, 12, 14, 15, 17, 21, 22 ve 23 numaralı genotiplerin ise *Rhynchosporium commune* izolatına karşı yüksek derecede hassas olduğunu tespit etmişlerdir. Kullanılan 5 arpa çeşidinden biri olan Avcı 2002 arpa çeşidi ve 25 ileri kademe arpa ıslah hatlarından olan 3, 7, 9 ve 11 numaralı hatların dayanıklılık kaynağı olarak kullanılabileceğini dile getirmişlerdir.

Çelik ve ark. (2015), tarafından 2012 yılında yapılan çalışmada Eskişehir ilinde sürvey çalışmaları yapılmış ve incelenen 121 tarlanın 108'inde *Rhynchosporium secalis* hastalığı görülmüştür. Bu hastalığın ise % 22.7 oranında ortalama yaygınlığının olduğu

tespit edildiği bildirilmiştir. Yapılan surveyler sonucunda en yaygın olan hastalığın *Rhynchosporium secalis* olduğu belirtilmiştir.

Karakaya ve ark. (2016), Diyarbakır, Gaziantep, Hatay, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa, Şırnak illerinden kendiliğinden yetişen 40 adet *Hordeum spontaneum*'u hastalık ve hastalık şiddetleri yönünden değerlendirmişlerdir. *Hordeum spontaneum* populasyonlarının 9'unda hastalığa rastlamadıklarını, geriye kalan populasyonlarda ise çeşitli hastalıkların (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei*, *Drechslera teres* f. *teres*, *Drechslera teres* f. *maculata*, *Drechslera graminea, Rhynchosporium commune*, *Puccinia hordei, Ustilago nuda*, *Ustilago nigra*) görüldüğü belirtilmiştir. Bu hastalıklar içerisinde en yaygın *Rhynchosporium commune*'nin olduğunu bunu takiben ise *Blumeria graminis* f. sp. *hordei* ile *Drechslera teres*'in yer aldığını tespit etmişlerdir. Hastalığın görülme sıklığı ile hastalık şiddetinin değiştiğini dile getirmişlerdir. Hastalıklara dayanıklılık yönünden *Hordeum spontaneum*'un çok geniş bir varyasyonunun olduğunu vurgulamışlardır.

Özdemir ve ark. (2017), tarafından yapılan çalışmada Kırıkkale'deki arpa ekimi yapılan alanlarda yaprak hastalıklarının belirlenmesi için 128 tarla incelenmiş ve bu tarlaların 117 tanesinde *Rhynchosporium secalis* hastalığı tespit edilmiştir. Bu hastalığın da % 4.37 oranında ortalama yaygınlığının olduğu belirtilmiştir.

2.1. *Rhynchosporium secalis*'in Biyolojisi ve Konukçuları

Hastalık etmeni Deuteromycetes sınıfına ait olup, eşeyli dönemi bilinmemektedir. *Rhynchosporium secalis* etmeninin sporları renksiz ve iki bölmelidir. Bu iki bölmeli konidilerin baş kısımları kuş gagasına benzer bir şekilde kıvrık olup keskin dirsekli bir yapı oluştururken, alt kısımları ise gittikçe daralan bir yapı göstermektedir.(Şekil 2.1.) Etmenin konidileri bu şekliyle ayırt edici bir şekle sahiptir (Cadwell 1937).

Avrova (2012), enfekteli ölü yapraklar ve bitki artıklarında kışlayan etmenin genellikle geç sonbaharda başlayan enfeksiyonların kaynağını oluşturduğunu vurgulamıştır. İlkbaharda serin ve yağışlı iklim şartlarının görülmesiyle birlikte yapraklardaki lekelerde bol miktarda konidi gelişebilmektedir. Oluşan bu konidiler rüzgar ve yağmurla etrafa yayılabilmektedir. Hastalığın bitkiye girişi genç yaprakların doğrudan kutikulalarından olmaktadır. Kutikula altındaki miselyal gelişmeyle kutikula

parçalanmakta ve oluşan konidiler etrafa dağılmaktadırlar. Bu şekilde yeni lezyonlar oluşmaktadır. Oluşan bu lezyonlarda ise bol miktarda konidi gelişebilmektedir. Uygun şartlarda çiçek kavuzları ve tanelerinin de enfekte olabileceği bildirilmektedir.

Cadwel'e (1937) göre, hastalık etmeni olan *Rhynchosporium secalis*'in 4ºC'lik düşük bir sıcaklıkta enfeksiyon oluşturamadığını dile getirmiştir. Bununla birlikte sıcaklık yeterli olmamasına rağmen konidilerin çimlenerek gelişme yaptıkları düşünülse bile bu düşük sıcaklığın enfeksiyon oluşumu için yeterli olmayacağı belirtilmiştir. Sonbahar aylarında sıcaklıkların donma noktasına yaklaştığı zamanlarda fungusun arpa bitkilerinde iyi bir gelişme sergileyemediği vurgulanmıştır.

Skoropad'a (1966) göre, hastalık etmeni olan *Rhynchosporium secalis*'in bitki artıklarındaki inokulum miktarlarının bir yıl önceki hastalık şiddetine göre değişeceği, buna bağlı olarak çevre koşullarının da etkisiyle bir yıl önceki bitki artıkları üzerinde bozulmadan yeni ekilecek ürünlere geçeceğini böylelikle de inokulum miktarlarının değişebileceğini bildirmiştir. Bu araştırıcıya göre hastalık etmeni olan fungusun toprak yüzeyinde yer alan artıklardan daha çok tohum üzerinde uzun bir süreyle canlılığını sürdürebileceği dile getirilmiştir.

Jemmett ve ark. (1967), hastalık etmeninin neden olduğu enfeksiyonun bitkinin kardeşlenmesinin ilk döneminde daha çok yaşlı yapraklarda görüldüğü, hızlı bir sap uzamasının olduğu dönemde ise hastalık oluşumunun durduğu, en üst yaprak olan bayrak yaprağının çıkışıyla birlikte hastalık belirtilerinin yeniden çoğaldığı vurgulanmıştır.

Ayesu-Offei ve ark. (1971), tarafından hastalığın ilk belirtilerinin inokulasyonun gerçekleşmesini takiben 8 ile 12. günde görülmeye başlandığı aktarılırken, Habgood ve ark. (1971), tarafından ise hastalık belirtilerinin genelde 14. günde oluştuğu, dayanıklı arpa çeşitlerinin bir kısmında da 28.günde oluşmaya başladığı belirtilmiştir. Diğer yandan enfeksiyonun başarıyla geçekleşmesi durumunda arpa yapraklarında küçük, koyu kahverengi şeklindeki lekelerin ortaya çıktığı dile getirilmiştir.

Ayesu-Qffei ve ark. (1971), hastalık etmeninin konidilerinin yağmurla birlikte dağıldığını, sporların yeni konukçulara geçebilmek için ya bir yağışın ya da yağmurlama sulamanın bu dağılımda rol oynadığını belirtmiştir. Bunların yanı sıra hastalığın oluşturduğu lezyonlardan etmenin konidilerin serbest kalabilmesi için su

damlasına ihtiyaç olduğu, gelişmiş bir lezyonda yaklaşık 1 milyon spor oluşabilmesine rağmen suyun bulunduğu ortamlarda bu sporların serbest hale geçtiği, su olmaksızın sporların hava ortamıyla başka ortamlara yayılmasının mümkün olamayacağı bildirilmiştir.

Ryan ve ark. (1974-1975), hastalık etmeninin iyi bir enfeksiyon oluşturabilmesi için 15-20 ºC'lik optimum sıcaklık ile buna bağlı yüksek bir nemin olması gerektiği belirtmişlerdir. Belirtilen optimum sıcaklık ile yüksek nemin yanı sıra sürekli karanlık bir ortamın mevcut olması durumunda enfeksiyonun artışı için önemli oranda bir katkı sağlayacağı belirtilmiştir. Bunun yanında hastalığın oluşabilmesi için gerekli olan uygun sıcaklık, uygun bağıl nem ile ıslaklık süresi gibi iklim faktörlerinin olması durumunda enfeksiyonun başarısının artacağı böylelikle epideminin oluşacağı vurgulanmıştır.

Rotem ve ark. (1976), tarafından hastalık etmeni olan *Rhynchosporium secalis*'in arpa yapraklarını enfekte edebilmesi için 24 saatlik bir karanlık peryot ile nemli bir sürenin var olmasının yeterli olduğu dile getirilmiştir. Bu nemli süreyi takiben bitkilerin 20 ºC sıcaklık ve 16000 lüks ışık şiddeti ile % 40-60 nisbi bir nem ortamında 12 saatlik zaman dilimlerinde ışıklı ve karanlıklı bir periyodun sağlanması durumunda 14 gün içerisinde hastalık belirtilerinin oluşabileceği dile getirilmiştir.

Jordan ve ark. (1978), hastalık etmeninin dağıtılmasında yağmur faktörünün önemli olduğunun fakat etmenin konidilerinin dağıtılmasına yardımı olan diğer faktörlerin enfeksiyonun oluşması için mutlak suretle gerekli olmadığı belirtilmiştir.

Shaner'e (1981) göre, aynı derecedeki sıcaklık değerleri ile nem faktörlerinde optimum bir spor üretiminin olacağı vurgulanmıştır. Bu araştırıcı tarafından 5-30ºC arasındaki sıcaklık derecelerinin arpanın gelişimi için uygun olduğu, bu sıcaklık dereceleri arasında da hastalık etmeninin gelişebileceği belirtilmiştir. Başaklanmadan hemen sonra minimum 20 ºC olan sıcaklığın 27-37 ºC'lere kadar çıkabileceği ve bu yükselen sıcaklıklarda sporulasyonun minumum sıcaklık olan 20 ºC'dekine oranla en fazla % 1 ile % 20 oranlarında olabileceği, tüm bu sebeplerin sekonder enfeksiyonları büyük ölçüde sınırlandırdığı vurgulanmıştır.

Shaner'e (1981) göre, hastalık etmeninin 5 ºC'nin altındaki sıcaklıklar ile 30ºC'nin üstündeki sıcaklıklarda sporulasyon oluşumunun düşeceği belirtilmiştir.

Beer (1988), tarafından kışlık olarak ekilen arpalarda *Rhynchosporium secalis* hastalık etmeninin gelişiminin arpa bitkilerinin uzamaya başladığı dönemden sonra yağışın eşlik etmesiyle birlikte hastalığın belirtilerinin oluştuğunu belirtmişlerdir. Diğer yandan arpa bitkilerinin bayrak yaprağı ile ikinci yapraklarında enfeksiyon oluşumunun, 3. yaprakta % 25 - % 50 oranlarında zarar oluşmasından hemen sonra başladığı belirtilmiş olup bu oluşan durumun regrasyon analizleriyle de doğrulanarak desteklendiği vurgulanmıştır.

Mamluk ve ark. (1997), tarafından yapılan bir anket çalışmasında incelenen alanların yarısından fazlasının % 20 oranında hastalık şiddeti meydana getirdiği bildirilmiştir.

Doğada *Rhynchosporium secalis*'in konukçuları arasında sadece *Hordeum vulgare* L. (kültür arpası) ve *Secale cereale* L.(çavdar)'de değil aynı zamanda *Hordeum murinum* L., *Hordeum spontaneum* (yabani arpa), *Triticum monococcum* L., *Triticum durum* Desf., *Triticum aestivum* L. (çeşitli buğday tohumları), tritikale (× Triticosecale Wittm.), *Avena sativa* L. (beyaz yulaf), yabani çim türleri: *Agropyron (Elymus) repens* L. (ayrık otu), *Avena fatua* L. (yabani yulaf), *Bromus inermis* Leys.(kılçıksız brom), *Sonchus oleraceus* L. (Eşek marulu), *Milium effusum* L. (Dardağan ağacı) ve diğerleri *Phalaris* (kuş yemi), *Lolium perene* (İngiliz çimi), *Lolium multiflorum* (İtalyan çimi), *Hordeum jubatum, Hordeum sativum, Hordeum distichon, Hordeum leporinum*'larda da görüldüğü bildirilmiştir [(Cadwel 1937), (Spraque 1950), (Kajiwara ve ark.1963)].

2.2. Hastalıkla Mücadele

2.2.1. Kültürel Önlemler

Fountaine ve ark. (2010), *Rhynchosporium secalis*'e karşı en etkili yöntemin dayanıklı çeşit kullanılması olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca hastalığın kontrol altına alınmasında, birincil inokulum kaynağı olan bitki artıklarını yakma ya da derin sürüm ile yok etme, bulaşık tohumdan arı tohum kullanma, hastalığa karşı dayanıklı bitkilerle rotasyon gibi yöntemlerin etkili olacağını bildirmişlerdir. Bununla birlikte bazı çimen türlerinin ve hastalıkla bulaşık kendi gelen arpaların yok edilmesi de hastalığa neden olan birincil inokulum seviyelerinin düşürülmesinde oldukça etkili olduğunu vurgulamışlardır.

Habgood ve ark. (1971), tarafından hastalık ile mücadelede hem ekonomik hem de en etkin yöntemin hastalığa karşı dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi ve kullanılması olduğunu dile getirmişlerdir. Bu bilginin ışığında yapmış oldukları çalışmalar ile dünyanın çok farklı bölgelerinden elde edilen arpa genotipleri ile fide dönemindeki dayanıklılığın genetik temellerinin incelendiğini belirtmiş olup, bir ya da iki esas gen tarafından dayanıklılığın kontrol edildiğini tespit etmişlerdir. Bir araştırıcı tarafından fide döneminde oluşan dayanıklılığın çok az olduğu bunun sebebinin ise tek bir gen tarafından kontrol edilen türe özgü bir durum olduğu belirtilmiştir (Habgood 1975).

Bockelman ve ark. (1977), tarafından arpa bitkilerinde hastalığa neden olan *Rhynchosporium secalis* etmenine karşı dayanıklı arpa çeşitlerinin kullanılmasının ve bu dayanıklılığı kontrol eden genlerin neler olduğunun bilinmesiyle mücadele olanaklarına ışık tutacağı bildirilmiştir.

2.2.2. Kimyasal Mücadele

Hastalıkla mücadelede kültürel önlemlerin yeterli olamadığı durumlarda hastalığın epidemi yaptığı alanlarda ve hastalığa karşı hassas olan arpa çeşitlerinde yeşil aksam ilaçlaması önerilmektedir. İlaçlama; hastalık belirtilerinin ilk olarak başladığı zamanlarda yapılır. Genel olarak kimyasal mücadelenin hastalığın gelişim seyrini engellediği bilinmektedir ancak hastalığın gelişmesine uygun olarak iklim koşullarının devam etmesi durumunda epidemi ihtimali varsa yeniden bir ilaçlama daha önerilebilmektedir. Hastalığa karşı kimyasal mücadelede ilacın yapraklara püskürtülmesinin çok etkili olduğu kanıtlanmış olsa da geniş alanlarda bu tür bir uygulama yapmanın pratik ve ekonomik olmayacağı açıktır. Jordan ve ark.(1981), tarafından yapılan çalışmalarda farklı araştırmalar sonucu yaprak ilaçlamasında Carbendazim+Tridemorf+Maneb, Captafol, Triadimefon+Carbendezim, Triadimefon fungusitlerinin kullanılmasıyla minimum 30 günlük bir koruma sağladığı tespit edilmiştir.

Jordan ve ark. (1982), tarafından arpalarda *Rhynchosporium secalis* hastalık etmeninin mücadelesi için yapılan bir çalışmada kontrollü şartlarda (sera koşullarında) arpalarda yanıklığa neden olan bu hastalık etmenine karşı carbendazim+triadimefon, carbendazim+tridemorph+maneb, captafol, diclobutrazol, triadimefon etken maddeli fungusitleri kullanarak yaklaşık 30 günlük bir koruma sağladığını vurgulamışlardır.

Kontrollü koşullarda yapılan inokulasyondan sonra kullanılan fungusitlerin arpalarda hastalık gelişim seyrini farklı zamanlarda önlediklerini belirtmişlerdir. İnokulasyonun gerçekleştirilmesinin ardından 8 ºC - 16 ºC arasındaki sıcaklıklarda tutulan bitkilere fungusit uygulanmasının ardından 5 gün sonra carbendazim+triadimefon, triadimefon ve diclobutrazol etken maddeli fungusitlerin hastalık simptomlarının gelişimlerini tamamen durdurmuş olduklarını tespit etmişlerdir. Çalışmanın devamında kontrolsüz şartlarda (tarla koşullarında) hastalık etmeni ile yapılan mücadelede aynı etken maddeli fungusitleri ya da bunların karışımından oluşan fungusitlerin uygulandığını bunun sonucunda yapılan tüm bu uygulamaların hastalık etmeninin gelişimini azalttığı bunun yanında verimi de arttırdığı vurgulanmıştır. Tarla koşullarında uygulanan propiconazol ve triadimefon etken maddeli fungusitlerin en etkili fungusitler olduğu dile getirilmiştir. Genellikle kışlık olarak yapılan uygulamaların yazlık yapılacak uygulamalardan çok daha etkili olacağı belirtilmiştir.

Sheridan ve ark. (1985), tarafından 12 arpa çeşidindeki hastalık etmeni olan *Rhynchosporium secalis* ile mücadele için uygulanan ve 4 tane tohum ilacı arasından triadimenol etken maddesini içerenlerin başak oluşumundan önceki zamana kadar hastalığı çok iyi bir şekilde kontrol altına aldığını belirtmişlerdir. Bunun yanında hastalık etmenine karşı ilkbahar döneminde yaprak ilaçlaması olarak uygulanan DPX H 6573 ile Propiconazole etken maddeli fungusitlerin Goldmarker arpa çeşidi ile Triumph arpa çeşitlerinde %100 oranında bir kontrol sağladığını belirtmişlerdir.

Prillwitz (1985), tarafından arpalarda *Rhynchosporium secalis* hastalık etmeni ile mücadele ve ekonomik eşik hakkında yapılan çalışmada, DC 29/31 etken maddeli fungusitin tohumlara uygulamasının hastalık etmenine karşı korunmada çok etkili bir yol olduğu belirtilmiştir. Bunun yanında yapılan bir diğer çalışmada DC-51/59 etken maddeli fungusitin yaprak yüzeyinin % 25'lik kısmını kapladığı uygulamalarda ekonomik eşiğe ulaşıldığı, DC 75 etken maddeli fungusit uygulamalarında bitkilerin bayrak yapraklarında % 50 oranında bir enfeksiyon oluşturarak % 33 oranında verimi azalttığı vurgulanmıştır.

Holoman ve ark. (1987), tarafından 1986 yılında ticari olarak üretilen arpalardan elde edilmiş *Rhynchosporium secalis* izolatlarının 1982 yılı öncesinden elde edilmiş olanlardan ayrı olarak triadimenol etken maddeli fungusitlere karşı duyarlılıkta önemli

oranda bir azalma görüldüğünü belirtmişlerdir. 1986 yılındaki ürünlerden elde edilmiş hastalık etmeni izolatlarının doğal koşullarda uygulanan triazole etken maddeli fungusitler ile diğer etken maddeli fungusitler arasında duyarlılık açısından önemli bir korelasyon oluşmadığı belirtilmiş olup, 1 ng/ml'lik carbendazim ortamında bile herhangi bir izolatın hiçbir şekilde gelişme göstermediği vurgulanmıştır.

Abbot ve ark. (1991), Clipper kültür arpa çeşidi ile *Hordeum spontaneum*'dan elde edilen farklı kromozom bölümlerinin içeren 84 melez hattını dayanıklılıkları bakımından *Rhynchosporium secalis*'den elde edilmiş izolat karışımlarını kullanıp fide dönemlerindeki tepkilerini incelemişler ve 12 hatta dayanıklılığın oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Fide dönemlerinde teste tabi tutulan bitkiler başka bir şehirdeki tarlalara ekilip, hastalık seyrinin bu koşullardaki durumu incelenmiştir. Tarladaki hastalık çıkışı sonuçları ile fide dönemlerindeki sonuçların birbirine yakın olduğu bildirilmiştir. Yapılan çalışmalardaki deneme sonuçlarına göre *Hordeum spontaneum*'un fide dönemindeki hastalığa karşı göstermiş olduğu dayanıklılığın tarla koşullarında da devam ettiğini bildirmişlerdir.

Gladders ve ark. (1992), tarafından hastalık etmeniyle orta şiddette bulaşık olan yazlık ve kışlık arpalarda propiconazole ya da prochloraz etken maddeli fungusit uygulamalarında hastalık etmenini başarılı bir şekilde kontrol altına aldığı belirtilmiştir. Bunun yanında tridemorph+triadimenol, carbendazim+tridemorph uygulamalarının kışlık çeşitlerde yazlık çeşitlere nazaran daha fazla etkili olduğunu vurgulamışlardır.

Scott ve ark. (1992), tarafından 1989 ile 1990 yıllarında Güney Afrika'nın Batı Cape Bölgesindeki arpa ekim alanlarında yürütülen arazi denemelerinde çeşitli arpa genotiplerine propiconazole uygulamaları için çalışma yürütmüşlerdir. Her iki yılda da hastalığın çok yoğun bir şekilde ortaya çıktığı dile getirilmiştir. Propiconazole uygulaması yapılmayan Clipper ve Stirling arpa çeşitlerinin yer aldığı parsellerde geç süt olum döneminden sonraki aşamalarda enfeksiyon şiddetinin % 60'lara ulaştığı bildirilmiştir. 1989 yılında Stirling arpa çeşidine propiconazole uygulaması yapılmış ve en üst yaprak olan bayrak yaprağında hastalık belirtilerinin önemli oranda azaldığı, böylelikle bu çeşitte verimin arttığı gözlemlenmiştir. 1990 yılında her iki arpa çeşidinde ana sürgün üzerinde oluşan ilk boğumlarda ve bayrak yaprak oluşumunda ilaç uygulaması yapılmış, bu uygulama yapılan alanlarda hastalık belirtilerinin az görüldüğü

bunun sonucunda da her iki çeşitte de önemli oranda verim artışı görüldüğü vurgulanmıştır.

Garvin ve ark. (1997), tarafından yapılan bir çalışmada homozigot yapıdaki bir kültür arpa çeşidi olan Clipper ile Türkiye ve İran'dan toplanan yabani arpaların melezlenmesiyle elde edilmiş arpa hatların *Rhynchosporium secalis*'e karşı dayanıklılıkları test edilmiştir. *Rhynchosporium secalis*'e dayanıklı 8 hat tespit edilmiştir. Genetik olarak yapılan analizler sonucu hastalığın tespit edildiği 5 hatta oluşan dayanıklılığın tekli olan dominant gen ile meydana geldiğini, 2 hattakinin tekli ressesif genlerden, diğerindeki dayanıklılığın ise bağlantısız bir çift gen ile oluştuğunu bildirmişlerdir. Arpada oluşan dayanıklılığın arpanın üzerindeki bir kromozomda bulunduğunu ve bunun Rs14 olarak adlandırdıkları bir gen tarafından kontrol edildiğini, bu kromozom üstünde herhangi bir yaprak leke hastalığına karşı dayanıklılıklığı oluşturan bir genin bulunmadığını tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Farklı yerlerden elde edilen 35 kültür arpa çeşidi ile Diyarbakır merkez doğal alanlardan elde edilen 6 *Hordeum spontaneum* ve 6 *Hordeum murinum* genotipleri denemenin materyalini oluşturmaktadır (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan çeşit/genotipler ve temin edildikleri yer ile sıra sayıları

Çeşit/genotip ismi	Çeşit/genotiplerin temin edildiği yerler	Tipi
Akdane	Anadolu Efes biracılık ve Malt San.A.Ş	2 Sıralı
Atılır		2 Sıralı
Başgül		2 Sıralı
Çatalhöyük-2001		2 Sıralı
Çumra-2001		2 Sıralı
Durusu		2 Sıralı
Efes-98		2 Sıralı
Erciyes		2 Sıralı
Fırat		2 Sıralı
Toprak		2 Sıralı
Akar	Dicle Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü	2 Sıralı
Aydan Hanım		2 Sıralı
Bülbül-89		2 Sıralı
Çetin-2000		6 Sıralı
Hilal		6 Sıralı
Keçiburcu		6 Sıralı
Orza-96		2 Sıralı
Önder		2 Sıralı
Tarm-92		2 Sıralı
Vamık hoca-98		6 Sıralı
Yesevi-93		2 Sıralı
Zeynel Ağa		2 Sıralı
Altıkat	GAPUTAEM	6 Sıralı
Barış		2 Sıralı
Kendal		6 Sıralı
Samyeli		2 Sıralı
Sur-93		2 Sıralı
Şahin-91		2 Sıralı
Bolayır	Harran Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü	2 Sıralı
Escadre		6 Sıralı
Güzelce		6 Sıralı
İskender		6 Sıralı
Larende		2 Sıralı
Premium		2 Sıralı
Sladoran		2 Sıralı
Hordeum murinum	Çınar, Dicle Üniversitesi Kampüs, Üçkuyular	6 Sıralı
Hordeum spontaneum		2 Sıralı

3.2. Metot

3.2.1. İnokulum Kaynaklarının Toplanması

Denemelerimizde kullanılan 35 kültür arpa çeşidi ile iki yabani arpa türünün *Rhynchosporium secalis*'e karşı doğal şartlarda duyarlılıklarını test etmek amacıyla, etmenin belirli düzeyde inokulumu elde edilmiştir. Bu amaca uygun olarak deneme öncesindeki mevsimde, 2016 Nisan ve Mayıs ayları arasında Diyarbakır merkez üçkuyular, kampüs alanı ve çınar ilçesine ait kültür ve yabani arpa alanlarında sürvey çalışmaları yapılmış, hastalıklı bitki örnekleri toplanarak Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fitopatoloji laboratuarına getirilmiştir. Bu örnekler oda sıcaklığında en az 48 saat süreyle kurutulup, polyetilen torbalarda istiflenmiş, +4 ºC'de muhafaza edilerek denemelerde ve izolatların elde edilmesinde kullanılmak üzere yardımcı inokulum kaynağı olarak saklanmıştır.

3.2.2. İzolatların Elde Edilmesi

Rhynchosporium secalis'in enfekteli dokudan izole edilip suni besi yerinde çoğaltılmasında 2 farklı yöntem denenmiştir.

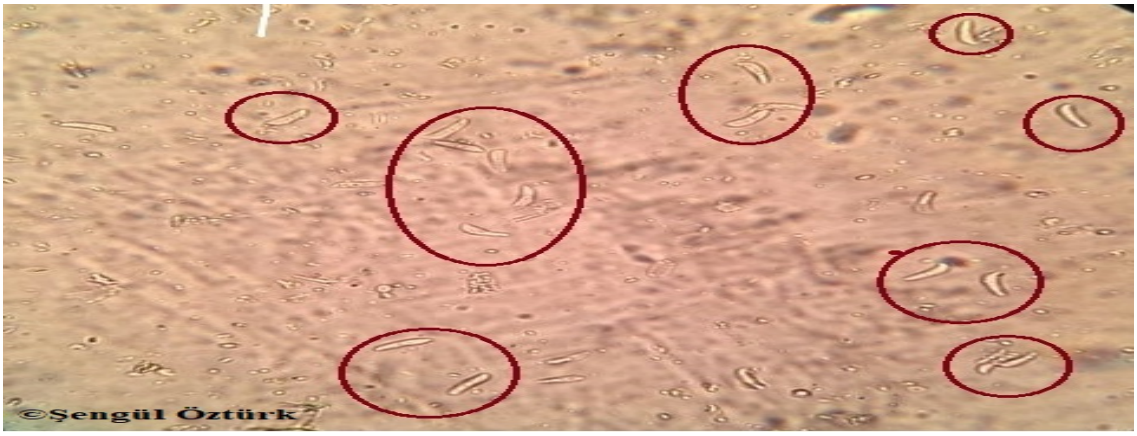
Araziden toplanarak muhafaza edilen hastalıklı bitki yapraklarının enfekteli kısımları 3-5 mm²'lik küçük parçalar haline ayrılarak % 90'lık etanol içerisinde 15 saniye süreyle, % 1'lik (NaOCI) sodyum hipoklorit çözeltisi içerisinde 80 saniye boyunca sterilize edilerek, steril distile suda durulandı ve steril kurutma kağıdıyla yüzey ıslaklığı alındıktan sonra patates dekstroz agarı (PDA) içeren Petri kaplarına nakledilmiştir. Petri kapları 18 ± 1 °C'de 2 hafta boyunca karanlıkta inkübe edilmiştir. Bunlardan izolatlar elde edilerek, tek spor izolatları ve 18 ± 1 ° C'de 2 hafta boyunca inkübe edilmiştir (Lebedeva 2006).

Hastalıklı bitki yapraklarının enfekteli kısımları 3-5 mm²'lik küçük parçalar haline ayrılarak % 70 etanol içinde 10 saniye süreyle, % 0.5'lik bir sodyum hipoklorit çözeltisi içerisinde 60 sn boyunca sterilize edilmiştir. Daha sonra 10 saniye süreyle steril saf suda durulanmış ve steril kurutma kağıdıyla yüzey ıslaklığı alındıktan patates dekstroz agarı (PDA) içeren Petri kaplarına nakledilmiştir. Petri kapları karanlıkta 15 ° C'de 48 saat inkübe edilmiştir. Misel kümeleri, lima bean agarı (LBA) içeren Petri kaplarına aktarılmıştır. 1 ila 2 hafta boyunca 15 °C'de inkübasyondan sonra, koloniler taze LBA plakalarına yayılarak, 15 °C'de 2 ila 3 hafta daha inkübe edilmiştir. Sporlar ve

misel parçaları 1 ml steril damıtılmış su ilave edilerek ve lamelle hafifçe sıyrılıp toplanarak lama yayılıp mikroskopta incelenmiştir (Şekil 3.2.) (Bouajila ve ark. 2005).



Şekil 3.1. Hastalıklı bitki örneklerinden izolatların elde edilme aşamaları



Şekil 3.2. *Rhynchosporium secalis* konidileri

3.2.3. Tarla Denemelerinin Kurulması

2016 yılı Kasım ayı içerisinde Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanındaki 2 farklı alanda 1+3 tekerrürlü ve her biri 1x2 m^2 boyutlarındaki parsellerle denemeler kurulmuştur. Ülkemizin farklı bölgelerinden temin edilen 35 kültür arpa çeşidi ile *Hordeum spontaneum* ve *Hordeum murinum*'a ait altışar yabani arpa genotiplerinden (Çizelge 3.1.) denemelere ekimler yapılmıştır. Ekim öncesi tohum yatağının hazırlanması için pulluk ve ardından kültivatör ile arazi sürümü yapılmıştır. Bu deneme alanına m²'ye 500 tohum gelecek şekilde elle sıraya ekim yapılmış ve tohumların üzeri toprakla örtülmüştür (Şekil 3.3.). Çıkış sonrası daha önceden toplanmış hastalıklı bitki örnekleri etmen inokulumu olarak kardeşlenmeden sonra parsellere elle dağıtılmıştır.



Şekil 3.3. Ekim esnasında deneme parsellerinin genel görünümü

Deneme parsellerine ekim öncesi taban gübresi olarak tavsiye edilen dozda dekara 15 kg 20-20-0 kompoze, çıkış sonrası fide aşamasında ise dekara 15 kg üst gübre olarak % 46 N üre gübresi elle serpme yöntemiyle uygulanmıştır (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Deneme parsellerinde üst gübre uygulaması

3.2.4. Fungisit Uygulaması

Rhynchosporium secalis'e karşı farklı arpa çeşitlerinin reaksiyonlarını belirlemek amacıyla iki farklı alanda kurulmuş olan denemelerimizin kontrol parsellerine bu etmeni kontrol etmek amacıyla fungisit uygulaması yapılmıştır. Kontrol parselleri, ilgili fungusitlerin etkinliğini değerlendirebilecek şekilde her iki deneme alanında 35'er parsel ile 6'şar adet yabani arpa hatlarına uygulanmıştır. Bu amaç için iki farklı etken maddeye (Prothioconazole+Sporaximine) sahip olan fungusit kontrol parsellerine sırt pülverizatörü ile uygulanmıştır. İlk fungisit uygulaması kontrol parsellerine arpanın kardeşlenme döneminde, diğer fungisit uygulaması ise buna müteakip 15 gün sonra uygulanmıştır.



Şekil 3.5. Fungusitin uygulamaya hazırlanması

3.2.5. Arpa Çeşitlerinin Rhynchosporium secalis'e Karşı Tepkilerinin Belirlenmesi

Denemelerde kullanılan kültür arpa çeşitleriyle, yabani arpa genotiplerinin *Rhynchosporium secalis*' e karşı tepki, reaksiyon veya duyarlılık durumları bu etmenin yaygınlık oranı ve şiddetinin ölçülmesiyle ortaya konulmuştur. Hastalık şiddetinin belirlenmesinde, çeşitlerin duyarlılık veya dayanıklık düzeyleri Kavak'ın (1998) önerdiği; 0-5 (0-5: Çok Dayanıklı 5-10: Dayanıklı 10-50: Hassas 50-100: Çok Hassas) değerlendirme şekline göre belirlenmiştir.

3.2.6. Hastalığın Yaygınlık Oranının Ölçülmesi

Deneme parsellerindeki *Rhynchosporium secalis*'in yaygınlık oranı her çeşit için ayrı olarak belirlenmiştir. Hastalık belirtilerinin son şeklini aldığı tane olum dönemlerinde her parselden rast gele 10 bitki belirlenmiş, bunlardan hastalığın en küçük karakteristik belirtilerini sergileyenler hasta kabul edilmiştir. Tekerrürler bazında elde edilen örneklerdeki hastalıklı bitkilerin oranı %'ye çevrilerek etmenin çeşitlerdeki yaygınlığı belirlenmiştir.

3.2.7. Hastalığın Şiddetinin Ölçülmesi

Rhynchosporium secalis'in arpa çeşitlerindeki şiddeti, diğer bir deyim ile hastalığın derecesi, belirtisel olarak hastalığı, yapraklarında sergileyen tüm çeşitlerde ölçülmüştür. *Rhynchosporium secalis*' in şiddeti, belirtisel olarak hastalık dağılımının deneme parsellerinde yüksek derecede heterojenite göstermesi nedeniyle iki ayrı yöntemle ölçülmüştür. Bunlardan birincisi hastalığın deneme parsellerinin en yoğun görüldüğü alanlardaki şiddetini belirleyerek, üst sınır derecesinin tespiti. İkincisi ise hastalığın genel deneme parselindeki şiddetinin belirlenmesi, şeklinde yapılmıştır. Her iki durumda da ölçümler aynı sayıdaki örnekler üzerinden aynı yöntemler kullanılarak sonuçlandırılmıştır. Hastalık şiddetinin en üst derecesini belirlemek amacıyla, parsellerde hastalığın en yoğun görüldüğü alanlardan 10 adet bitki seçilirken, hastalık şiddetinin genel dağılımını belirlemek için ise parsellerden rastgele 10 adet bitki elde edilmiş ve bunların 4 yaprağı (bayrak yaprağı ve alttaki diğer yapraklar) üzerinde hastalık şiddeti ölçülmüştür. Her bir yapraktaki hastalık şiddeti, enfekteli (nekrozlu) alanın, % olarak ölçülmesiyle, bu da örneklerdeki her yaprağın görsel olarak incelenip enfekteli alanın % rakam olarak tahmin edilmesiyle sağlanmıştır. Örnekteki her yaprağın % enfekteli alanları belirlendikten sonra ortalaması alınmış ve bir bitkideki

hastalık şiddeti belirlenmiştir. Her tekerrürün hastalık şiddeti ise aşağıda formülüze edildiği gibi hastalık şiddeti belirlenmiş olan örneklerdeki bitkilerin tartılı ortalamaları alınmak suretiyle tek rakama indirgenerek yapılmıştır. Daha sonra çeşit ve tekerrürler çoklu karşılaştırma testlerine tabi tutulmuş ve çeşitlerin *Rhynchosporium secalis'* e karşı reaksiyonları veya dayanıklık düzeyleri (hata payları ve standart sapmalarıyla birlikte) % rakam olarak ölçülmüştür.

$$\text{Tekerrürün Hastalık Şiddeti} = \frac{(0).(a)+(1).(b)+(2).(c)+(3).(d)+(4).(e)}{n\ (a+b+c+d+e)}$$

Hastalık şiddetinin ölçülmesinde kullanılan her harf bir örneği, her rakam o örneğe ait belirlenmiş % hastalıklı alanı, n ise değerlendirmeye katılan toplam örnek sayısını ifade etmektedir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

Hastalığın çeşitlerdeki yaygınlık oranları çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.1. Hastalığın Çeşitlerdeki Yaygınlık Oranı

Birinci Deneme Alanı			İkinci Deneme Alanı	
Çeşitler	Yaygınlık Oranı		Çeşitler	Yaygınlık Oranı
Keçiburcu	% 5		Keçiburcu	% 20
Başgül	% 13.4		Başgül	% 37
Barış	% 50		Barış	% 17.3
Samyeli	% 57.2		Samyeli	% 50
Fırat	% 60.6		Fırat	% 12.3
Toprak	% 6.5		Şahin-91	% 5.2
Akar	% 17.8		Aydan Hanım	% 7.3
Premium	% 23.5		Yesevi-93	% 9.5
Hilal	% 27.7		Bolayır	% 11.7
Akdane	% 30		Fırat	% 12.3
Efes-98	% 35.6		Erciyes	% 15.5
Atılır	% 53.5		Sladoran	% 23.7
Escadre	% 65.4			

Bu verilere göre birinci deneme alanındaki hastalığın en yaygın oranı Escadre çeşidinde, en az yaygınlık oranı ise Keçiburcu çeşidinde görülmüştür. Yine ikinci deneme alanında ise hastalığın en yaygın oranı Samyeli çeşidinde, en az yaygınlık oranı Şahin-91 çeşidinde görülmüştür.

2016-2017 yılı üretim sezonunda 2 farklı alanda 35 kültür arpa çeşidi ve 2 yabani arpa genotipleriyle kurulan deneme parsellerinde *Rhynchosporium secalis*'e karşı farklı tepki ve reaksiyonlar gözlemlenmiştir. Hastalığın, tamamen doğal iklim koşullarında gelişmesi incelendiğinde birinci deneme alanındaki 35 arpa çeşidinin 13'ünde, ikinci deneme alanındaki 35 arpa çeşidinin 11'inde hastalık etmenine karşı birbirinden farklı reaksiyonlar sergilendiği belirlenmiştir. Yine birinci deneme parsellerindeki 22 çeşitte ve ikinci deneme parsellerindeki 24 çeşit ile bu parsellerde yer alan yabani arpa genotiplerinde hastalık belirtilerine rastlanılmamıştır. Her iki alanda kurulmuş olan denemelerde iki farklı şekilde değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirmelerden birincisinde hastalığın en yoğun görüldüğü, özellikle parsellerin dış kenarlarındaki hastalıklı bitkilerden örnekler alınarak ölçümler yapılmıştır. Değerlendirmelerin ikincisinde ise parsellerin orta kısımlarında, parseli temsil edecek şekilde rastgele biçimde örnekler alınmıştır. Değerlendirme yapılırken yukarıdan

aşağıya doğru dört yaprak (bayrak yaprak, 2.yaprak, 3.yaprak, 4.yaprak) esas alınmıştır. Değerlendirilen veriler SPSS 18.0 istatistik analizinde Tukey testine tabi tutulmuş olup, aşağıda belirtilen analiz sonuçlarına göre çeşitlerin duyarlılık veya dayanıklık düzeyleri Kavak'ın (1998) önerdiği; 0-5 (0-5: Çok Dayanıklı 5-10: Dayanıklı 10-50: Hassas 50-100: Çok Hassas) değerlendirme şekline göre belirlenmiştir.

Yapılan arazi ziyaret ve gözlemlerinde *Rhynchosporium secalis*' in kültür arpa alanlarında farklı yaygınlık ve hastalık şiddetlerine sahip düzeylerde bulunduğu gözlemlenmiştir. Deneme parsellerimizde tespit edilen hassas çeşitlerde, *Rhynchosporium secalis* enfeksiyonu yaygın olarak tüm yapraklarda, ağırlıklı olarak da yukarıdan aşağıya doğru ikinci ve üçüncü yapraklarda ortaya çıktığı görülmüştür. Bazı çeşitlerde bayrak yaprağında belirtiler görülmüş olsa da en az etkilenen kısım olmuştur. Dönemsel olarak kardeşlenme sonlarıyla sapa kalkma başlangıcına doğru belirlenen belirtiler daha çok yaprak ayasıyla kında ve belirli düzeyde sapta da gözlemlenmiştir. Arpa bitkilerinin başaklarında, başaklarda dane ve kavuz kısmını saran kapçıklarda hastalık etmeninin herhangi bir belirtisine rastlanılmamıştır. Dayanıklı ve kısmi toleranslı çeşitlerde belirtilere az rastlanmış olup, çok dayanıklılarda ise herhangi bir belirtiye rastlanılmamıştır.

İlk belirtiler önce gri-yeşil, mavimsi renkte, uzun, oval düzgün olmayan yağlımsı lekeler şeklinde, daha sonra lekelerin orta kısmı beyazımsı gri olmakla beraber, zamanla kirli sarı/kirli beyaz şeklindeki renk tonlarında da görülmüştür. Hastalıklı dokular önceleri açık kahverengi sonra koyu kahverengi şeklinde görülerek, sağlıklı dokudan keskin bir sınırla ayrılmış çökük, kavruk bir görünüm sergilemiştir. Tüm bu lekeler yapraklar üzerinde düzensiz bir dağılım göstermiştir (Şekil 4.1. ve Şekil 4.2.). Aynı zamanda kındaki lekelerin kulakçığın alt kısımlarından başlayarak dağınık sınırlı, dışı koyu kahverengi iç kısmı sarımtırak bir renk sergilediği saptanmıştır (Şekil 4.4.).

Deneme parsellerinde hastalığın gelişmesi ve çeşitlerin tepkileri incelendiğinde, deneme parsellerindeki arpaların fide döneminde hastalık belirtisi görülmezken, kardeşlenme dönemindeki gelişme evrelerinde hastalık belirtisine rastlanılmıştır. Mevsim olarak baktığımızda ilk belirtilerin Nisan başında çok küçük lezyonlar şeklinde ortaya çıktığı, Nisan ayının sonlarına doğru da hastalıklı alanların arttığı görülmüştür.

Belirtilerin ilk teşekkülü sınırlı, küçük ve düzenli bir şekilde görülürken ilerleyen zamanlarda hastalıklı alanlarda düzensiz, büyük, uzun ve dağınık bir hal aldığı görülmüştür.



Şekil 4.1. *Rhychosporium secalis*'in arpa yapraklarında oluşturduğu ilk belirtiler



Şekil 4.2. *Rhychosporium secalis*'in arpa yapraklarında oluşturduğu belirtiler



Şekil 4.3. *Rhychosporium secalis*'in arpa bitkisinde oluşturduğu belirtiler



Şekil 4.4. *Rhynchosprium secalis*'in arpa yaprak kını ve kulakçığındaki belirtileri

Deneme parsellerinde elde etmiş olduğumuz verilerin analiz sonuçları küçükten büyüğe doğru sıralanmış olup, çeşitler arasındaki karşılaştırmalar hassas çeşit olan Samyeli ile diğer çeşitler arasında yapılmıştır. Birinci deneme alanındaki parsellerde hastalık belirtilerinin tespit edildiği çeşitlerin, birinci değerlendirme şekline göre elde edilmiş verilerinin sonuçları çizelge 4.2. ve çizelge 4.3.'de verilerek yorumlanmıştır.

Çizelge 4.2. Birinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitlerinde Rhynchosporium secalis'in ortalama hastalık şiddeti değerleri

Arpa çeşitleri	*Rhynchosporium secalis*'in ortalama hastalık şiddeti
Keçiburcu	4.233±4.636
Başgül	7.745±4.040
Toprak	8.358±10.414
Akar	14.441±12.596
Premium	18.435±5.102
Efes 98	22.334±8.396
Hilal	25.976±6.260
Akdane	27.799±8.425
Barış	51.052±3.467
Atılır	55.608±13.393
Samyeli	59.221±8.204
Fırat	60.891±9.814
Escadre	67.629±0.894

Çizelge 4.2.'de belirtilen çeşitlerden; Keçiburcu en dayanıklı çeşit bulunurken; Barış, Atılır, Samyeli, Fırat, Escadre çeşitleri ise en hassas çeşitler olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Birinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitleri arasındaki hastalık şiddeti ortalama fark değerleri ile bu farkın istatistiksel olarak önemi

Çeşitler	Hastalık şiddeti ortalama farkı	Hastalık şiddeti p değeri
Samyeli- Fırat	2.208	1.000
Samyeli- Atılır	6.675	1.000
Samyeli- Escadre	12.291	0.940
Samyeli- Barış	12.775	0.923
Samyeli- Akdane	50.608	0.000
Samyeli-Hilal	53.550	0.000
Samyeli- Efes 98	57.750	0.000
Samyeli- Premium	62.791	0.000
Samyeli-Akar	64.091	0.000
Samyeli-Toprak	69.041	0.000
Samyeli- Başgül	71.075	0.000
Samyeli- Keçiburcu	72.233	0.000

($p<0.05$ anlamlı olarak kabul edilmiştir)

Çizelge 4.3.'de belirtilen verilere göre; Samyeli-Fırat, Samyeli-Atılır, Samyeli-Escadre, Samyeli-Barış çeşitleri arasında hastalık şiddeti bakımından istatistiki olarak

anlamlı bir fark olmadığı ancak Samyeli ile diğer çeşitler arasında anlamlı bir fark oluştuğu tespit edilmiştir.

Birinci deneme alanındaki parsellerde hastalık belirtilerinin tespit edildiği çeşitlerin, ikinci değerlendirme şekline göre elde edilen verilerinin sonuçları küçükten büyüğe doğru sıralanarak Çizelge 4.4. ve Çizelge 4.5.'de verilerek yorumlanmıştır.

Çizelge 4.4. İkinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitlerinde *Rhynchosporium secalis*'in ortalama hastalık şiddeti değerleri

Arpa çeşitleri	*Rhynchosporium secalis*'in ortalama hastalık şiddeti
Keçiburcu	3.313±3.336
Toprak	5.647±8.090
Akar	8.724±9.876
Başgül	11.942±7.379
Akdane	17.010±3.518
Premium	22.380±7.508
Hilal	23.218±5.099
Efes 98	24.003±5.685
Atılır	40.598±1.118
Barış	43.359±1.975
Samyeli	47.381±4.668
Escadre	51.569±5.284
Fırat	53.182±13.770

Çizelge 4.4.'de belirtilen çeşitlerden; Keçiburcu ve Toprak arpa çeşitleri en dayanıklı çeşitler bulunurken; Escadre ve Fırat çeşitleri ise en hassas çeşitler olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.5. İkinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitleri arasındaki hastalık şiddeti ortalama fark değerleri ile bu farkın istatistiksel olarak önemi

Çeşitler	Hastalık şiddeti ortalama farkı	Hastalık şiddeti p değeri
Samyeli- Barış	4.021	1.000
Samyeli- Escadre	4.187	1.000
Samyeli- Fırat	5.800	0.997
Samyeli- Atılır	6.782	0.987
Samyeli- Efes 98	23.377	0.013
Samyeli-Hilal	24.162	0.009
Samyeli- Premium	25.001	0.006
Samyeli- Akdane	30.371	0.001
Samyeli- Başgül	35.439	0.000
Samyeli-Akar	38.657	0.000
Samyeli-Toprak	41.734	0.000
Samyeli- Keçiburcu	44.068	0.000

($p<0.05$ anlamlı olarak kabul edilmiştir)

Çizelge 4.5.'de belirtilen verilere göre; Samyeli-Barış, Samyeli-Escadre, Samyeli-Fırat, Samyeli-Atılır çeşitleri arasında hastalık şiddeti bakımından istatistiksel

olarak anlamlı bir fark oluşmadığı ancak Samyeli ile diğer çeşitler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluştuğu tespit edilmiştir.

İkinci deneme alanındaki parsellerde hastalık belirtilerinin tespit edildiği çeşitlerin, birinci değerlendirme şekline göre elde edilen verilerinin sonuçları çizelge 4.6. ve çizelge 4.7.'de verilerek yorumlanmıştır.

Çizelge 4.6. Birinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitlerinde *Rhynchosporium secalis*'in ortalama hastalık şiddeti değerleri

Arpa çeşitleri	*Rhynchosporium secalis*'in ortalama hastalık şiddeti
Şahin-91	1.839±3.186
Aydan hanım	3.137±5.434
Barış	3.211±5.561
Yesevi 93	3.734±6.468
Bolayır	4.635±8.028
Sladoran	7.698±7.258
Fırat	8.632±14.952
Keçiburcu	10.875±13.659
Erciyes	15.511±26.867
Başgül	39.27914.633
Samyeli	41.804±6.962

Çizelge 4.6.'da belirtilen çeşitlerden; Şahin-91, Aydan hanım, Barış, Yesevi-93, Bolayır arpa çeşitleri en dayanıklı çeşitler bulunurken; Erciyes, Başgül, Samyeli çeşitleri ise hassas çeşitler olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Birinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitleri arasındaki hastalık şiddeti ortalama fark değerleri ile bu farkın istatistiksel olarak önemi

Çeşitler	Hastalık şiddeti ortalama farkı	Hastalık şiddeti p değeri
Samyeli-Başgül	2.524	1.000
Samyeli- Erciyes	26.292	0.283
Samyeli- Keçiburcu	30.928	0.125
Samyeli- Fırat	33.171	0.080
Samyeli- Sladoran	34.105	0.066
Samyeli- Bolayır	37.168	0.035
Samyeli- Yesevi 93	38.069	0.029
Samyeli- Barış	38.592	0.025
Samyeli- Aydan hanım	38.666	0.025
Samyeli- Şahin 91	39.964	0.019

($p<0.05$ anlamlı olarak kabul edilmiştir)

Çizelge 4.7.'de belirtilen verilere göre; Samyeli-Bolayır, Samyeli-Yesevi-93, Samyeli-Barış, Samyeli-Aydan hanım, Samyeli-Şahin-91 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark oluştuğu tespit edilmiştir.

İkinci deneme alanındaki parsellerde hastalık belirtilerinin tespit edildiği çeşitlerin, ikinci değerlendirme şekline göre elde edilen verilerinin sonuçları çizelge 4.8. ve çizelge 4.9.'de verilerek yorumlanmıştır.

Çizelge 4.8. İkinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitlerinde *Rhynchosporium secalis*'in ortalama hastalık şiddeti değerleri

Arpa çeşitleri	*Rhynchosporium secalis*'in ortalama hastalık şiddeti
Şahin-91	2.623±4.544
Aydan hanım	3.137±5.434
Yesevi 93	4.531±7.849
Bolayır	4.962±8.595
Fırat	8.211±14.223
Erciyes	8.485±14.697
Keçiburcu	12.426±10.806
Barış	15.765±27.306
Sladoran	16.965±14.692
Başgül	28.898±6.263
Samyeli	32.265±6.041

Çizelge 4.8.'de belirtilen çeşitlerden; Şahin-91, Aydanhanım, Yesevi-93, Bolayır arpa çeşitleri en dayanıklı çeşitler bulunurken; Keçiburcu, Barış, Sladoran, Başgül, Samyeli çeşitleri ise hassas çeşitler olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.9. İkinci değerlendirme şekline göre arpa çeşitleri arasındaki hastalık şiddeti ortalama fark değerleri ile bu farkın istatistiksel olarak önemi

Çeşitler	Hastalık şiddeti ortalama farkı	Hastalık şiddeti p değeri
Samyeli-Başgül	3.367	1.000
Samyeli- Sladoran	15.300	0.911
Samyeli- Barış	16.500	0.867
Samyeli- Keçiburcu	19.839	0.698
Samyeli- Erciyes	23.779	0.464
Samyeli- Fırat	24.053	0.449
Samyeli- Bolayır	27.303	0.285
Samyeli- Yesevi 93	27.733	0.267
Samyeli- Aydan hanım	29.127	0.213
Samyeli- Şahin 91	29.642	0.195

($p<0.05$ anlamlı olarak kabul edilmiştir)

Çizelge 4.9.'daki veriler incelendiğinde, çeşitler arasında hastalık şiddeti bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmadığı görülmektedir.

4.2. Tartışma

Diyarbakır'da arpa ekiminin kışlık olarak yapılmasından dolayı ekimler Kasım ayının ortaları ile Aralık ayının başlarına denk gelmektedir. Bölge karasal bir iklim özelliği gösterdiğinden dolayı kış aylarındaki gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkı fazla olmaktadır. Bu nedenden ötürü bölgede don olayları yaşanabilmekte ve arpa bitkisi kısmen de olsa zarar görebilmektedir. Ekimin yapıldığı yıldaki Aralık ayında gece sıcaklıklarının düşük olması (0°C ve altındaki sıcaklıklar) sonucu bitkilerde genel bir sararma görülmüş olsa da ilerleyen dönemlerde sıcaklık artışıyla birlikte bitkinin de gelişmesiyle herhangi bir zarara yol açmadan bu durumun tolere edildiği gözlemlenmiştir. Bitki gelişiminin devam ettiği bu dönemlerde hastalık belirtilerine rastlanmamıştır, bunun nedeni olarakta o dönem boyunca düşük sıcaklıklarında eşlik etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Hastalık etmeninin düşük sıcaklıklardaki durumuyla ilgili olarakta Cadwel (1937), tarafından yapılan çalışmalar neticesinde hastalığı oluşturan konidilerin 4ºC gibi bir sıcaklıkta bile bir gelişme gösterse dahi bu düşük sıcaklıkların enfeksiyon oluşturabilmek için yeterli olmadığı vurgulanmıştır. Araştırıcı düşük sıcaklıkların (özellikle donma noktasına yakın sıcaklıklar) görüldüğü zamanlarda hastalık etmeni olan fungusun bitkide çok iyi bir gelişim gösteremediğini tespit etmiştir. Sıcaklığın normale döndüğü gündüz vakitlerinde fungusun gelişimi devam etse bile gece düşen sıcaklıklar nedeniyle fungusun gelişim gösteremediğini bu sebeple de aktivitesini yitirerek pasif hale dönüştüğü vurgulanmıştır. Belirtilen bu durum gözlemlerimizi desteklemektedir.

Yapılan gözlemlerde, deneme parsellerindeki kültür arpa çeşitlerinde fide döneminde hastalık belirtisi görülmezken, kardeşlenme dönemindeki gelişme evrelerinde hastalık belirtisine rastlanılmıştır. Aslında *Rhynchosporium secalis*'in arpanın fide ve kardeşlenme dönemlerinde de geliştiğine dair kayıtlar mevcuttur [(Skoropad 1959, Döken 1979, Düşünceli ve ark. 2007)]. Jemmet ve ark. (1967), tarafından yapılan bir çalışmada ise hastalık belirtilerinin bitkinin kardeşlenmesinin ilk dönemlerinde yapraklarda görüldüğü bildirilmiştir.

Hastalık etmeninin ilk belirtilerinin, sıcaklığın yükseldiği ve yağışların da eşlik ettiği Nisan ayının başlarında görülmeye başlandığı gözlemlenmiştir. İlerleyen dönemlerde mevsim koşullarının da etkisiyle (sıcaklık, nem, yağış faktörleri) hastalık belirtilerinin hızla artış gösterdiği görülmüştür. Ryan ve ark. (1975), tarafından yapılan

çalışmalarda da hastalığın enfeksiyon yapabilmesi için optimum sıcaklığın 15-20ºC olması ve bağıl nemin yüksek olması gerektiği bildirilmiştir.

Hastalık belirtilerinin görülmeye başlandığı zamanlarda bitkilerde yapraklar oluşmaya başlamış böylelikle de hastalık belirtilerinin ilk olarak toprağa yakın olan yapraklarda ortaya çıktığı görülmüştür. Bu durum Gilmour (1966) ve Karaca (1974) tarafından yapılan çalışmalarla da da desteklenmiştir. Bitkinin gelişmesiyle beraber bitkinin üst kısmında yeni yapraklar teşekkül etmiş, gelişime paralel olarak da alt yapraklarda yaşlanma olmuştur. Olgunlaşan bitkilerde nem toprağa yakın yerlerde daha fazla ortaya çıktığından bu kısma yakın bulunan yaprakları rahatlıkla hastalandırmıştır. İlerleyen zamanlarda alt yapraklar canlılık özelliklerini yitirdiklerinden daha sonra oluşacak hastalık enfeksiyonlarından pek etkilenmemişlerdir. Bitki gelişip boy attıkça hastalık etmeniyle bulaşık alt yapraklardaki sporlar taze üst yapraklara tamamen ulaşamamıştır, bunun yanında bitkinin gelişimiyle birlikte sıcaklık yükselmiş yağışlar ise yavaş yavaş azalmıştır. Tüm bu durumlar göz önüne alındığında hastalık belirtilerinin üst yapraklara doğru azaldığı görülmüştür.

İlk belirtilerin sınırlı, küçük ve düzenli bir şekilde ortaya çıktığı görülürken, ilerleyen zamanlarda hastalıklı alanlarda düzensiz, büyük, uzun ve dağınık bir şekil aldığı görülmüştür. Bu da yine bazı araştırıcıların gözlemleriyle tutarlılık göstermektedir (Skoropad 1965).

Hastalık belirtilerini oluşturan lekelerin açık yeşil bir renkte yağlımsı, oval ya da birbirinden düzensiz bir şekilde ortaya çıktığı, ilerleyen zamanlarda lekelerin orta kısımlarının gri bir renk aldığı, dış kenarlarının ise koyu kahverengi olduğu, enfeksiyonun artmasıyla birlikte de tamamen kahverengiye döndüğü gözlemlenmiştir. Bu belirtiler Cadwell (1937), Dickson (1953) ve İren (1962)'in yapmış olduğu çalışmalarda belirtilenlere paralellik göstermektedir.

Hastalık için uygun sıcaklık, yağış ve nem koşullarının sağlandığı durumlarda hassas çeşitlerde hastalığın kolayca gelişme gösterdiği ve bitkinin çeşitli kısımlarında farklı oran ve şekillerde zararlar oluşturduğu tespit edilmiştir. Ekimin yapıldığı yılda arpanın gelişimine devam ettiği süre boyunca sürekli yağışların olması bitkinin yaprakları üzerinde ıslaklılığın mevcut olmasına ve nem oranının artışına sebep olmuştur. Sürekli yağışların nemi yükselttiği, bitki üzerinde su damlacıklarının var

olduğu düşünüldüğünde hastalığa hassas olan çeşitlerin uygun sıcaklık ve nemi yakalayıp kolayca artan bir enfeksiyon oluşturduğu görülmektedir. Bunun yanında hastalığın bir kısmının diğer alanlara taşınmasında yağmurlarında büyük rolü bulunmaktadır (Jordan ve ark. 1978). Yağış ile birlikte hastalık diğer bitkilere sıçrayarak bulaşıklık meydana getirmiştir. Hastalığın konidilerinin dağılmasında yağmur ile nem faktörünün önemli olduğu, oluşan sporların büyük kısmının yağışlarla ya da sulama yapılıyorsa yağmurlama sulama sistemleriyle diğer bitkilere geçtiği Ayesu-Offei ve ark. (1971), tarafından yapılan çalışmalarla da ortaya konmuştur. Bunların aksine hastalığa dirençli bazı çeşitlerde ise belirli bir süreliğine sıcaklık ve nem koşullarının hastalık için uygun olmasının yetmediği bunun yanında sürekli olarak uygun bir sıcaklık ve nemin olması gerektiği vurgulanmıştır. Böylece tüm oluşan bu koşulların patojenin yararına geliştiği bir süre sonra hastalık etmeninin bitkinin dayanıklılık mekanizmasını da geçerek az da olsa hastalık oluşturabildiğini göstermektedir. Polley (1971), tarafından da hastalığın epidemi oluşturabilmesi ve enfeksiyonun başarıyla gerçekleşebilmesi için yeterli bağıl nem, uygun sıcaklık ile ıslaklık süresinin mutlak zorunlu olduğu dile getirilmiştir. Yine Habgood (1975), tarafından yapılmış bir çalışmada bazı arpa çeşitlerinin tarla koşullarındaki iklimsel faktörlerin uygun olmaması sebebiyle hastalığa karşı dayanıklılık gösterdiğini dile getirmiştir.

Çalışmamızda hassas çeşitler üzerindeki hastalık belirtilerinin en fazla yapraklarda meydana geldiği, ağırlıklı olarak da yukarıdan aşağıya doğru ikinci ve üçüncü yapraklarda oluştuğu gözlemlenmiştir. Kavak (1998), tarafından yapılan çalışma da hastalığın en yoğun olarak üçüncü yaprakta ortaya çıktığı vurgunlanmıştır,bu sonuç çalışma sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir. Yine Beer (1998), tarafından yapılan diğer bir çalışmada arpa bitkilerinin bayrak yaprağı ile ikinci yapraklarında enfeksiyon oluşumunun, üçüncü yaprakta % 25 - % 50 oranlarında zarar oluşmasından hemen sonra başladığı vurgulanmıştır. Ayrıca bazı hassas çeşitlerde yaprak kını, yaprak ayası ile az da olsa sap ve bitki boğumlarının başladığı kısımlarda da belirtilerine rastlanılmıştır. Bu tür belirtilerin oluştuğunu, yapmış olduğu çalışmayla belirten Marshall (1973)'ın görüşleri de gözlemlerimizi doğrulamaktadır. Bitki boğumlarının oluştuğu evrede hastalık lezyonlarının oluşma sebebinin bitkilerin gelişmesiyle birlikte uygun iklim koşullarının eşlik etmesi, sapa kalkma dönemine giren arpa bitkilerinde ise bu

dönemlerde uygun sıcaklık ile süregelen yağmurlara maruz kalmasıyla oluştuğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra yalnızca hassas bitkilerin sap kısmında belirtilerin oluşmasının, bu belirtiyi göstermeyen bitkilerde dayanıklılığın ne kadar etkili olduğu da ortaya koyulmuştur. Yine etmene dayanıklı görülen çeşitlerin bir kısmında hastalık belirtilerinin sınırlı düzeyde çoğunlukla yapraklarda, bir kısmının ise yaprak kınında görüldüğü, bitkinin diğer kısımlarında ise hastalık belirtilerine rastlanılmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum Doling (1964), Shipton ve ark. (1968), Döken (1979), araştırmacıları tarafından da dile getirilmiştir. Kültür arpa çeşitlerinin kapçık, kavuz ve dane kısımlarında hastalık belirtilerine rastlanılmamıştır. Döken (1979), tarafından yapılan bir çalışmada suni inokulasyon sonucu danelerde belirtilerinin görüldüğü dile getirilmiş olsa da çalışmamızın tamamen doğal koşullarda yürütülmesinden dolayı bu tür bir belirti oluşturmadığı gözlemlenmiştir. Bunun sebebinin ise başakların açılmaya başladığı süreçte sıcaklığın iyice arttığı ve yağmurların tamamen azaldığı bir döneme rast gelmesi sonucu belirtilere rastlanılmadığı dile getirilebilir. Ancak dane ve diğer belirtmiş olduğumuz kısımlarda, bitkinin gelişme durumu süresince iklim faktörlerinin etkisi göz önüne alınarak hastalık seyrinin değişebileceği de unutulmamalıdır.

Rhynchosporium secalis'in kültür arpa çeşidi ile yabani arpa genotiplerinde meydana getirdiği reaksiyonların tespit edildiği bu çalışmamız iki ayrı alanda yürütülmüş olup, çeşitler arasında farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu da dünyanın farklı ülkelerinde, farklı yıllarda yapılmış yaygınlık ve zarar tespitleriyle ilgili yapılmış çalışmalara uygunluk göstermektedir (Gilmour 1966). Yapmış olduğumuz çalışmalar neticesinde birinci deneme parselimizdeki, birinci değerlendirme yönteminden elde etmiş olduğumuz verilerin analiz sonuçlarına göre; keçiburcu çeşidi çok dayanıklı bir çeşit olarak bulunurken; Barış, Atılır, Samyeli, Fırat ve Escadre çeşitleri ise çok hassas olarak bulunmuştur. Yine aynı deneme parselinde uygulamış olduğumuz ikinci değerlendirme yönteminden elde etmiş olduğumuz verilerin analiz sonuçlarına göre; Keçiburcu ve Toprak çeşitleri çok dayanıklı bulunurken, Escadre ve Fırat çeşitleri ise çok hassas olarak bulunmuştur. Deneme parsellerinde hastalık belirtilerinin görüldüğü diğer çeşitlerde ise farklı reaksiyonlar sergilenmiştir.

İkinci deneme parselimizdeki birinci değerlendirme yönteminden elde etmiş olduğumuz verilerin analiz sonuçlarına göre; Şahin-91, Aydan hanım, Barış, Yesevi-93, Bolayır arpa çeşitlerinin çok dayanıklı olduğu bulunurken; Erciyes, Başgül, Samyeli

çeşitlerinin ise hassas olduğu bulunmuştur. Yine aynı deneme parselinde uygulamış olduğumuz ikinci değerlendirme yönteminden elde etmiş olduğumuz verilerin analiz sonuçlarına göre; Şahin-91, Aydanhanım, Yesevi-93, Bolayır çeşitleri çok dayanıklı bulunurken; Keçiburcu, Barış, Sladoran, Başgül, Samyeli çeşitleri ise hassas bulunmuştur. Anonim(2012), tarafından yapılan çalışmalar neticesinde Şahin-91 çeşidi dayanıklı bulunmuştur, bu sonuç çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Araz ve ark. (2013-2014), tarafından Orta Anadolu Bölgesinde yapılan bir çalışmada Aydan hanım çeşidinin hassas olduğu belirtilirken, aynı çeşit tarla bitkileri merkez araştırma enstitüsü çeşit kataloglarında yapılan çalışmalar sonucu İç Anadolu ve Geçit Bölgelerinde tavsiye edilerek çeşidin hastalığa karşı orta dayanıklı olduğu bildirilmiştir. Bu çeşit için oluşan farklılıkların, çeşitlerin farklı bölgelerde, farklı iklim koşullarında, farklı derecelerde reaksiyon gösterdiğini kanıtlamaktadır.

Deneme parsellerinde yapılan gözlemler sonucunda parselin dış kenarlarında hastalığın daha yoğun görüldüğü, parselin orta kısmının ise dış kenarına oranla daha az hastalandırıldığı tespit edilmiştir. Böylelikle değerlendirmelerde birbirinden farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Parselin dış kenarlarına hastalığın daha yoğun bulaşmasının nedeni başka inokulum kaynakları tarafından rüzgâr vasıtasıyla hastalık sporlarının parselin dış kısmından giriş yapması sonucu parselin dış kenarlarında iç kısma oranla yoğun bir hastalık çıkışı meydana gelmiştir. İç kısımlarda ise inokulum kaynaklarının yeterli olmaması ve homojen bir dağılım göstermemesi nedeniyle yoğun bir hastalık gözlemlenememiştir. Hastalık oluşumunda Skoropad (1966)'ın da belirttiği gibi önceki yıllardan kalan bitki artıkları üzerindeki inokulumların, bir önceki yılda meydana gelen hastalık şiddetiyle değişebileceği, çevre faktörlerine de bağlı olarak önceki yıllardan kalan bitki artıkları üzerindeki inokulumun bozulmadan yeni ekilen ürün geçecek inokulum miktarlarına göre de değişebileceği unutulmamalıdır.

Deneme parsellerimizde Diyarbakır merkez doğal alanlarından elde edilen 6 *Hordeum spontaneum* ve 6 *Hordeum murinum* yabani arpa genotipleri kullanılmıştır. Bu yabani arpa genotiplerinde herhangi bir hastalık belirtisine rastlanılmamıştır. Ancak Kavak (2003-2004), tarafından yapılan çalışmalarda Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin doğal arpa üretim alanlarında *Hordeum spontaneum* ve *Hordeum murinum*' a ait bazı genotiplerin bu hastalık etmenini önemli derecede yansıttığı bildirilmiştir.

Çalışmamızda kullanmış olduğumuz Altıkat, Bülbül-89, Çetin-2000,Önder, Sur-93, Şahin-91 ile Vamıkhoca-98 arpa çeşitleri hastalığa karşı herhangi bir reaksiyon göstermemiştir. Düşünceli ve ark. (2007), tarafından tarla ve sera koşullarında yapılan bir çalışmada Çetin-2000 ile Vamık hoca çeşitlerinin dayanıklı olduğu bulunmuştur, bu çalışma ile bizim sonuçlarımız benzerlik göstermektedir. Anonim (2012), tarafından Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılan çalışmalarda Altıkat arpa çeşidi dayanıklı bulunurken, Sur- 93 çeşidi ise hassas olarak bulunmuştur. Azamparsa ve ark. (2015), tarafından sera koşullarında yapılan diğer bir çalışmada ise Bülbül-89 çeşidinin hassas bulunduğu belirtilmiştir. Anonim (2014), tarafından Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ekimi yapılan Önder çeşidinin hastalığa karşı hassas olduğu bildirilmiştir.

Bu araştırıcıların sonuçları ile çalışmamız sonuçlarının farklılık göstermesinin nedenleri, bazı çeşitlerin belirli bölge ve yıllarda iklim koşullarından dolayı hastalığa duyarlılık/dayanıklılık göstermesi, yeterli iklim koşullarının cereyan etmemesi ve yeterli inokulum kaynağının bulunmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü *Rhynchosporium secalis*'in etkin olarak ortaya çıkmasında yüksek düzeyde nem, sürekli yağış, 15-20 °C arasındaki sıcaklık ve yeterli inokulum miktarının önemli rol oynadığı rapor edilmiştir (Ryan ve ark. 1975). Ayrıca çalışmamızın tamamen doğal koşullarda yapılmış olmasının da farklı sonuçlar üzerinde etkisi bulunmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmamızla bazı kültür arpa çeşitleriyle ile bazı yabani arpa genotiplerinin arpa yaprak yanıklığı etmenine karşı doğal iklim şartlarında duyarlılıkları belirlenmiştir. Yapılan değerlendirme sonuçlarına göre dayanıklı görülen çeşitlerin teşvik edilmesi önerilebilir. Ancak kesin sonuçların yeterli inokulum potansiyeli ve yüksek düzeyde uygun iklim koşullarında yapılacak olan denemelerde ortaya çıkacağı unutulmamalıdır. Yine orta düzeydeki hassas çeşitlerin Diyarbakır koşullarındaki normal iklim şartlarında verimde fazla bir kayıp oluşturmayacağı tahmin edilmekle birlikte, yağışların fazla olacağı yıllarda verim kayıplarına yol açabileceği düşünülmektedir. Çünkü hastalık belirtilerinin normal iklim koşullarında (deneme yılında görüldüğü gibi) verimi birinci derecede etkileyen bayrak yaprağını hastalandırmadığı görülmüştür. Çok hassas görülen çeşitlerin bölgemizde zorunlu olmadıkça ekilmemesi veya ekilmesi halinde ekim sıklığının düşük tutulması ve en az kimyasal yöntemlerle korunması göz önünde bulundurulmalıdır. Veya ıslah yöntemleriyle bu çeşitlere dayanıklı genotiplerden gen aktarımı ile yeni dayanıklı çeşitlerin üretimi yoluna gidilmelidir.

Bununla birlikte hastalık etmenin eşeysiz olarak bir yıl içerisinde birden fazla generasyon oluşturma kapasitesi olduğundan, zaman içerisinde daha virülent yeni ırkları oluşturabileceği unutulmamalıdır. Bundan dolayı hastalığa karşı dayanıklılık gösteren çeşitlerin ilerleyen zamanlarda hassasiyet gösterebileceği de akıldan çıkarılmamalıdır.

Hastalığın oluşabilmesi için iklim faktörleri oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle hastalık için optimum sıcaklık, sürekli yağış ve yüksek orandaki nem faktörlerinin bir arada olması gerektiği göz önünde bulundurulduğunda, özellikle kritik bölgeler başta olmak üzere erken uyarı sistemleri geliştirilebilir ve mücadele yoluna gidilebilir.

Hastalıkla mücadele de öncelikli olarak kültürel mücadele şeklinin seçilmesi gerekir. Kültürel mücadelede ekimden önce toprak yüzeyinde bulunan bitki artıkları ve yabancı otların toprak işlenmesi yapılarak derine gömülmesi etmen için inokulum kaynağını azaltacağından faydalı olacağı düşünülmektedir. Yine dayanıklı ve sertifikalı çeşitlerin kullanılması, hastalığın çok yoğun görüldüğü yerlerde 2 ya da 3 yıllık bir ekim nöbetinin uygulanması önerilebilir. Hassas çeşitlerde kültürel mücadelenin

hastalığı önlemede etkili olamadığı durumlarda kimyasal mücadele yapılmalıdır. Kontrol parsellerinde yapılan incelemelerde Prothioconazole+Sporaximine etken maddeli fungisitin enfeksiyon oluşumunu önlemede etkili olduğu görülmüştür, bu nedenle kimyasal mücadele söz konusu olduğunda diğer etkili kimyasallar gibi bu etken maddeli fungusitlerin de kullanımı önerilebilir. Ancak bütün olumsuz yönleri nazara alındığında kimyasal mücadelenin en son başvurulması gereken mücadele şekli olduğu unutulmamalıdır.

6. KAYNAKLAR

Abbot, D. C., Burdon, J. J., Jarosz, A. M., Brown, A. H. D., Müller, W. J. and Read, B. J. 1991. The relationship between seedling infection types and field reactions to leaf scald in Clipper barley backcross lines. ***Australian Journal of Agricultural Research***, 42 (5): 801-809.

Abbott, D. C., Brown, A. H. D., Burdon, J. J. 1992. Genes for scald resistance from wild barley (*Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*) and their linkage to isozyme markers. ***Euphytica***, 61 (3): 225-231.

Aktaş, B., Gümüş, A., Daşatan, İ. 2016. Serin iklim tahılları çeşit tescil raporu. Erişim: [http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Yay%C4%B1nlar/Serin%20%C4%B0klim %20Tah.%20Tes.%20Rap.%202016.pdf], Erişim Tarihi: 03.04.2017.

Ali, S. M., Mayfield, A. H., Clare, B. G. 1976. Pathogenicity of 203 isolates of Rhynchosporium secalis on 21 barley cultivars. ***Physiological Plant Pathology***, 9(2): 135-143.

Altınok, S., Sancak, C., Sevimay, C. S., Kendir, H. 2009. Tarla Bitkileri Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayfa: 90, Ankara.

Anlı R. E. 2016. Fermantasyon Teknolojisi Ders Notları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Sayfa: 1-2, Ankara.

Anonim. 2012. Arpa çeşit adayının tescili hakkında rapor. Erişim: [http://www.tarim.gov.tr/ BUGEM/ TTSM/Belgeler/ Duyuru%20Belgeleri/2015%20tescil/serin%20iklim/Arpa/guneydoguarpa.pdf], Erişim Tarihi: 23.06.2017.

Anonim. 2014. Tarla bitkileri merkez araştırma enstitüsü çeşit kataloğu. Erişim: [https://arastirma.tarim.gov.tr/tarlabitkileri/Belgeler/cesit_katalogu.pdf], Erişim Tarihi: 15.07.2017.

Anonim, 2016. National Nutrient Database for Standart Reference. Erişim: [https://ndb. nal.usda.gov/ndb/foods/show/6476], Erişim Tarihi: 13.03.2017.

Arama, P. F., Mukunya, D. M., Buruchara, R. 1991. Evaluation of barley germplasm for resistance to *Rhynchosporium secalis* at seedling in Kenya.Seventh regional workshop, Nakuru-Kenya, 211-214.

Araz, A. 2003. Orta Anadolu bölgesinde yetiştirilen arpalarda görülen yaprak lekesi (*Rhynchosporium secalis* Oudem J. J. Davis) hastalık etmeninin ırklarının belirlenmesi. Doktora, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 51.

Araz, A., Büyük, O., Turgay, B. 2013. Orta Anadolu Bölgesinde Arpa Ekiliş Alanlarında Arpa Yaprak Leke Hastalığı *Rhynchosporium secalis* [Oudem. J. J. Davis]'nın Patotiplerinin Belirlenmesi ve Mücadele Olanaklarının Araştırılması. Erişim: [http:// www.tarim.gov.tr / TAGEM/ Belgeler/ pdgt/ bsad/ BSAD%202017%20%C3%96ZET. pdf], Erişim Tarihi: 15.03.2017.

Avrova, Anna., Knogge, W. 2012. *Rhynchosporium commune:* a persistent threat to barley cultivation. ***Molecular Plant Pathology***, 13(9): 986-997.

Ayesu-Offei, E. N., Cartner, M.V. 1971. Epidemiology of leaf scald of barley. ***Australian Journal of Agricultural Research***, 22(3): 383-390.

Ayesu-Offei, E. N., Cartner, M. V. 1971. Epidemiology of leaf scald of barley. ***Review of Plant Pathology***, 51(1): 56.

Ayesu-Offei, E. N., Clare, B. G. 1971. Symptom of scald disease induced by toxic metabolites of *Rhynchosporium secalis*. ***Australian journal Biological Science***, 24(1): 169-174.

Azamparsa, M. R., Karakaya, A., Mert, Z., Sayim, İ., Ergün, N., Aydoğan, S. 2015. Determination of the seedling reactions of some barley cultivars and advanced barley lines to *Rhynchosporium commune*. ***Bitki Koruma Bülteni***, 55(3): 247-252.

Azamparsa, M. R., Karakaya, A., Mert, Z., Aydın, G., Peşkircioğlu, H., Seçer, E., Özmen, D., Tutluer, İ., Sağel, Z.2015. Seedling Response of Two Barley Cultivars and Gamma Ray-Induced Advanced Barley Lines to *Rhynchosporium commune*. ***Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi***, 24 (1): 75-78.

Azamparsa, M. R. 2015. Türkiye'de *Rhynchosporium commune*'nin patotiplerinin belirlenmesi ve bazı yerel arpa çeşitlerine ve yabani arpa (*Hordeum spontaneum*) populasyonlarına karşı tepkilerinin değerlendirilmesi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 135.

Beer, W. W. 1988. Investigations on the disease progress in the winter barley leaf blotch (*Rhynchosporium secalis*) system. ***Journal of Plant Diseases and Protection***, 95(1): 16-24.

Bockelman, H. E., Sharp, E. L., Eslick, R. F. 1977. Triosmic analysis to genes for resistance to scald and net blotch in several barley cultivars. ***Canadian Journal of Botany***, 55(15): 2141-2148.

Bouajila, A., Haouas, S., Fakhfakh, M., Rezgui, S., El Ahmed, M., Yahyaoui, A. 2006. Pathotypic diversity of Rhynchosporium secalis (Oudem) in Tunisia. ***African Journal of Biotechnology***, 5(8): 570-579.

Brooks, F. T. 1928. Observations on Rhynchosporium *secalis* (Oud.) J. J. Davis, leaf blotch of barley and rye. ***New Phytologist***, 27(1): 215-219.

Brown, J. S. 1985. Pathogenic variation among isolates of *Rhynchosporium secalis* from cultivated barley growing in Victoria,Australia. ***Euphytica***, 34(1): 129-133.

Brown, J. S. 1990. Pathogenic variation among isolates of *Rhynchosporium secalis* from barley grass growing in shout eastern Australia. ***Euphytica***, 50(1): 81-89.

Cadwell, R. M. 1937. *Rhynchosporium* scald of barley, rye and other grasses. ***Journal Agricultural Research,*** 55(3): 175-198.

Cromey, M. G. 1987. Pathogenic variation in *Rhynchosporium secalis* on barley in New Zealand. ***New Zealand Journal of Agricultural Research***, 30(1): 95-99.

Çelik, E., Karakaya, A. 2015. Eskişehir ili arpa ekim alanlarında görülen fungal yaprak ve başak hastalıklarının görülme sıklıklarının ve yoğunluklarının belirlenmesi**.** ***Bitki Koruma Bülteni***, 55(2): 157-170.

Dickson, J. G. 1953. Leaf and head blights of cereales. In plant diseases the year book of agriculture, 344-349, Washington.

Doğan, Y., Kendal, E., Karahan, T., Çiftçi, V. 2014. Diyarbakır Koşullarında Bazı Arpa Genotiplerinde Verim ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. ***Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University***, 31(2): 31-40.

Doling, D. A. 1964. Leaf blotch of barley. Agriculture, 71(9): 412-414.

Döken, M. T. 1979. Erzurum'da arpadan izole edilen *Rhynchosporium secalis*(Oudem) J. J. Davis.'in morfolojisi, biyolojisi, zarar durumu ve savaş yöntemleri üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Erzurum, 89.

Düşünceli, F., Çetin, L., Albustan, S., Mert, Z., Akan, K., Karakaya, A. 2008. Bazı Arpa Çeşit ve Genotiplerinin Sera ve Tarla Koşullarında Arpa Yaprak Lekesi Hastalığına Karşı Reaksiyonlarının Belirlenmesi. ***Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi***, 14(1): 46-50.

Elçi, Ş., Kolsarıcı, Ö., Geçit, H. H. 1994. Tarla bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1385, Sayfa: 17- 47, Ankara.

Fountaine , J. M. , Shaw , M. W. , Ward , E., Fraaije , B. A. 2010. The role of seeds and airborne inoculum in the initiation of leaf blotch (Rhynchosporium secalis) epidemics in winter barley. ***Plant Pathology***, 59(2): 330-337.

Fukuyama, T., Takeda, H. 1992. Survey of resistance to scald in world collections of cultivated barley. ***Japanase Journal of Breeding***, 42(4): 761-768.

Garvin, D. F., Brown, A. H. D.,Burdon, J. J. 1997. Inheritance and chromosome locations of scald-resistance genes derived from Iranian and Turkish wild barleys. Theoretical and Applied Genetics, 94 (8): 1086-1091.

Geçit H. H., C. Y., Emekliler, Y.,İkincikarakaya, S., Adak, M. S., Kolsarıcı,Ö.,Ekiz, H., Gladders, P., Lanham, C. A. 1992. Evaluation of *Rhynchosporium secalis.* Test of Agrochemicals and Cultivars. Annals of Applied Biology, 13(1): 14-15.

Genger, R. K., Nesbitt, K., Brown, A. H. D., Abbott, D. C., Burdon J. J. 2005. A novel barley scald resistance gene: genetic mapping of the Rrs15 scald resistance gene derived from wild barley, *Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*. ***Plant Breeding***, 124 (2): 137-141.

Gilmour, J. 1966. Rhynchosporium leaf blotch of barley. Socottish Agriculture Winter, 46(1): 34-36.

Gladders, P., Lanham, C.A. 1992. Evaluation of *Rhynchosporium secalis*.Test of Agrochemicals and cultivars.Annals of Applied biology, (13): 14-15.

Goodwin, S. B., Allard. R. W., Hardy, S. A., Webster, R. K. 1992. Hierarchical structure of pathogenic variation among *Rhynchosporium secalis* populations in Idaho and Oregon. ***Canadian Journal of Botany***, 70(4): 810-817.

Goodwin, S. B. 2002. The barley scald pathogen *Rhynchosporium secalis* is closely related to the discomycetes *Tapesia* and *Pyrenopeziza*. ***Mycological Research***, 106(6): 645-654.

Habgood, R. M., Hayes, J. D. 1971. The inheritance of resistance to *Rhynchosporium secalis* in barley.Heredity, 27(1): 25-35.

Habgood, R. M. 1975. Some estimates of infection rates for epidemics of leaf blotch (Rhynchosporium secalis) on spring barley. ***Plant Pathology***, 24(1): 208-212.

Halley, R.J., Soffe, R. J. 1988. Primrose McConnell's The Agricultural Notebook. University of Plymouth, Page: 704, Butterworth.

Holloman, D. W., Carter, G. A., Kendall, S. J., Hughes, G. 1987. Sensitivity of*Rhynchosporium secalis* to triazole fungicides. ISPP chemical control Newsletter, 8(1): 20-21.

İlker, E. 2006. Arpa melezlerinde verim ve verim özellikleri arasındaki ilişkiler. ***Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi***, 43(3): 1- 11.

İren, S. 1962. Tarla Bitkileri Hastalıkları**.** Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Sayfa:94, Ankara.

Jemmet, J. L., Jenkins, J. E. E. 1967. Barley leaf blotch.National Agricultural Advisory Service Quarterly Rewiev, 75(1): 127-132.

Johnston, H. W., MacLeod,J.A. 1987. Response of spring barley to fungicides, plant growth regulators, and supplemental nitrogen. ***Canadian Journal* of *Plant Pathology***, 9(1): 255-59.

Jordan, V. W. L., Tarr, H. S. 1978. Epidemiology of splash dispersed cereal diseases. Report of the Long Ashton Research Station, 110-111.

Jordan, V. W. L., Tarr, H. S. 1981. Epidemiology of splash dispersed cereal diseases. Report of the Long Ashton Research Station, 232-300.

Jordan, V. W. L., Tarr, H. S. Miles, D. M. 1982. Effects of fungicide timing on control of *Rhynchosporium secalis* in barley plants. Annals of Applied Biology, 100(2): 305-314.

Jorgensen, H. J. L., Neergaard, E., Semedegaard, V., Petersan, V., DeNeergard, E. 1993. Histological examimation of the interaction between *Rhynchosporium secalis* and susceptible and resistant cultivars of barley. ***Physiological and Molekular Plant Pathology***, 42(5): 345-358.

Kalelioğlu, E. 1986. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Tarımsal Yapısı. Erişim: [http://tucaum.ankara.edu.tr/wpcontent/uploads/sites/280/2015/08/cadata1_15.pdf], Erişim Tarihi: 20/01/2017.

Kajıwara, T., Iwata, Y. 1963. Studies on the strains of the barley scald fungus *Rhynchosporium secalis* (Oud.) Davis. ***Bulletin of the* National Institute *of Agricultural Sciences***, 15(1): 1-82.

Kara, K. 2008. Tarla Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 191, Sayfa: 307.Erzurum.

Karaca, İ. 1974. Sistematik bitki hastalıkları. Deuteromycetes (Fungi-imperfecti). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Sayfa: 272, İzmir.

Karakaya, A., Mert, Z., Çelik Oğuz, A., Ertaş, M. N., Karagöz, A. 2016. Determination of the diseases occurring on naturally growing wild barley (*Hordeum spontaneum*) field populations. Works of the Faculty of Agriculture and Food Sciences, University of Sarajevo, 66(1): 291-295.

Karimi, K., Khaledian, M. S. 2016. Field Assessment Of Reaction And Yield Of Some Barley Genotypes Under Natural Inoculums Of *Rhynchosporium commune*. ***Electronic Journal of Polish Agricultural Universities***, 19(4): 1-3.

Kavak, H. 1998. Şanlıurfa yöresinde ekimi yapılan bazı arpa çeşitlerinin arpa yaprak lekesine (Rhynchoporicum secalis (Oud) davis) karşı reaksiyonları ve hastalık şiddeti ile verim arasındaki ilişkisinin belirlenmesi. Doktora, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 90.

Kavak, H. 2003. First record of leaf scald caused by *Rhynchosporium secalis* in a natural population of *Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum* in Turkey. ***Plant Pathology***, 52 (6): 805.

Kavak, H. 2004. First record of leaf rust caused by *Puccinia hordei* on *Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum* in Turkey. ***Plant Pathology***, 53(2): 258.

Kay, J. G., Owen, H. 1973. Transmission of *Rhynchosporium secalis* on barley grain. Transactions of the British Mycological Society, 60(3): 405-411.

Kelamu, S., Sharp, E. L. 1986. Unique symptoms induced in Ethiopian barley cultivars by *Rhynchosporium secalis*. Plant Disease, 70(8): 800.

Kendal, E.,Doğan, Y. 2012. Bazı yazlık arpa genotiplerinin verim ve kalite yönünden değerlendirilmesi. ***Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi***, 22(2): 77-84.

Köten, M., Ünsal, A. S., Atlı, A. 2013. Arpanın İnsan Gıdası Olarak Değerlendirilmesi. ***Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi***, 1(2): 51-55.

Kün, E. 1996. Tahıllar-1 (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı, Yayın No: 1569, Sayfa: 540, Ankara.

Kün, E. 1988. Serin İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı, Yayın No: 1451, Sayfa: 299-322. Ankara.

Lebedava, L., Tvarüzek, L. 2006. Specialisation of *Rhynchosporium secalis*(Oud.) J. J. Davis infecting barley and rye. Plant protection Science, 42(3): 85-93.

Lebedava, L. 2005. Diversity of *Rhynchosporium secalis* (Oud.) J. J. Davis strains in morphological and cultural peculiarities. ***Acta Agrobotanica***, 58(1): 45-50.

Leur, J. A. G., Ceccarelli, S., Grando, S. 1989. Diversity for resistance in barley land races from Syria and Jordan. ***Plant Breeding***, 103(4): 324-335.

Mamluk, O. F, Çetin, L., Braun, H. J., Bolat, N., Bertscinger, L., Makkouk, K. M., Yıldırım, A. F., Sari, E. E., Zencirci, N., Albustan, S., Calı, S., Beniwal, S. P. S., Düşünceli, F. 1997. Current status of wheat and barley disease in the Central Anatolia Plateau of Turkey. ***Phytopathologia Mediterranea***, 36(1): 167-181.

Marshall, R. 1973. Rhynchosporium on barley. Big Farm Management, 3(1): 21-22.

Mert, Z., Karakaya, A. 2003. Assessment of the Seedling Reactions of Turkish Barley Cultivars to Scald. ***Journal of Phytopathology***, 152(3); 190-192.

Mert, Z. 2003. Türkiye'de tescilli arpa çeşitlerinin *Rhynchosporium* yaprak lekesi hastalığına karşı reaksiyonlarının belirlenmesi. Doktora, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 53.

McDonald, B. A., Zhan, J., Burdon, J. J. 1999. Genetic Structure of Rhynchosporium secalis in Australia. ***Phytopathology***, 89(1): 639-645.

Mızrak, G.,Yalvaç, K. 2001. Ülkemizde buğday ve arpa tarımının bugünkü durumu ve geleceği. Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Ankara, 7-15 s.

Nevo, E. 2012. Evolution of wild barley and barley improvement. 11. Barley Genetics Symposium, Hangzhou- China, 1-23.

Özdemir, H. Y., Karakaya, A., Oğuz, A. Ç. 2017. Kırıkkale ilinde buğday ve arpa ekim alanlarında görülen fungal yaprak hastalıklarının belirlenmesi. ***Bitki Koruma Bülteni***, 57(2): 89-112.

Polley, R. W. 1971. Barley leaf blotch epidemics in relation to whether conditions with observations on the overwintering of the disease on barley debris. ***Plant Pathology***, 20(4): 184-190.

Prillwitz, H. G. 1985. Leaf diseases on barley epidemiology, timing on control and economic thresholds. ***Gesunde Pflanzen Journal***, 43(1): 35-39.

Robbertse, B., Lennox, C. L., Jaarsveld, A. B., Crous, P. W., Rijst, M. 2000. Pathogenicity of the Rhynchosporium secalis population in the Western Cape province of South Africa. ***Euphytica***, 115(1): 75–82.

Rotem, J., Clare, B. G., Carter, M. V. 1976. Effects of temperature leaf wetness on production and lysis of *Rhynchosporium secalis* spores. ***Physiological Plant Pathology***, 8(1): 297-305.

Ryan, C. C., Clare, B. G., Grivell, C. J. 1974/1975. Infection studies of barley leaf scald (*Rhynchosporium secalis*) Biennial Report of Waite Agricultural Research Institute . ***Review of Plant Pathology***, 56(9): 749.

Ryan, C. C., Clare, B. G. 1975. Effects of light,temperature and period of leaf-surface wetness on infection of barley by Rhynchosporium secalis. ***Physiological Plant Pathology***, 6(1): 93-103.

Salamati, S., Tronsmo, A. M. 1997. Pathogenicity of *Rhynchosporium secalis* isolates from Norway on 30 cultivars of barley. ***Plant Pathology***, 46(1): 416-424.

Schaller, C. W., Jackson, L. F., Prato, L. 1990.Registration of UC 337-476-603 barley. Crop Science, 30(5): 1154-1155.

Scoot, D. B., Niekerk, H. A., Paxton, T. G., Van-Niekerk, H. A. 1992. Effects of propiconazole on necrotrophic fungi and yield of barley genotypes differing in susceptibility to Rhynchosporium secalis.Crop Protection, 11(3): 243-247.

Shaner, G. 1981. Effect of environment on fungal leaf blights of small grains. Annual Review of Phytopathology, 19(1): 273-296.

Sheridan, J. E., Sheridan, M. H., Eden, J. D. 1985. Seed treatments and foliar sprays for control of scald of barley. Proceedings of the thrirty eight New Zealand Weed and Pest Control Conferance. Ministry of Agriculture and Fisheries, 180-183.

Shipton, W. A., Tweedie, W. R. 1968. Barley diseases in Western Australia. ***Journal Agriculture***, 9(12): 573-577.

Skoropad, W. P. 1959. Seed and seedling infection of barley by *Rhynchosporium secalis*. ***Phytopathology***, 49(1): 623-626.

Skoropad, W. P., Kao, W. J. W. 1965. The effect of herbicides on sporulation of *Rhynchosporium secalis*. ***Phytopathology***, 55(1): 43-45.

Skoropad, W. P., Kao, W. R. 1966. Sporulating potential of Rhynchosporium secalis on naturally infected leaves of barley. ***Canadian Journal of Plant Science***, 46(3): 243-247.

Spraque, R. 1950. Diseases of cereales and grasses in North America. ***The University of Chicago Press Journal***, 28(2): 422-423.

Starling, T. M., Griffy, C. A., Price, A. M., Roame, C. W., Sısson, W. L., Brann, D. E. 1994. Registration of 'Nomini' barley. Crop Science, 34(1): 300.

Xi, K., Turkington, T. K., Helm, J. H., Briggs, K. G., Tewari, J. P., Ferguson, T., Kharbanda, P. D. 2003. Distribution of pathotypes of *Rhynchosporium secalis* and cultivar reaction on barley in Alberta. Plant Disesase, 87(1): 391-396.

Xue, G., Burnett, P. A., Helm, J. 1994. Severity of and resistance of barley varieties to,scald and net blotch in central Alberta. Canadian Plant Disease Survey, 74(1): 13-17.

Xue, G., Hall, R., Falk, D. 1991. Pathogenic Variation in *Rhynchosporium secalis* from Southern Ontario. Plant Disease, 75(1): 934-938.

Yalçın, E., Çelik, S. 2006. Kavuzsuz Arpa Proteinlerinin Bazı Fonksiyonel Özelliklerinin İncelenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu, 1-4.

Yıldırım A. F., Kınacı E., Hekimhan H. ve Çeri,S. 1999. Konya, Karaman, Niğde ve Aksaray yörelerinde tahıllarda önemli hastalıkların durumu ve bunlara dayanıklılık kaynaklarının araştırılması. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Konya, 404-413.

Zaffarano, P. L., McDonald B. A.,Linde, C. C. 2011. Two new species of Rhynchosporium. Mycologia, 103(1), 195-202.

Zhan, J., Fitt, B. D. L., Pinnschmidt, H. O., Oxley, S. J. P., Newton, A. C. 2008. Resistance, epidemiology and sustainable management of Rhynchosporium secalis populations on barley. ***Plant Pathology***, 57(1): 1-14.

Zhang, Q., Webster, R. K., Crandall, B. A., Jackson, L. F., Maroff, M. A. S. 1992. Race composition andpathogenicity associations of *Rhynchosporium secalis* in California. ***Phytopathology***, 82(7): 798-803.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER:

Adı-Soyadı : Şengül Öztürk
Doğum yeri : Diyarbakır
E-mail : sengul.ozturk@windowslive.com

EĞİTİM BİLGİLERİ:

Lise: Ziya Gökalp Lisesi (2003)
Önlisans: Çukurova Üniversitesi Adana Meslek Yüksekokulu /Bilgisayar Teknolojisi ve Programlama (2008)
Lisans: Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi/Bitki Koruma Bölümü (2014)

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI İNTİHAL RAPORU FORMU

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
ADI VE SOYADI	Şengül ÖZTÜRK
ÖĞRENCİ NO	15810006
EĞİTİM – ÖĞRETİM YILI	2017-2018
YARIYIL	☒ Güz ☐ Bahar
ANABİLİM DALI	Bitki Koruma(Fitopatoloji)
PROGRAM	Yüksek Lisans
TEZ KONUSU	Bazı kültür arpa çeşitleri ve yabani arpa genotiplerinin arpa yaprak leke hastalığına [*Rhynchosporium secalis*(Oud.)Davis] karşı duyarlılıklarının belirlenmesi
İNTİHAL RAPORU BİLGİLERİ	
RAPOR TÜRÜ	Tez Savunma Sınavı Sonrası
SAYFA SAYISI	66
BENZERLİK ORANI	% 19
RAPORLAMA TARİHİ	25/01/2018

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın kapak sayfası, giriş, ana bölümler, sonuç ve tartışma kısımlarından oluşan toplam 66 sayfalık kısmına ilişkin, 25/01/2018 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 19'dur.

Uygulanan filtrelemeler:

- ☐ Kabul/Onay sayfaları hariç,
- ☐ Kaynakça hariç
- ☐ Alıntılar hariç/dâhil
- ☐ Diğer

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Programlarda Tez Çalışması İntihal Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Şengül ÖZTÜRK

(Öğrencinin Adı Soyadı)

25/01/2018	25/01/2018
Prof. Dr. Hamit KAVAK **Tez Danışmanı**	Prof. Dr. Hamit KAVAK **Anabilim Dalı Başkanı**