

**DİYARBAKIR MERKEZ KAYAPINAR, YENİŞEHİR VE SUR
İLÇELERİNDE MISIR EKİM ALANLARINDA FUNGAL
PATOJENLER**

SADIYE ÇAKIR TAŞÇIER

**OCAK 2022
DİYARBAKIR**

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DİYARBAKIR MERKEZ KAYAPINAR, YENİŞEHİR VE SUR
İLÇELERİNDE MISIR EKİM ALANLARINDA
FUNGAL PATOJENLER**

SADİYE ÇAKIR TAŞÇIER

DİCLE ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM-ÖĞRETİM VE SINAV
YÖNETMELİĞİNİN BİR PARÇASI OLARAK
BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALINDA
YÜKSEK LİSANS TEZİ
OLARAK HAZIRLANMIŞTIR

OCAK 2022
DİYARBAKIR

**DİYARBAKIR MERKEZ KAYAPINAR, YENİŞEHİR VE SUR
İLÇELERİNDE MISIR EKİM ALANLARINDA FUNGAL PATOJENLER**

Sadiye ÇAKIR TAŞÇIER tarafından Dicle Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin bir parçası olarak hazırlanan bu çalışma, aşağıda bilgileri yazılı jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek **Bitki Koruma Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Neslihan DALKILIÇ
Müdür, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

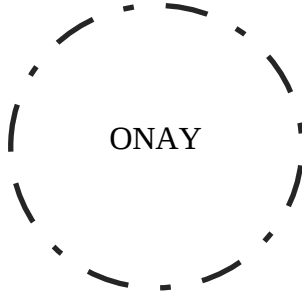
Prof. Dr. Hamit KAVAK
Danışman, **Bitki Koruma Bölümü,**
Dicle Üniversitesi

Sınav Jürisi:

Prof. Dr. Hamit KAVAK
Bitki Koruma Bölümü, Dicle Üniversitesi

Prof. Dr. B. Tuba BİÇER
Tarla Bitkileri Bölümü, Dicle Üniversitesi

Dr. Mahmut DOĞAN
Biyoloji Bölümü, Harran Üniversitesi



Savunma Tarihi: 05.01.2022

(*) Sınav Jürisi kısmının birinci satırına Jüri Başkanının bilgilerini yazınız.

(**) Sınav Jürisi kısmının ikinci satırına Tez Danışmanının bilgilerini yazınız.

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tez çalışmasında yer alan tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bahse konu bu kural ve ilkelerin gerektirdiği üzere, bu çalışmada özgün olmayan tüm bilimsel içerikleri kurallara uygun biçimde alıntılıyıp kaynak gösterdiğimi beyan ederim. Beyanımınla çelişen herhangi bir delil bulunduğu takdirde tüm sorumluluğu üstleneceğimi kabul ederim.

Ad,soyad: Sadiye Çakır Taşçier

İmza:

TEŞEKKÜR

Gerek ders aşamasında gerekse tez aşamasın her daim yanımda olan ve desteğini hiç esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hamit Kavak’a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin Laboratuvar aşamasında yardım ve önerileriyle bana yardımcı olan Sayın Araş. Gör. Serkan Bayman hocama teşekkür ederim. Tezimin her aşamasında bana canı gönülden destek olan ve yardımlarını esirgemeyen arkadaşım ve hocam olan doktora öğrencisi Sayın Adalet Karadaşlı’ya çok teşekkür ederim. Ayrıca sorularıma yanıt bulduğum ve desteklerini esirgemeyen Sayın Araş. Gör. Suna Çakmak hocama teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Eğitim öğretim hayatımda sürekli beni destekleyip ve teşvik eden canım babam Mehmet Emin Çakır ve tezimin saha çalışmalarında desteleri olan kardeşlerim Emre Çakır, Ahmet Çakır’a teşekkür ederim. O olmasaydı yüksek lisansıma hiç başlamayacağım eşim Adil Taşçier’e ve bu süreçte ihmal ettiğim çocuklarım Fatıma Alin ve Bedirhan’a da sonsuz teşekkürler.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
KISALTMA VE SİMGELER.....	x
ÖZET.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1.GİRİŞ	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	17
3.1 Materyal.....	17
3.2 Yöntem	17
3.2.1 Survey çalışmaları.....	17
3.2.2 Örneklerin toplanması, laboratuvara getirilmesi ve saklanması	20
3.2.3 Örneklerin arındırılması kültüre alınması ve teşhis işlemleri.....	21
3.2.4 Hastalıkların yaygınlık oranlarının belirlenmesi	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	24
4.1 Mısır Bitkisinde Belirlenen Fungal Hastalık Etmenleri Ve Yaygınlık Oranları	24
4.1.1 Mısırdaki rastık hastalığı Ustilago maydis	24
4.1.2 Mısırdaki kuzey yaprak yanıklığı hastalığı.....	28
4.1.3 Mısırdaki göz karası veya eyespot hastalığı	30
4.1.4 Mısır koçan veya başaklarında fusarium yanıklığı.....	32

4.2 Mısır Kùltür Alanındaki Yabancı Otlarda Belirlenen Hastalık Etmenleri	33
4.2.1 <i>Xanthium strumarium</i> 'da görùlen kùlleme hastalığı	33
4.2.2 <i>Chondrilla juncea</i> 'da görùlen kùlleme hastalığı	34
4.2.3 <i>Polygonum aviculare</i> 'de görùlen kùlleme hastalığı.....	35
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	37
KAYNAKLAR	39



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3. 1 Erken gençlik döneminde sürvey çalışmasının yapıldığı Kayapınar Karınca mezarındaki tarlalardan bir görüntü	20
Şekil 3. 2 PDA'nın hazırlanması, hastalıklı örneklerin arındırılması, izolasyon ve kültüre alınmasıyla ilgili resimler.....	22
Şekil 4. 1 <i>Ustilago maydis</i> 'in a) Gövde ve koçanda b) Olgun başağın uç kısmı ve başak yarısında meydana getirdiği çoklu ur yapısındaki telio spor yatakları.....	25
Şekil 4. 2 <i>Ustilago maydis</i> 'in telio spor yataklarından hazırlanan preparatın, ışık mikroskobunda görüntüsü (X 200)	25
Şekil 4. 3 Kuzey yaprak yanıklığı etmeni <i>E. Turticum</i> 'un a) Mısır yaprağında birleşik tipinde oluşturduğu gri yanıklık tipindeki görünümü b) Işık mikroskobunda görülen konidileri (x200).....	29
Şekil 4. 4 a) <i>Aureobasidium zeae</i> 'nin genç mısırın sol alt yaprağındaki görünümü, b) PDA ortamında etmenin oluşturduğu konidi dizilimi ara spor formu ve klamidio sporlarının ışık mikroskobundaki görünümü (X 200)	31
Şekil 4. 5 a) <i>Fusarium oxysporum</i> tarafından koçan tanelerinde oluşan küflenme b) tane tutumunun iyice azaltıldığı bir koçan.....	32
Şekil 4. 6 <i>Xanthium strumarium</i> 'da Külleme kolonilerin yaprak ayalarındaki görünümü ve Konidi zincirlerinin ışık mikroskobundaki görünümleri (X200)	34
Şekil 4. 7 <i>Chondrilla juncea</i> yaprak yüzeyinde bölgesel külleme kolonileriyle bağımsız konidi ve konidiyal zincir yapısı (X200)	35
Şekil 4. 8 <i>Polygonum aviculare</i> yapraklarında külleme belirtileriyle, etmenin mikroskobik konidiyal yapıları	36

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. 1 Hasat dönemi esas alınarak 2015-2020 arasındaki dünyanın toplam hububat üretim miktarı (milyon ton).....	2
Tablo 1. 2 Dünyada en fazla üretim payına sahip ülkelere göre 2018/2019 yılları mısır ekim alanı ve üretim miktarı	3
Tablo 1. 3 Türkiye'de bölgelere göre 2018-2019 yılları mısır ekim alanı ve üretim miktarı (anonim, 2019a)	5
Tablo 3. 1 Diyarbakır ilinin Yenişehir ilçesinde yapılan örnekleme çalışmasına ait bilgiler.....	18
Tablo 3 .2 Diyarbakır ilinin Sur ilçesinde yapılan örnekleme çalışmasına ait bilgiler	18
Tablo 3 .3 Diyarbakır ilinin Kayapınar ilçesinde yapılan örnekleme çalışmasına ait bilgiler	19
Tablo 4. 1 Kayapınar ilçesindeki hastalıkların yaygınlık oranları.....	26
Tablo 4. 2 Yenişehir ilçesindeki hastalıkların yaygınlık oranları.....	27
Tablo 4. 3 Sur ilçesindeki hastalıkların yaygınlık oranları.....	28

KISALTMA VE SİMGELER

Simge

°C

%

Açıklama

Santigrat Derece

Yüzde

Kısaltma

m

cm

ml

mm

g

dk

PDA

Açıklama

metre

Santimetre

Mililitre

Milimetre

Gram

Dakika

Patates Dekstroz Agar

ÖZET

DİYARBAKIR MERKEZ KAYAPINAR, YENİŞEHİR VE SUR İLÇELERİNDE MISIR EKİM ALANLARININ FUNGAL PATOJENLER

Çakır Taşçılar, Sadiye
Yüksek Lisans, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Hamit Kavak
Ocak 2022, 57 sayfa

2019 ve 2020 yıllarında Diyarbakır'ın Sur, Yenişehir ve Kayapınar ilçelerinde yetiştirilen mısır alanlarında yürütülen arazi gözlem çalışmalarında önemli düzeyde fungal etmenler tespit edilmiştir. Bu amaç ile Kayapınar, Yenişehir ve Sur ilçelerinde bir örnekleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Örnekleme sırasında 12 araziden 36 adet hastalık belirtisi gösteren bitki örneği elde edilmiştir. Hastalık belirtisi gösteren bu bitki örneklerinin morfolojik ve mikroskopik gözlemler yoluyla teşhisi yapılmıştır. *Ustilago maydis*'den ileri gelen mısır راستığı, *Exserohilum turcicum*'dan ileri gelen kuzey yaprak yanıklığı, *Aureobasidium zeae*'den ileri gelen göz karası ve *Fusarium* spp'den ileri gelen baş yanıklığı mısır bitkisinde tespit edilen hastalıklar olarak belirlenmiştir. Bunlardan *Aureobasidium zeae*'nin oluşturduğu göz karası hastalığının Ülkemiz ve bölge için ilk kayıt olduğu kanatine varılmış ve hastalıkların ilçelere göre dağılımlarında farklılıklar gözlemlenmiştir. Örnekleme yapılan arazilerde, Kayapınar ilçesinde her üç hastalık etmeni de farklı oranlarda mevcutken, Sur ilçesinde yalnızca *Ustilago maydis* ve Yenişehir ilçesinde ise *Exserohilum turcicum* ve *Aureobasidium zeae* etmenleri yaygınlık göstermiştir. Diğer taraftan mısırın aynı üretim alanlarında bulunan bazı yabancı otlarda ise hemen hepsi Erysiphe cinsine bağlı külleme türleri belirlenmiştir. Bunun içinde külleme belirtisi gösteren yabancı otlar toplanmıştır. Külleme ve pas tipindeki etmenlerden doğrudan preparat hazırlanarak morfolojik olarak teşhis edilmiştir. Bunlar domuz pıtrağında (*Xanthium strumarium*) *Podosphaera xanthii*, beyaz çıtlık da (*Chondrilla juncea*) *Erysiphe* spp, Çobandeğneğinde (*Polygonum aviculare*) *Erysiphe polygoni* olarak teşhis edilmişlerdir.

Ustilago maydis ve baş yanıklığı etmeni *Fusarium* sp'nin önceden beri var olduğu ve bilindiği ancak kuzey yaprak yanıklığı etmeni *Exserohilum turcicum* ve göz karası hastalığı etmeni *Aureobasidium zeae*'nin bölgede yeni hastalıklar olduğuna kanaat getirilmiştir. Hastalık etmenlerinin mevcut durumda, çok yaygın görülmemekle beraber her geçen yıl artacağı kaçınılmaz görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Fungal Etmenler, *Ustilago Maydis*, İlçe

ABSTRACT

FUNGAL PATHOGENS OF MAİZE İN DİYARBAİR CENTER KAYAPINAR, YENİŞEHİR AND SUR PROVINCES

Çakır Taşçier, Sadiye

Master Thesis, Department Of Crop Protection

Supervisor: Prof. Dr. Hamit Kavak

January 2022, 57 pages

In 2019 and 2020, significant fungal factors were detected in land observation studies conducted in corn fields grown in the Sur, Yenişehir and Kayapınar districts of Diyarbakır. For this purpose, a sampling study was carried out in Kayapınar, Yenişehir and Sur districts. During the sampling, 36 plant samples showing signs of disease were obtained from 12 lands. Morphological and microscopic observations of these plant samples have been diagnosed. Corn smut from *Ustilago maydis*, northern leaf blight from *Exserohilum turcicum*, black eye from *Aureobasidium zeae* and head blight from *Fusarium sp* have been identified as diseases detected in the corn plant. Of these, it was concluded that the black eye disease caused by *Aureobasidium zeae* was the first to be recorded for our country and the region, and differences in the distribution of diseases according to the districts were observed. While all three disease factors were present at different rates in Kayapınar district, only *Ustilago maydis* was prevalent in Sur district and *Exserohilum turcicum* and *Aureobasidium zeae* were prevalent in Yenişehir district in the sampled lands. On the other hand, in some weeds found in the same production areas of corn, powdery mildew species have been identified, almost all of which are related to the genus *Erysiphe*. Weeds showing signs of powdery mildew were collected. It was diagnosed morphologically by making a preparation directly from powdery mildew and rust-type factors, and its herbariums were made between drying papers to reuse them later. They were diagnosed as *Xanthium strumarium*, *Chondrilla juncea*, *Polygonum aviculare*.

Ustilago maydis and head blight are known to *Fusarium* spp. that already exist, however, *Aureobasidium zeae* disease causing northern leaf blight *Exserohilum turcicum* and black eye has been convinced that it is a new disease in the region. Although the disease factors are not very common in the current situation, it seems inevitable that they will increase every year.

Key Words: Fungal Factors, *Ustilago Maydis*, District

1. GİRİŞ

Buğdaygiller familyasında yer alan, mısır (*Zea mays* L.) bir sıcak iklim bitkisi olmasına rağmen, dünyanın çok soğuk bölgelerinin dışındaki iklim kuşaklarının hemen hepsinde yetişmektedir.

Mısır, dünya tahıl üretimi içerisindeki değerini özellikle son yıllarda iyice arttırmış, belki de ilk sıraya yerleşmiş görülmektedir. Toprak Mahsulleri Ofisinin (TMO), gerek tüm tahıl ve gerekse mısır için, Dünya Gıda Organizasyonu (FAO) ve Türkiye İstatistik Kurumundan (TUIK) elde ettikleri üretim- tüketim, arz- talep, ithalat- ihracat, stoklama, fiyat dengesi ve özellikle üretimde dengeleri değiştirebilecek kilit konumundaki ülkelerin pozisyonları açısından hazırlamış oldukları rapor sonuçları bunu doğrulamaktadır (Anonim, 2021).

Mısırın dünyadaki toplam tahıl üretimi içerisindeki payı iyice artmaktadır. 2020 yılındaki sonuçlara göre dünyadaki toplam tahıl artışının esasını, her ne kadar diğer tahıl birimlerinde de kısmi artışlar görülse de, mısırın tek başına yüksek bir üretim göstermesinden kaynaklanmaktadır. Günümüzde dünya tahıl dengesinin buğday ve mısır tarafından belirlendiği öne çıkmaktadır. Bu da son zamanda mısırın endüstriyel, buğdayın ise özellikle hayvan yemi üretiminde kullanılma isteğinin artmasından ileri geldiği görülmektedir. Diğer taraftan mısırın son 7-8 yılda fazla tüketiminin ise stokları erittiği, buna bağlı olarak da toplamda dünya tahıl stokunun azaldığı ifade edilmiştir (Anonim, 2021b).

Mısır üretim alanı açısından, Dünyadaki yıllık tahıl üretiminde buğday ve çeltikten sonra, Türkiye de ise buğday ve arpadan sonra üçüncü sırayı almaktadır. Ancak hasat edilen toplam ürün miktarı açısından ise mısırın dünyada en fazla üretime sahip bir tahıl bitkisi olduğu, son altı yıllık verilerden göze çarpmaktadır. Yine, Dünya genelindeki tahıl üretim miktarına fazladan aza doğru bakıldığında mısır buğday ve pirinç şeklinde bir sıralama görülmektedir. Mısırın buğdaydan %50 pirinçten ise %100 den daha fazla bir üretim fazlalığına sahip olduğu görülmektedir (Tablo 1.1) (Anonim, 2021b).

Tablo 1. 1 Hasat dönemi esas alınarak 2015-2020 arasındaki dünyanın toplam hububat üretim miktarı (milyon ton)

	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Mısır	1.023	1.132	1.090	1.129	1.119	1140
Buğday	740	757	763	732	763	774
Arpa	150	148	145	139	156	159
Yulaf	22	24	24	22	23	26
Çavdar	13	13	13	11	13	15
Diğer	111	112	105	105	106	112
Toplam	2.058	2.187	2.139	2.141	2.185	2.226

Kaynak: IGC Nisan 2020 (*) Tahmin, (**) Sorgum, Darı, Triticale ve Karma Hububat

Dünyanın genel ticaret hareketliliği veya hacmindeki mısırın payı iyice öne çıkmıştır. Verilere göre, mısır ticareti son 10 yılda % 100 e yakın (%87) artmıştır. (Anonim, 2021b).

Bununla beraber verim unsurları, iklim uygunluklarına bağlı olarak büyük değişkenlikler göstermektedir. Tropik, yarı tropik ve sıcak iklimlerde yüksek ürün miktarıyla beraber yılda iki kez ürün alınabilmesine rağmen, soğuk iklimlere doğru gidildikçe bu üretimler sınırlanmaktadır. 2018/2019 yılı için (bin hektar ölçeğinde) dünyada mısırın en fazla ekim alanına sahip ülkelerinde şu sıralama görülmektedir. Çin (41.200 ha), ABD (33.090 ha), Brezilya (17.500 ha), Hindistan (9.200 ha), AB (8.050 ha), Meksika (7.200 ha), Arjantin (5.200 ha), Ukrayna (4.500 ha) ve Rusya (2.350 ha). Aynı yıl ve ölçek birimine göre Türkiye'nin ise (591 ha) bir üretim alanına sahip olduğu görülmektedir. Aynı ülkelerdeki üretim miktarlarında ise muhtemelen iklimim uygunluğu ve üretimin diğer basamaklarında yapılan tarım tekniklerine bağlı olarak sıralamada farklılıklar görülmektedir. Örneğin aynı yılda (bin ton ölçeğine göre) ABD (371.517), Çin ise (256.000) bin tonluk, bir üretim gerçekleştirmiştir. (Tablo 1.2) (Anonim, 2021b).

Tablo 1. 2 Dünyada en fazla üretim payına sahip ülkelere göre 2018/2019 yılları mısır ekim alanı ve üretim miktarı

Ülke	Ekilen Alan (bin ha)	Üretim miktarı (bin ton)
ABD	33.090	371.517
Çin	41.500	256.000
Brezilya	17.500	94.500
AB	8.050	59.500
Arjantin	5.200	42.500
Ukrayna	4.500	33.500
Meksika	7.200	26.000
Hindistan	9.200	26.000
Rusya	2.350	11.250
Türkiye	5.91	5.700
Diğer	57.444	165.185

Mısır, yağışın yıl içerisinde süreklilik oluşturduğu bölgelerde buğdayın yerine üretilen hemen tek tahıl bitkisi olması nedeniyle, bu bölgedeki insanların temel un ve nişasta ihtiyaçlarını, besi hayvanlarının ise kesif yem ihtiyaçlarını karşılayan bir üründür. Tohumlarının un, nişasta ve çerez şeklinde kullanımı yanında, glikoz şurubu üretiminin en fazla tercih edilen ham maddesi olmasıyla da günümüzde gıda sanayisinin en temel ürünleri arasında yer almaktadır. Artan dünya nüfusunda doğrudan şeker temininin sınırlanması veya karşılanamaması nedeniyle, insanlar şekere muadil olabilen tatlandırıcıların icadına yönelmiştir. Buna bağlı olarak da nişastanın fermentasyon ve belirli aşamalardan geçirildikten sonra tatlandığını tespit ederek, elde ettikleri ürüne glikoz şurubu adını vermişlerdir. Glikoz şurubunun günümüzdeki en büyük kaynağı ise mısır olarak görülmektedir. Mısırın un ve nişastası,

bisküvi, peksimet, gevrek gibi, gıda sanayinin alışılmış birçok ürününde doğrudan ve dolaylı olarak kullanımı yanında 3500 civarındaki diğer gıda ve teknolojik üründe mısır doğrudan veya dolaylı olarak kullanıma sahiptir. (Jackson, 1992; Sots ve Bnyiak, 2018; Anonim, 2021b)

Günümüzde mısırın tanesi dışındaki yaprak, sap ve koçan kısımları da büyük oranda değerlendirme imkânlarına sahiptir. Özellikle birçok bölgede ikinci ürün olarak yetiştirilen mısırın tüm kısımları, henüz taze ve yeşil iken hasat edilmektedir. Bu dönemde kaba yem amacına uygun geliştirilen makinalarla yeşil ve taze mısır bitkileri tarladan küçük parçalara kıyılarak hasat edilmekte, çiftliğin uygun bir alanında istiflenmekte, belirli katkı maddeleri, işlem ve sürece bağlı olarak da silaj adı verilen yem şeklinde değerlendirilmektedir (Anonim, 2020a).

Ülkemizdeki mısır üretimin ekiliş alanlar geçmişine bakıldığında önemli değişkenliklere rastlanmaktadır. Örneğin 1961 yılında üretim alanının 705 bin hektar, 1970 yılında 646 bin hektar, 1980 yılında ise 583 bin hektar olduğu görülmektedir (Anonim, 2020b). Üreticiler nezdinde üretim yıllarındaki bu azalış veya değişkenliklerin, muhtemelen diğer ürünlerin daha fazla tercih edilmesiyle gerçekleştiği anlaşılmaktadır.

Mısır, ekim ve üretim açısından doğrudan sulama imkânları ve yağış rejimine bağlı bir sıcak iklim tahılıdır. Ülkemizdeki mısır ekim alanları, bölgelere göre farklılık göstermekte ve üretim miktarı 6000.000 ton civarındadır. Bu miktar ile üretimimiz birçok ülkenin gerisinde yer almaktadır. Ülkemizin bölgeleri açısından baktığımızda son yıllarda Güney Doğu Anadolu Bölgesinde üretim miktarın giderek arttığı görülmektedir (Tablo 1.3)(Anonim, 2019a).

Tablo 1.3 Türkiye'de bölgelere göre 2018-2019 yılları mısır ekim alanı ve üretim miktarı (anonim, 2019a)

Bölgeler	Ekilen alan(Da)		Üretim(Ton)	
	2018	2019	2018	2019
Marmara Bölgesi	583.081	565.393	530.279	538.870
Karadeniz Bölgesi	566.785	553.924	245.414	247.362
İç Anadolu Bölgesi	1.641.809	1.940.645	1.658.485	2.039.245
Ege Bölgesi	513.257	598.687	542.824	599.655
Akdeniz Bölgesi	1.531.917	1.450.038	1.635.509	1.430.898
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	1.045.336	1.238.559	1.059.332	1.117.768
Doğu Anadolu Bölgesi	36.818	41.041	28.157	26.202
Genel toplam	5.919.003	6.388.287	5.700.000	6.000.000

Mısır bitkisinde doğrudan ve dolaylı ürün kayıplarına neden olan cansız ve canlı faktörler vardır. Mısırın ideal olarak geliştiği iklimlerin dışında yetiştirilmesi, kuraklık veya yetersiz sulamaya maruz kalması, gerekli besin elementlerinin zamanında verilmemesine bağlı olarak bitkilerde önemli kayıplar meydana gelmektedir. Yine bu faktörlere bağlı olarak ekili alanlardaki mısır bitkisi zayıf düşmekte, streslere girerek mikro organizmalara karşı hassas duruma düşmektedir. Cansız etkenlere bağlı olumsuzluklar nispeten kolay telafi edilmesi nedeniyle daha az öneme sahip olarak düşünülebilir. Ancak esas öneme sahip olan ise, bir kısmında mücadele imkânları sınırlı, bazısında ise belki de bulunmayan canlı etmenlerdir. Mısırı hastalandıran, önemli düzeyde ekonomik kayıplara yol açan belirli sayılarda fungal, bakteriyel ve viral etmen türleri mevcuttur. Bu bitkide, son yıllarda, birçok hastalığa karşı daha toleranslı hibrit çeşitler geliştirilmiş olmasına rağmen, bu etmenlerden bir kısmı hala ciddi verim kayıplarına neden olmaktadır. Bunlar mısırın kök, sap, yaprak ve koçan kısımlarını hastalandırmakta, çeşit hassasiyeti, iklimdeki uygunluk ve yerine göre

patojendeki saldırganlığa bağılı olarak önemli kayıplara yol açmaktadır. Bunlardan çoğunluğunu muhtemelen mantar-i(fungal) etmenler oluşturmakta ve iklim koşullarındaki uygunluğa bağılı olarak, bir kısmı ciddi verim kayıplarına yol açmaktadır. *Cercospora zea- maydis*'den ileri gelen gri küflenme, *Puccinia sorgi*'den ileri gelen genel pas, *Puccinia polysora*'dan ileri gelen güney pas, *Aureobasidium zae*'den (Kabatiella zae) ileri gelen göz karası, *Physoderma maydis*'den ileri gelen kahverengi leke hastalığı, mısır راستığı (*Ustilago maydis*), mısır yaprak yanıklığı (*Bipolaris maydis*) yaygın sap çürüklükleri ve çeşitli fusarium hastalıkları birçok ülkede kaydedilen fungal kökenlilerden önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Anonim, 2019b; Assefa, 1993; Chambers, 1988; Turgay ve ark., 2017).

Birçok Fusarium türü gerek buğday, arpa, çavdar ve yulaf gibi serin iklim tahılları ve gerekse mısır, çeltik ve sorgum gibi sıcak iklim tahıllarını; kök, kök boğazı, sap, yaprak ya da koçanlarından hastalandırarak önemli ürün kayıplarına yol açabilmektedir. Dünyada tahıl yetiştirilen her bölgede bu hastalıklar görülmekte ve sadece bu hastalıklar nedeniyle Avrupa'da her yıl % 10-30 arasında verim kaybı görüldüğü bildirilmektedir. Mısır'da ise tüm dünyada verim kaybına neden olan en önemli hastalıkların Fusarium sap ve koçan çürüklükleri olduğu belirtilmiştir (Bottalico, 1998; D'Mello, 1996; Edwards, 2004; Harley, 1996; Miller, 1994).

Özellikle Fusarium türlerinden ileri gelen Fusarium baş yanıklığına bağılı olarak depolanan tanelerin belirli sürede farklı oranlarda mikotoksin yoğunluğuna maruz kaldığı, bunun ihracata engel teşkil edeceği vurgulanmıştır (Rheeder ve ark., 1989). Diğer taraftan Fusarium sap ve koçan çürüklüğü hastalıklarında enfeksiyon erken dönemde olmasına rağmen, belirtilerin tozlanmadan birkaç hafta sonra ortaya çıktığı belirtilmiştir. Sap çürüklüğünde genellikle alt boğum aralarında kabuk dokusu soyulduğu, zamanla iç dokuda ve iletim demetlerinde rengin değiştiği, su ve besin maddesi alımının aksamasına bağılı verim ve kalitenin düştüğü vurgulanmıştır. Çeşitli araştırmacıların ifadelerine göre şiddetli enfeksiyonlarda yapraklarda solmalar görülmekte, şiddetli rüzgâr ve yağmurla birlikte bitkiler saplardan kırılarak devrilebilmektedir. Koçan çürüklüğü hastalığında ise genellikle bitkinin koçan ya da danelerinde herhangi bir belirti görülmemekte, gizli enfeksiyonlarla sınırlı kalmaktadır. Ancak uygun koşullarda etmene özgü olarak misel kitlesi görülebilmekte ve koçanda verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır (Baydar, 1968; Bottalico et al., 1985; Chelkowski, 1989a ve b; D'Mello, 1996; Miller, 1994).

Diğer taraftan mısırdaki erken dönem fide ölümleri, kök ve kök boğazı çürüklüklerine yol açan *Pythium spp.*, *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Macrophomina phaseolina* (Tassi) *Goidanich* gibi fungal etmenler de bulunmaktadır (Anonim, 2019b). Fungusların dışında mısırdaki hastalandırıcı bakteriyel ve viral etmenlerde mevcuttur. *Clavibacter michiganensis* subsp *nebraskensis*'den ileri gelen solgunluk ve yanıklık, *Pseudomonas syringae* var *syringae*'den ileri gelen leke hastalığı, *Pantoea stewartii* den ileri gelen solgunluk hastalığı bazı bakteriyel etmenleri; uzun boyluluk, mısırdaki cücelik mozağı, mısır klorotik beneklenme, buğday çizgili mozaik (mısır öldürücü nekroz) gibi hastalıklar ise virüs hastalıklarını oluşturmaktadır (Anonim, 2021a).

Ayrıca verim kaybının yanında dünyada araştırmacılar tarafından üzerinde önemle durulan konu, koçan çürüklüğüne neden olan bazı etmenlerin mısır danesi ve ürünlerinde oluşturdukları mikotoksinlerdir. Mısır hem insan hem de hayvan beslenmesinde önemli bir tüketim maddesi olduğu için, gıda güvenliği açısından mikotoksin oluşturan hastalık etmenleri daha da önemli hale gelmektedir.

Bilindiği üzere mikotoksinler; funguslar tarafından üretilen, düşük molekül ağırlığına sahip ve sıcakkanlılarda toksik etki gösteren, ikincil ürün veya metabolitlerdir.

Verim kaybı ve oluşan mikotoksinler nedeniyle hastalıkların öneminin artmasıyla birlikte, mısır yetiştiriciliğinin önemli olduğu tüm ülkelerde hastalıkların ve oluşan mikotoksinlerin durumu ile ilgili çalışmalar tamamlanmış ve araştırmalar son zamanlarda hastalık ve mikotoksin oluşumunun engellenmesi ya da azaltılması üzerine yoğunlaşmıştır.

Bu çalışmanın amacı Diyarbakır'ın merkez ilçelerinde son zamanlarda artış gösteren mısır ekim alanlarında, hem mısır ve hem de mısır içerisinde bulunan yabancı otlarda fungal kökenli etmenleri teşhis etmek, mısırdaki önemli görülen bazı hastalıkların ise yaygınlık oranlarını belirlemektir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Mısırdaki rastık hastalığı etmeni *Ustilago maydis* (Syn. *Ustilago zeae*) konukçularının toprak üstündeki hemen her organında farklı boyutlarda tümör oluşturmakta, bu tümörler başlangıç aşamasında birçok kültür veya ülkelerde gıda olarak tüketilse de üründe verdiği kayıpları telafi edememektedir (Christensen, 1963). Ataç'ın (1984) Akdeniz Bölgesinin ikinci ürün olarak ekilen mısır alanlarında yapmış olduğu survey ve elde ettiği örneklerin teşhislerinde mısır rastığı (*Ustilago maydis*), mısır pası (*Puccinia sorghi*) ve *Helminthosporium turcicum*'dan ileri gelen yaprak yanıklığı hastalığı rapor edilmiştir.

Bir model fungus olarak bazı biyolojik ve genetik çalışmalarda kullanılan *U maydis*'in (Kahmann ve Kamper, 2004; Wang et.al.,1988) oluşturduğu belirtiler, her hangi bir laboratuvar çalışmasına gerek kalmadan kolayca tanınabilmektedir. Taksonomik olarak hetero basidiomycet fungus grubuna dâhil edilen *Ustilago maydis*'in, dünyada bilinen yegâne iki konukçusu *Zea mays* ve *Zea mexicana*, olarak bildirilmektedir (Pataky ve Snelelaar, 2006).

Bazı araştırmacıların (Stimberg ve Djamer, 2016) çalışmalarında, mısırdaki rastık etmeninin, bitkide savunma mekanizmalarını bastırarak metabolizmayı yönlendiren küçük yapılı, çok sayıda belirlenmemiş etkili proteinlere sahip olduğu vurgulanmaktadır. Bunlardan birisinin, etmenin konukçuya yerleşerek çoğalmasında rol oynayan ve henüz etkinliği daha önceden belirlenmemiş olan ApB73 proteinleri üzerinde çalışma yapılmıştır. Yapılan deneme sonuçlarına göre, söz konusu proteinlerin etmenin canlı faz döneminde mikroskopik olarak görülmemesine rağmen fungusun hücre duvarı veya sitoplazma zarında kopyalanarak taşındığı sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak rastık etmeninin mısıra yerleşerek hastalık oluşturmaya ve çoğalmasında, saldırganlığı (virülensliği) sağlayan ApB73 gen parçasının önemli rol oynadığı sonucuna varılmıştır. Buna benzer diğer bir çalışmada ise (Seitner ve ark., 2018) *U. maydis*'in konukçuda savunma mekanizmasını bastırarak yerleşmesi ve parazitik ilişkinin kurulmasında rol oynayan bazı etkin (effektör) proteinlerin varlığından söz edilmiştir. Laboratuvar denemelerinde yapılan morfolojik incelemelere göre Cce1 olarak isimlendirilen bu etkin proteinlerin, etmenin hifsel gelişim sürecinde salgılandığı ve etmenin, biyotik ilişkisinde zorunlu olduğunda ısrar edilmiştir. Delil olarak da $\Delta cce1$ mutantlarının sonuçları gösterilmiştir. Zira bu mutant

proteinlerle yapılan suni hastalık denemelerinde konukçuda hastalık oluşmayarak kabuk (kallus) tabakası gelişirken, Cce1 denemelerinde ise hastalık gelişmiştir.

Aydoğdu ve Boyraz'ın (2018) mısır rastığı etmeninin, bitkideki tozlaşma sürecine bağlı etkinliği üzerine Antalya'da yapmış oldukları iki yıllık bir arazi çalışmasının sonuçları değerlendirilmiştir. Denemelerde [Göçük (Ada-523, Pioneer-3394 ve Side), çakmaktaşı (Karaçay ve Karadeniz Yıldızı), tatlı (Merit ve Vega) ve patlamış mısır (Antçin-98)] 8 çeşit kullanılmıştır. Etmenin inokulumu, test bitkilerine tozlaşma öncesi ve sonrasında olmak üzere, koçan ipeklerine zerk (enjekte) edilerek uygulanmıştır. Hastalığın şiddet, yoğunluk ve oluşturduğu verim kayıpları açısından yapılan değerlendirmelere göre, her iki yılda da tozlaşma öncesindeki uygulamaların daha yüksek çıktığı ifade edilmiştir.

Mısırdaki *Exserohilum turcicum* 'dan ileri gelen kuzey yaprak yanıklığı hastalığı onlarca yıl önceden tanımlanmış olup, etmenin patojenik ırkları üzerinde farklı çalışmalar yürütülmüştür (Kutawa et. al., 2017; Leonard et. al., 1989).

Jordan ve ark., (1983), Amerika Birleşik Devletinin mısır üretimi yapılan belirli eyaletlerinden elde ettikleri *E turcicum* 'a ait 160 izolatın ırk varlığı mısırın belirli sayıdaki melez ve hibrit hatları üzerinde suni inokulasyon testleriyle belirlenmiştir. Test sonuçlarına göre, ırk 1 ve ırk 2 olmak üzere iki farklı ırk tespit edilmiş, kullanılan test hatlarından bazısının her iki ırka karşı dayanıklı, bazısının ise sadece ırklardan birisine dayanıklı iken diğerine hassas oldu sonucuna varmışlardır.

Kuzey yaprak yanıklığı etmeninin sonraki yıllara taşınması ve inokulum potansiyelinin devamı için yapılan bir çalışmada, soya, buğday ve mısır kalıntılarının durumu araştırılmış. Toprak sürümünün yapılmadığı durumlarda, buğday ve mısır kalıntılarına kıyasla etmenin soya kalıntılarında daha yüksek oranda korunduğu sonucuna varılmıştır (Montemarani et. al., 2018).

Kang ve ark., (2018), mısırdaki kuzey ve güney yaprak yanıklık etmenlerinin doğru tespitinde, kuzey yaprak yanıklığı (*Cochliobolus carbonum*) için poliketid sentez geni (PSK) ve güney yaprak yanıklığı (*Cochliobolus heterostrophus*) için ise ribozomal olmayan (nonribozomal) peptid sentez geninin (NRPS) rol oynadığı belirlenmiştir. Buna bağlı olarak da hastalıkların gerek tohum ve gerekse bitkide aynı anda PZR bazlı tespiti için bu iki gene özel primerler dizilenmiş ve dubleks PZR yöntemiyle doğru olarak saptandığı sonucuna varılmıştır. Uygulanan yeni yöntemin mikolojik ve morfolojik incelemelerle doğrulandığı ve sonuç olarak mısırdaki kuzey ve güney yaprak

yanıklık etmenlerinin erken tanı ve mücadelesi açısından dubleks PZR yönteminin etkin ve doğru bir yöntem olduğuna vurgu yapılmıştır.

Turgay ve ark., (2017), Türkiye de mısır üretiminin yoğun olarak yapıldığı bazı bölgelerdeki illerde yürütmüş oldukları survey çalışmalarında güney ve kuzey yaprak yanıklık hastalıklarının varlığına dikkat çekilmiştir. Değerlendirmelere göre 2014 yılında Kuzey yaprak yanıklığına Samsun, Ordu, Sakarya, Şanlıurfa Mardin, Kahramanmaraş, Osmaniye, Adana ve Mersin illerinde, 2015 yılı içerisinde ise Kahramanmaraş'ın dışındaki diğer illerde belirli oranlarda rastlandığı açıklanmıştır. Yine aynı araştırmacılar güney yaprak yanıklığı hastalığına 2014 yılında rastlanmadığını, 2015 yılında ise Samsun ve Ordu illerinde düşük düzeylerde (%2.9 ve %10.1) tespit edildiği vurgulanmıştır. Etmenlerin gliserol içeren Kryogenik tüplerde saklandığı ifade edilmiştir. Yine, Turgay ve ark., (2020) Türkiye'nin Sakarya, Samsun, Ordu, Adana, Mardin, Osmaniye ve Mersin illerindeki mısır üretim alanlarında, kuzey yaprak yanıklığına ait 50 izolat elde ederek ırk dağılımlarını incelemişlerdir. İzolatların morfolojik ve moleküler tanımlanması yanında 0, 1, 2, 123, N, 1N, 3N, 12N kodlarıyla tanımlı 8 farklı ırkını taşıdığı, bunlardan 0 ve 1'in ise en yaygın ırklar olduğunu rapor etmişlerdir.

Soran ve Asan (1987)'nin Edirne ve yakın alanlarındaki mısır üretim alanlarından elde ettikleri tohumlardan *Fusarium equiseti*, *F. graminearum*, *F. moniliforme* türleriyle beraber, cins düzeyinde *Helminthosporium* spp., *Cladosporium* spp., *Penicilum* spp., *Aspergillus* spp., *Alternaria* spp ve *Rhizopus* spp tespit edilmiştir.

Chelkowski, (1989) yapmış olduğu bir çalışmada mısır koçanlarında fusarium türlerine bağlı üretilen mikotoksinler incelenmiştir. Polonya'nın 4 farklı yetiştirme istasyonlarında bazı çeşit, hibrit ve hatlardaki mısır koçanlarının yoğun fusarium enfeksiyonlarına maruz kaldığı belirtilmiştir. Bu etmenlerden dolayı özellikle % 100 baş yanıklığı gösteren mısır genotiplerinden örnekler alınarak mikotoksin varlığı açısından analiz edilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına göre örneklerin % 95'inde pembe, % 5'inde ise kırmızı renk üreten fusarium enfeksiyonları hâkim olmuş, yapılan teşhislerde ise neden olan etmenin *F. suhglutinans* olduğu belirtilmiştir. Yine tüm mısır istasyonlarında bu türün baskın olduğu vurgulanmıştır.

Ülkemizin farklı mısır üretim alanlarında önceden beri yapılan çalışmalara bakıldığında sap ve koçan çürüklüklerinin yaygın olduğu, bunlara sebep olan etmenlerin başında ise *F. moniliforme* ve *F. graminearum* türlerinin geldiği

görülmektedir (Aktaş ve ark 1998; Ögüt ve Onan, 1996; Tatlı ve Özdemir, 2004; Uçkun ve Yıldız, 2007; Uçkun, 2008).

Gürsoy ve Biçici'nin (2004), Adana'nın bazı ilçeleri ile Tarsus'un mısır alanlarından elde ettikleri koçan örneklerinin incelenmesinde, % 61.5 oranında fusarium ve % 38.5 oranında ise diğer fungal türler tespit edilmiştir. Elde edilen fusarium izolatlarının kültürel, morfolojik ve bazı biyolojik özelliklerine göre yapılan incelemelerde *F. graminearum*, *F. moniliforme*, *F. oxysporum*, *F. solani* ve *F. culmorum* türlerinin teşhis edildiği bildirilmiştir. Ayrıca bazı *Aspergillus* ve *Penicillium* türlerinin teşhis edildiği aynı çalışmada farklı kimyasallar (farklı kitler) ve yöntemler kullanılarak değişik etmen türlerinden kaynaklı farklı kimyasal yapıları mikotoksinler belirlenmiştir. Uçkun ve Yıldız'ın (2007), Güney Marmara Bölgesinde mısır hastalıklarının belirlenmesiyle ilgili yaptıkları çalışmada, mısırdaki koçan ve sap çürüklüğü oluşturan *F. moniliforme*'nin en yaygın tür olduğu ifade edilmiştir. Söz konusu etmenin 2003 ve 2004 yıllarında sap çürüklüğünü %75 ve %85, koçan çürüklüğünü ise % 51 ve %56 oranlarına kadar arttırdığı ifade edilmiştir. Yine, Uçkun (2008) tarafından, mısırdaki sap ve koçan çürüklüğünü oluşturan *F. moniliforme*'ye karşı dayanıklı, tolerant veya ümitvar çeşitlerin belirlenmesi amacıyla iki yıl süreyle denemeler yapılmıştır. 2007 deneme sonuçlarına göre 7 dayanıklı, 11 orta dayanıklı, 2008 deneme sonuçlarına göre ise 18 genotipin orta düzeyde dayanıklılık sergilediği belirtilmiştir.

Yıldırım ve ark., (2016), tarafından mısır ıslah araştırmalarında geliştirilmiş olan, gen kaynağı durumundaki bazı mısır hatlarının, mısırdaki sap ve koçan çürüklüğü etmenine (*Fusarium moniliforme*) karşı duyarlılık düzeylerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Marmara bölgesi ve Sakarya Mısır Islah alanında 2012 ve 2014 yılları arasında kendilenerek elde edilen hat veya genotiplere uygulanan etmen denemelerinde, fusarium sap çürüklüğüne karşı 1 orta dayanıklı, 6 orta hassas hat belirlenmiştir. Diğer taraftan fusarium koçan çürüklüğüne karşı da 12, dayanıklı, 12 orta dayanıklı hatlar tespit edilmiştir. Söz konusu fusarium sap ve koçan çürüklüklerine karşı dayanıklı görülen hatlar ümit var gen kaynakları olarak tavsiye edilmiştir. Yine, Tunalı ve ark. (2016), Samsun ve Ordu illerindeki mısır üretim alanlarından elde ettikleri tohumların fungal patojenler açısından incelenmesinde *Fusarium* cinsine ait türlerin baskın olduğu, bunlardan yıllara göre değişmekle beraber farklı oranlarda fumonisin üretme kapasitesine sahip oldukları açıklanmıştır.

Mısırdaki verim kaybına sebep olan paraziter dışı etkenler, fungusit uygulamaları ve mücadele olanakları üzerinde de çalışmalar yapılmıştır. Uçak ve ark. (2010), tarafından Türkiye'nin önemli mısır üretim alanlarına sahip olan Çukurova bölgesinde iklimsel kaynaklı verim kayıplarının nedeni araştırılmış. 1996 ve 2006 yılları arasındaki iklim verilerinin değerlendirilmesi sonucuna göre, kayıpların yüksek sıcaklıklarla beraber hüküm süren düşük nem ve yine yüksek sıcaklıklarla birlikte seyreden düşük nem faktörlerinden kaynaklandığı kanaatine varılmıştır. Hipotezlerine dayanak olarak da mısırdaki ideal verim için, gelişim sürecinde dengeli oransal nem ve sıcaklığın gerekli olduğu, bu dengenin bozulması halinde tane tutumuyla beraber tane dolumunun düştüğü açıklaması yapılmıştır.

Rosburg ve Menapace'in (2018), yapmış oldukları bir çalışmada ABD mısır hastalıklarının kontrolünde son 20 yılda fungusit uygulamalarının dikkatle izlendiği ve sınırlamaların söz konusu olduğu vurgulanmıştır. Buna bağlı olarak da fungusitlerin doğru zamanda uygulanması ve fungusit uygulamasını etkileyen unsurlar üzerinde bir model geliştirerek test etmişlerdir. Ekonomi, yetiştirme ve bitki koruma alanındaki yapılmış çalışmalardan oluşan literatür desteğine ilave olarak Midvest mısır üreticileriyle yapılan sürvey veya anket sonuçlarına göre mısır hastalıklarına karşı fungusit uygulamalarının özellikle ekonomik getiriye bağlı olmak üzere bilimsel bulgulara bağlı olarak da artış sergilediği vurgulanmıştır.

Mısır yapraklarında tanımlayıcı belirtiler vererek hastalandıran mısıra özgü fungal etmenlerden birisi de *Kabatiella zae* (Narita ve Hiratsuka)'nın neden olduğu göz karası(eyespot) hastalığıdır. Hastalık ilk defa 1959 yılında Narita ve Hiratsuka tarafından Japonyada tespit edilip tanımlanmıştır (Narita ve Hiratsuka, 1959). Ancak kısa zaman içerisinde çok hızlı bir dağılım gösterip birçok ülkeye bulaşmıştır. Örneğin, etmenin 1968 yılında Birleşmiş Milletlerin kuzey merkezinde geniş bir alanını etkilediği (Arny ve ark., 1971); 1969 yılında Kanada (Gates ve Mortimore, 1969); 1972 yılında Almanya Federal Cumhuriyeti (Schneider ve Krüger, 1972); Arjantin'de (Frezzi, 1972) 1981 yılında Polonyada (Czaplinska, 1981) ve 2007 yılında Brezilya'da (Santos ve ark., 2007) kayda girdiği görülmektedir. Bunlar, rapor edilen ülkelerden sadece bir kaçı olup, onlarca ülkede etmen kayıtlıdır ve günümüz dünyasında mısır üretiminin yapıldığı hemen her alana bulaşmış olduğu düşünülmektedir.

Reifschneider ve Arny, (1983)'nin mısırdaki göz karası hastalığından ileri gelen verim kayıplarıyla ilgili yapmış oldukları bir çalışmada, hasatlık şiddeti ve verim arasındaki

ilişkiler incelenmiştir. Araştırmacılar, normal sürümlü ve anızlar yüzeyde kalacak şekilde en az sürümlü tarlalarda kurdukları denemelerde dayanıklı ve hassas melez hatlarla, hibrit çeşitler kullanıp farklı bitki gelişim dönemlerinde farklı aralıklarda inokulasyon uygulamaları yapmışlar ve verim sonuçlarını değerlendirmişler. İnokulasyon uygulamalarının yüksek oranda verim kaybına yol açtığı, ilk yılda haftalık olarak yapılan farklı yoğunluktaki inokulum uygulamalarının normal sürümlü ve anızlı tarlalarda tane verimini sırasıyla %44 ve %33 oranlarında düşürdüğü, yine ikinci yılda yapılan iki hafta aralıklarla uygulanan inokulum uygulamalarının da benzer sonuçlar verdiği ifade edilmiştir.

Chiang ve ark., (1990), mısırdaki göz karası hastalığı etmenine karşı dayanıklılığın kalıtsallığı ile ilgili yapmış oldukları bir çalışmada 8 x 8 tam allel melez hatları (muhtemelen bunların F1) üzerinde inceleme yapmışlardır. Değerlendirmelere göre kullanılan 8 doğal ıslah hattında, dayanıklılığın önemli düzeyde ebeveynlerden melez hatlara geçtiği, yine dayanıklılığı sağlayan en az 4 baskın genin olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı çalışmada kısıtlı tip dayanıklılığın %75 civarında olduğu, kullanılan 8 hat içerisinde V312'in en dayanıklı, F522, WF9 ve L2039 hatlarının ise duyarlı oldukları sonucuna varılmıştır.

Chen ve ark. (2020), tarafından mısırdaki göz karası etmeni *Kabatiella zae*'nin virülens ve genetik çeşitliliği üzerine bir çalışma yürütülmüştür. Araştırmacıların Çin'in 6 farklı bölgesinden elde ettikleri etmenin 103 izolatu, mısırın muhtemelen ırk ayrıt edici özelliğe sahip farklı karakterdeki hatları üzerinde test edilmesi yanında, ırk dağılımını belirlemek için de PZR tabanlı, AFLP testine tabi tutulmuştur. Virülensliği tespit etmek için 103 izolat, mısırın 9 farklı melez hatları üzerine yapay olarak inokule edilmiş, deneme sonuçlarının değerlendirilmesinde 23 patojen tipi ve üçlü gruplandırmaya göre de üç farklı virülens grup tespit edilmiştir. AFLP sonuçlarına göre ise izolatlar 4 farklı genetik gruba ayrılmış ve etmenin popülasyonları arasında patotiplerin genetik değişkenlikleri (varyasyonları) yüksek olarak bulunmuştur. Çalışmanın sonuç değerlendirmesine göre, AFLP grupları ve coğrafik bölgeler arasında yakın, elde edilen test gruplarının patotip, virülenslik ve genetik çeşitliliği arasında ise zayıf bir ilişki (korelasyon) varlığı bildirilmiştir.

Kültür bitkilerinin yer, su, besin elementi ve ışık ihtiyaçlarını sınırlayan veya onlara ortak olan etmenlerden birisi de aynı ortamda yetişen yabancı otlardır. Yabancı otların, tarım bitkilerine bahsedilen doğrudan zararları yanında diğer önemli bir zararı ise

dolaylı olarak hastalık ve zararlı etmenlerine ara ve seçimli konukçuluk yapmalarıdır. Kültür bitkilerinin içerisinde veya yakınında yetişip sayılamayacak kadar hastalık etmenlerine ara veya alternatif konukçuluk yapan çok sayıda yabancı ot türleri mevcuttur. Bunlardan bir kısmı bazı etmen türlerine özgü özel konukçular olurken, diğer bir kısmı ise birçok etmene konukçuluk yaptığı genel konukçulardır. Kültür bitkilerinin hastalık etmelerine ara konukçuluk yapan, yabancı otlardan en ilk tespit edilenlerden birisi, Ülkemizde karamuk çalısı veya kadıntuzluğu olarak da bilinen *Berberis vulgaris* bitkisidir. Barnes ve ark., (2020), göre buğdayın gövde pası etmeni *Puccinia graminis fsp tritici*'nin spermagonial ve aecial dönemlerine ara konukçuluk eden bu bitki ile kara pas arasındaki ilişki 17. yüzyılda tespit edilmiş, deneysel verilerle ispatı ise 1865-1866 yılında De-Bary tarafından yapılmıştır. Yine bu bitkiyle ilgili olarak 1950'li yıllarda bilinen tahıl kara pas ırklarına karşı dayanıklılık testleri yapılmıştır (Green ve Jonson, 1958). Yine tahılların en ekonomik hastalıklarından olan sarı pasa karşı (*Puccinia striiformis f sp graminis*) Mahonia türleri alternatif konukçular olarak bilinmektedir (Mehmood ve ark., 2020). Kültür bitkileriyle iç içe veya yakın çevreli yaşayıp birçok hastalık etmenlerini barından sayısız yabancı ve yabani ot kayıtları mevcuttur. Yaprak lekeleri, küllemeler, paslar, mildiyöler gibi fungal etmenler, en yaygın olanları teşkil etmekle beraber (Kavak, 2003a; Kavak, 2003b; Kavak, 2004a; Kavak, 2004b; Kavak, 2004c; Kavak, 2004d; Kavak, 2006; Kavak ve Dikilitaş, 2006; Kavak ve ark., 2007; Kavak, 2009) diğer bakteriyel (Kavak ve Üstün 2009; Kavak, 2010) ve viral kökenlilerden de çok sayıda örnekler mevcuttur.



3. MATERYAL Ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Çalışmanın materyalini, Diyarbakır ilinin Kayapınar, Yenişehir ve Sur ilçelerindeki mısır üretim alanlarından elde edilen fungal hastalık belirtileri sergileyen kültür ve yabancı ot kısımları oluşturmaktadır. Bu amaç için mısır bitkisinin yaprak gövde ve koçan kısımlarından, yabancı otlardan ise yine hastalık belirtisi gösteren yaprak ve gövde kısımlarından örnekler elde edilmiş, bitkinin tamamından ise herbaryum yapılarak saklanmıştır. Yine hastalıklı bitki örneklerinin teşhis ve tanımlanmasında kullanılan Binoküler ve Işık mikroskopları, Patates Dextroz Agar ortamı (PDA) ve bu ortamın hazırlanmasında kullanılan tüm alet ve cihazlar (Otoklav, steril kabin, saf su), etmen preparatlarının hazırlanmasında kullanılan bistüri, öze, iğne, lam ve lamel çalışmanın diğer materyallerini oluşturmaktadır.

3.2 Yöntem

3.2.1 Survey çalışmaları

Mısır bitkisinin toprak üstü kısımlarıyla bu kültürün yabancı otlarında fungal hastalık etmenlerinin tespit ve yaygınlık oranlarının belirlenmesi amacıyla üretimin en fazla yapıldığı Diyarbakır'ın Yenişehir, Sur ve Kayapınar ilçelerinde survey çalışmaları yapılmıştır (Çizelgeler 3.1, 3.2, 3.3). Yine hastalık tespiti amacıyla ziyaret edilen arazilerin yer bilgileri Google Earth (Sürümü: 7.1.8.3036) programınca belirlenen koordinatların kod numaralarının kayıt edilmesiyle sağlanmıştır.

Tablo 3 .1 Diyarbakır ilinin Yenişehir ilçesinde yapılan örnekleme çalışmasına ait bilgiler

ARAZİ NUMARASI	ÖRNEKLEME TARİHİ	İLÇE	MEVKİİ	KOORDİNAT	KOD	ÖRNEK SAYISI
1		YENİŞEHİR	Yaytaş	38.08177,99,40.0364331	Y/1/1	1
					Y/1/2	2
					Y/1/3	3
2	21.07.2019	YENİŞEHİR	Geyik tepe	38.092410,40.0141113	Y/2/1	4
					Y/2/2	5
					Y/2/3	6
3		YENİŞEHİR	Yay taş yakınları	38.101142,40.021275	Y/3/1	7
					Y/3/2	8
					Y/3/3	9

Tablo 3 .2 Diyarbakır ilinin Sur ilçesinde yapılan örnekleme çalışmasına ait bilgiler

ARAZİ NUMARASI	ÖRNEKLEME TARİHİ	İLÇE	MEVKİİ	KOORDİNAT	KOD	ÖRNEK SAYISI
4		SUR	Yukarı kılıç taşı		S/1/1	1
					S/1/2	2
					S/1/3	3
5	27.07.2019	SUR	Müderriş köyü		S/2/1	4
					S/2/2	5
					S/2/3	6
6		SUR	Süngüler köyü		S/3/1	7
					S/3/2	8
					S/3/3	9

Tablo 3 .3 Diyarbakır ilinin Kayapınar ilçesinde yapılan örnekleme çalışmasına ait bilgiler

ARAZİ NUMARASI	ÖRNEKLEME TARİHİ	İLÇE	MEVKİİ	KOORDİNAT	KOD	ÖRNEK TARLA SAYISI
7		KAYAPINAR	Karınca mezrası	37.943700,40.069718	K/1/1	1
					K/1/2	2
					K/1/3	3
8	22.07.2019	KAYAPINAR	Karınca yakınları	37.9450854,40,0660775	K/2/1	4
					K/2/2	5
					K/2/3	6
9		KAYAPINAR	Leylek mezrası	37.969591,40.075820	K/3/1	7
					K/3/2	8
					K/3/3	9
10		KAYAPINAR	Cücük	37.970827,40.069726	K/4/1	10
					K/4/2	11
					K/4/3	12
11	23.07.2019	KAYAPINAR	Bal pınar	37.986379,40.077515	K/5/1	13
					K/5/2	14
					K/5/3	15
12		KAYAPINAR	Göze göl	37.975092,40.068545	K/6/1	16
					K/6/2	17
					K/6/3	18

Arazi çalışması (Survey) öncesinde ise Diyarbakır Tarım İl Müdürlüğü ve Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü ile temasa geçilerek mısır üretim alanları hakkında gerekli ve kapsamlı bilgiler elde edilmiştir. Survey çalışmaları 2019 yılının Haziran -Eylül Aylarıyla, 2020 yılının Mayıs- Temmuz ayları arasında, toplamda ise mısırın erken fide dönemiyle olgunluk dönemleri arasında yapılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3. 1 Erken gençlik döneminde survey çalışmasının yapıldığı Kayapınar Karınca mezarındaki tarlalardan bir görüntü

3.2.2 Örneklerin toplanması, laboratuvara getirilmesi ve saklanması

Örnekler mümkün olduğu kadar tarlayı temsil edebilecek şekilde, tarlanın büyüklüğüne göre, 2 ile 10 farklı noktadan örnek alınmak suretiyle yapılmıştır. Bunun için kesin veya tahmini 10 dönüme kadar 2; 40 dönüme kadar 4; 100 dönüme kadar 6, 150 dönüme kadar 8; 200 dönüme kadar 10 örnek alanları tarlanın farklı kenarlarından, tahmini 20- 30 m içeri girilmek suretiyle belirlenmiştir. Her bir örnekleme alanında mısır için 20 bitkide gözle kontrol yapılmış, hastalığın belirti tipine göre, toplam örnekteki hastalıklı bitkiler tek tek sayılarak kayıt edilmiş, fotoğrafı çekilmiş ve örnekler alınmıştır. Yine aynı alanda fungal hastalık belirtisi gösteren yabancı otların varlığı araştırılmış, tespit edilmesi halinde fotoğrafı çekilerek örnekler alınmıştır.

Toplanan örneklere alan bilgilerini açıklayan etiketler eklenmiş, içerisinde buz kalıpları bulunan soğutma kaplarıyla laboratuvara getirilmiştir. Hastalıklı örnekler aynı gün içerisinde laboratuvara getirilerek + 4 °C de günlü olarak muhafaza edilmiştir. Aynı veya takip eden bir iki gün içerisinde preparasyon ve izolasyon işlemlerine başlanmıştır. Daha sonrasında, uzun süre saklanması istenilen örnekler kurutma kâğıtları arasında düzgün bir şekilde sıkıştırılarak kurutulmuş ve herbaryumları yapılmıştır.

3.2.3 Örneklerin arındırılması kültüre alınması ve teşhis işlemleri

Hastalık etmeninin karakterine göre işlemler uygulanmıştır. Külleme ve pas tipindeki etmenlerden doğrudan preparat hazırlanarak morfolojik olarak teşhis edilmiştir. Tanımlayıcı spor veya konidial üretiminin olmadığı diğer lokal doku ölümleri veya leke belirtileri oluşturan hastalık tiplerinde ise etmenler, Patates Dekstroz Agar (PDA) ortamında geliştirildikten sonra teşhisleri yapılmıştır. Bu amaç için hastalıklı ve sağlıklı dokuyu içerecek şekilde 03 x 06 mm boyutlarında bitki kesitleri alınmış % 70' lik etil alkolde 20-30 saniye bekletildikten sonra steril saf suda peş peşe 3 defa durulanmış, peşine steril kurutma kağıdında yüzey suyu kurutulduktan sonra önceden hazırlanmış olan PDA besi ortamına konulmuştur. PDA besi ortamı, üretici firmanın talimatına uygun olarak hazırlanmıştır. Kısacası, 39 g toz formundaki PDA, 1 litre destile su içinde ısıtılarak eritilmiş ve daha sonra hazırlanan bu karışım 121° C'de 15 dk otoklav edilerek 9 cm'lik petri kaplarına, ortalama 20-25 ml oranlarında dökülmüştür (Şekil 3.2).



Şekil 3. 2 PDA'nın hazırlanması, hastalıklı örneklerin arındırılması, izolasyon ve kültüre alınmasıyla ilgili resimler

Etmen türünün hızlı ve yavaş gelişimine bağlı olarak $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ' de 2 haftaya kadar bekletilerek koloni gelişimleri sağlanmıştır. Bu kolonilerin en uç kısımlarından steril öze ile misel uçları alınarak aynı besi ve ortamda, etmenin gelişme durumuna bağlı olarak 1 ay süreye kadar bekletilmiştir. Yerine göre günlük, üçer günlük ve beşer günlük aralıklarla kontroller yapılmış, yeterli koloni gelişimlerinden sonra preparasyonlar hazırlanarak, etmenlerin spor morfolojilerinden teşhis ve tanı işlemleri yapılmıştır. Yine bu aşamalarda etmenlerin gerekli görülen mikroskop fotoğrafları çekilerek kaydedilmiştir. Fungal etmenlerin tanıları eşeyli ve eşeysiz spor morfolojilerine göre, şayet varsa spor üretim yapılarının (spor kaplarının) yapısal özelliklerine göre tez danışmanım Prof. Dr. Hamit Kavak tarafından yapılmıştır. Bu hususta deneyimli veya özgün sonuçları kanıtlanmış araştırmacılar referans alınmış, onların sonuç ve değerlerine göre karşılaştırmalar yapılarak teşhisleri yapılmıştır. (Agrios, 2005; Ellis, 1971; Hasenekeoğlu, 1991).

Diğer taraftan mısır kültüründe hastalık belirtisi sergileyen yabancı otlardan örnekler alınmıştır. Şayet bunlar bilinen türler ise bilindiği isimle kaydedilmiş, aynı ismin internet ortamındaki sitelerden doğruluğuna bakılarak onaylanmıştır.

3.2.4 Hastalıkların yaygınlık oranlarının belirlenmesi

Mısır bitkisinde tespit edilen hastalıkların yaygınlık oranları aşağıda belirtilen basit oranlama yöntemine göre öncelikle her bir örnekleme alanında belirlenmiş daha sonra aynı oranlama ile tarladaki, köy veya mevkideki, ilçedeki ve ildeki hastalık oranları tespit edilmiştir.

Hastalığın Yaygınlık Oranı=Örnekteki Hasta Bitki Sayısı/20 x 100

Formüldeki kısımların basitçe açıklaması aşağıdadır.

Örnekteki Hasta Bitki Sayısı=Değerlendirmeye katılan ve standart olarak belirlenen 20 adet bitki içerisindeki hastalıklı bitki sayısını ifade etmektedir.

20=Her hastalık için değerlendirmeye katılan standart bitki sayısını ifade etmektedir.

100=Sonucun % olarak ifade edilmesi için kullanılan standart 100 değerini ifade etmektedir.

Mısır alanlarındaki yabancı otlarda tespit edilen hastalık etmenlerinin yaygınlığı açısından ise bir oranlama yapılmamıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Mısır Bitkisinde Belirlenen Fungal Hastalık Etmenleri Ve Yaygınlık Oranları

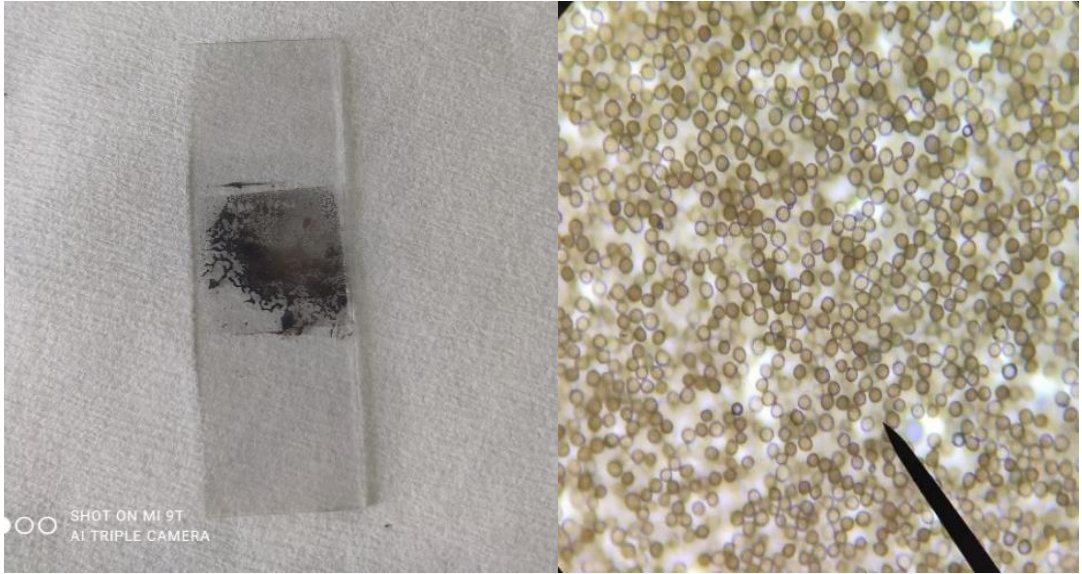
Mısır üretiminin en fazla yapıldığı Diyarbakır'ın merkez ilçelerinde mısırın toprak üstü kısımlarını etkileyen fungal hastalık etmelerinin tespiti amacıyla ayrıntıları Tablo 3.1, Tablo 3.2 ve Tablo 3.3' te belirtilen alanlarda sürveyler yapılmıştır. Sürveyler sonucunda toplanan hastalık örneklerinin laboratuvar şartlarında kültüre alınarak incelenmesi sonucunda ise aşağıdaki hastalık etmenleri tanımlanarak, yaygınlık oranları belirlenmiştir.

4.1.1 Mısırdaki rastık hastalığı *Ustilago maydis*

Mısır rastığı etmeni, *Ustilago maydis* DC (Corda) hemen sürvey yapılan tüm alanlarda tespit edilen bir hastalık olarak gözlemlenmiştir. Hastalık belirtilerine erken fide ve gençlik dönemlerinde rastlanmamıştır. İlk belirtiler mısırın koçan oluşum aşamalarında çoğunlukla koçan kısımlarda olmak üzere bitkinin farklı alanlarında, bitkinin doğal renginde şişkinliklerin belirlenmesiyle gözlemlenmiştir. Ağustos ayı içerisinde urlar olgunlaşmaya başlamış, içlerinde bol miktarda teliosporlar gelişmiş, Ağustos sonu ve Eylül aylarında ise yer yer urlarda patlamalar gözlemlenmiştir. Bu etmene ait teliospor yatakları veya ur oluşumları bir bitkinin birden fazla kısımlarında gözlemlenmiştir. Çoğu urların uç kısımlarında tek oluşumdan ziyade parmak başı gibi birden çok oluşumlar dikkati çekmiştir (Şekil 4.1 a ve b). Etmenin bahsedilen teliospor yataklarından alınan toplu iğne ucu ölçüsündeki spor kitlesinden preparat hazırlanarak ışık mikroskopunda görüntüsü incelenmiş ve fotoğrafı çekilmiştir. Etmenin teliosporları çoğunlukla yuvarlak, bazılarında ise hafif oval, hemen hepsinin kenarlarının ise testere dişi gibi dikenimsi bir yapıda olarak gözlemlenmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4. 1 *Ustilago maydis*'in a) Gövde ve koçanda b) Olgun başağın uç kısmı ve başak yarısında meydana getirdiği çoklu ur yapısındaki telio spor yatakları



Şekil 4. 2 *Ustilago maydis*'in telio spor yataklarından hazırlanan preparatın, ışık mikroskopunda görüntüsü (X 200)

Hastalığın yaygınlık oranları Tablo 4.1, Tablo 4.2 ve Tablo 4.3'te görüldüğü gibi üretim alanlarına göre değişkenlik göstermiştir. Etmenle ilgili çalışmalarımız Christensen (1963), Pataky ve Snetselaar (2006), gibi araştırmacıların sonuçlarıyla uygunluk göstermektedir.

Tablo 4. 1 Kayapınar ilçesindeki hastalıkların yaygınlık oranları

Kayapınar	<i>Ustilago maydis</i>		<i>Exserohilum turcicum</i>		<i>Aureobasidium zeae</i>	
	Örnekteki Hasta Bitki sayısı (adet)	Hastalığın Yaygınlık Oranı(%)	Örnekteki Hasta Bitki(adet)	Hastalığın Yaygınlık Oranı(%)	Örnekteki Hasta Bitki(adet)	Hastalığın Yaygınlık Oranı(%)
Karınca mezrası			4	20	2	10
Karınca mezrası			3	15	4	20
Leylek mezrası	3	15	4	20		
Balpınar köyü			3	15	3	15
Cücük	2	10	4	20	2	10
Göze göl	3	15	2	10		

Tablo 4. 2 Yenişehir ilçesindeki hastalıkların yaygınlık oranları

Yenişehir	<i>Ustilago maydis</i>		<i>Exserohilum turcicum</i>		<i>Aureobasidium zeae</i>	
	Örnekteki Hasta Bitki sayısı (adet)	Hastalığın Yaygınlık Oranı(%)	Örnekte ki Sayısı Hasta Bitki (adet)	Hastalığın Yaygınlık Oranı(%)	Örnekteki Sayısı Hasta Bitki(adet)	Hastalığın Yaygınlık Oranı(%)
Yaytaş			3	15	2	10
Geyiktepe			2	10	4	20
Yaytaş yakınları			4	20	3	15

Tablo 4. 3 Sur ilçesindeki hastalıkların yaygınlık oranları

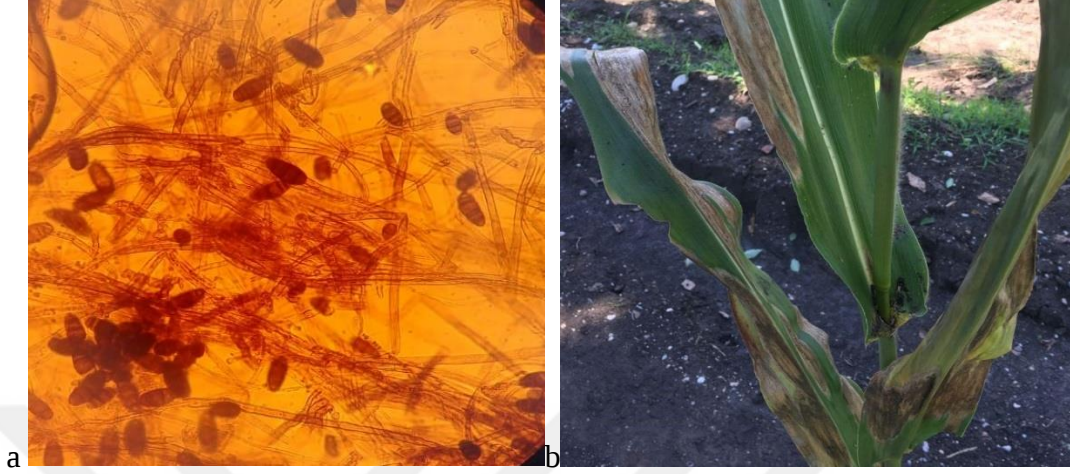
Sur	<i>Ustilago maydis</i>		<i>Exserohilum turcicum</i>		<i>Aureobasidium zeae</i>	
	Örnekteki Hasta Bitki sayısı (adet)	Hastalığın Yaygınlık Oranı(%)	Örnekteki Hasta Bitki(adet)	Hastalığın Yaygınlık Oranı(%)	Örnekteki Hasta Bitki(adet)	Hastalığın Yaygınlık Oranı(%)
Yukarıkılı çtaşı	5	25				
Müdderis köyü	4	20				
Süngüler köyü	6	30				

Hastalığın mevcut durumdaki oranı çok yüksek olmasa bile, bölgede ve özellikle aynı tarlalarda ara vermeden yapılan ekimlerde giderek artış göstereceği, bunun da önemli düzeyde ekonomik kayıplar oluşturacağı ön görülmektedir.

4.1.2 Mısırdaki kuzey yaprak yanıklığı hastalığı

Exserohilum turcicum (Pass.) K.J. Leonard & Suggs, etmeni tarafından oluşturulan, Kuzey yaprak yanıklığı hastalığı Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de görüldüğü gibi, sürvey yapılan mısır ekim alanlarının birçoğunda tespit edilmiştir. Hastalık birçok yerde koçan oluşum dönemi öncesinde özellikle alt yapraklarda olmak üzere belirlenmiştir. Başlangıçta seyrek tipteki lekeler damar aralarıyla sınırlı olmak üzere 1-2 x 10-15 mm, en ve boy ölçülerinde belirginleşmiş, ancak ilerleyen zaman içerisinde birleşerek bir yaprağın önemli bir kısım veya çoğunluğunu kaplayacak boyuta ulaşmıştır. Yapraklarda oluşan birleşik tipindeki lekelerle ilgili alanların grimsi bir renk alarak yanıklık tipinde belirtiler sergilediği gözlemlenmiştir (Şekil 4.3 a). Hastalıklı bitki yapraklarından PDA ortamına yapılan ekimlerde elde edilen kültürlerin

ışık mikroskobundaki preparat incelemelerinde, etmenin bol miktarda eşeysiz konidiler ürettiği gözlemlenmiştir.



Şekil 4. 3 Kuzey yaprak yanıklığı etmeni *E. Turcicum*'un a) Mısır yaprağında birleşik tipinde oluşturduğu gri yanıklık tipindeki görünümü b) Işık mikroskobunda görülen konidileri (x200)

PDA ortamında etmenin konidileri kalınlaşan misel benzeri yapıların yerine göre iki taraflı olmak üzere dizili veya tekli şekillerde gelişim göstermiştir. Daha sonra olgunlaşan konidiler buralardan koparak etrafa dağılmışlardır. Konidiler, parlak sarı ışık ortamında açık kahve renkli, düşük sarı ışık ortamında ise koyu kahverengi olarak gözlemlenmiştir. Belirgin koyu renkli bölmeler, konidileri bölerek 3-5 hücreye ayırmış, konidilerin bir tarafı daha dar olmakla beraber iki taraftan daralarak oval ve yerine göre oblong bir şekil almış, iki uç çoğunlukla düz olmakla beraber pek nadir bazılarında bir uç hafifçe kıvrım oluşturmuştur (Şekil 4.3 b). Gerek arazide belirlenen gözlemler ve gerekse laboratuvar incelemeleri sonucunda elde edilen bulgular etmenin *E. Turcicum* olduğuna işaret etmiş ve Leonard et.al. (1989), Kutawa et.al. (2017) ve Turgay et. al. (2020)' nin sonuçlarıyla uygunluk göstermiştir.

Kuzey yaprak yanıklığı hastalığının Diyarbakır genelinde şimdilik alt yapraklarda çoğunlukla dağınık lekeler şeklinde gözlemlenmekle (Tablo 4.1 ve Tablo 4.2) beraber bölgede giderek artan ekimlere bağlı yüksek risk oluşturacağı düşünülmektedir. Özellikle sık, erken ekimler ve fazla azotlu gübre kullanımının tarlaların iç kısımlarında etmen gelişimi açısından ideal iklim şartlarını oluşturacağı, bunun ise hibrit çeşitleri bile önemli oranda etkileyeceği düşünülmektedir. Hastalıklı bitki yapraklarında misel ve konidi formlarında bulunan etmen, özellikle sürekli tekrarlanan

ekimlerde her zaman bol inokulum miktarını bulunduracak, bu da yukarıdaki kanaati güçlendirecektir.

4.1.3 Mısırdaki göz karası veya eyespot hastalığı

Yapılan arazi gözlem, elde edilen bitki örnekleri, besi yeri çoğaltımları ve mikroskopik incelemelerde bölgedeki mısır yapraklarında tespit edilen diğer bir hastalık eyespot veya göz karası hastalığıydı. *Aureobasidium zeae* (Narita & Hiratsuka) Dingley etmeni tarafından oluşturulan hastalığın ilk belirtileri yaz başlarında genç bitkilerin alt yapraklarda yerine göre seyrek ve yerine göre kısmen sık dağınık bağımsız lekeler şeklinde ortaya çıkmıştır. Dairemsi tipteki lekelerin ortası daha koyu kenarları ise açık yeşil veya sarı tonlarında belirginleşmiştir. Lekeler genel olarak bağımsızlığını devam ettirmiştir (Şekil 4.4 a). Genel olarak diğer tipteki lekelerle karışık olarak bulunan dairemsel, düzensiz dairemsel ve oval tipteki lekelerin ortası daha koyu kenarları ise açık yeşil veya sarı tonlarında belirginleşmiştir. Etmenin yapraklarda gözlemlenen belirti şeklinin dağılım biçimi Narita ve Hiratsuka'nın (1959) sonuçlarına göre kısmen farklılık oluşturmaktadır. Zira bu araştırmacıların beyanları ve görsel tanımlamalarına göre hastalık etmeninin dairemsel ve oval tipteki homojen yakın belirtileri yaprak uçlarında ve kenarlarında yoğunlaşmıştır. Hastalığın dağılım oranı Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'de görüldüğü gibi survey yapılan alanlara göre değişkenlik göstermiştir.



Şekil 4. 4 a) *Aureobasidium zeae*'nin genç mısırın sol alt yaprağındaki görünümü, b) PDA ortamında etmenin oluşturduğu konidi dizilimi ara spor formu ve klamidio sporlarının ışık mikroskopundaki görünümü (X 200)

Tipik hastalık belirtilerini sergileyen yaprak kısımlarından PDA ortamına yapılan ekimlerde, etmen için tanımlayıcı yapılar üretilmiştir. Söz konusu kültürden yapılan preparasyon örneklerinde etmen misellerinin kalınlaştığı kısa ve sık aralıklarla konidi benzeri yapılara dönüştüğü gözlemlenmiştir. İlerleyen zamanda kültürün yaşlanmasına bağlı olarak, belirli konidial dizilimler klamidio sporlara dönüşmüştür. Daha önceden kısmen uzun dizilimler şeklinde olan konidial formlar klamidio sporlara dönüşünce yuvarlaklaşarak koyulaşmış ve hacimsel olarak birkaç kat genişleme göstermiştir. Bazen tekli, bazen de bir tespah bölmesini andıran çoklu dizilimler şeklinde yapı oluşturmuştur. Yine aynı kültür ortamında geçiş dönemi sporlarına da rastlanmıştır (Şekil 4.4 b). Etmenin bu formu Narita ve Hiratsuka'nın (1959) mısır yapraklarında tanımladığı *Aureobasidium zeae* sonuçlarına göre benzerlik göstermektedir. Sonuç olarak etmenin yapraklar üzerindeki görsel belirtileri ve tanımlanmış mikroskopik morfolojik bulgularına göre *Aureobasidium zeae* olduğuna kanaat getirilmiştir.

Göz karası hastalığının, mısırın erken dönemlerinde ortaya çıkışı göz önünde bulundurulduğunda Diyarbakır şartlarında bazı yıllar için ekonomik kayıplar

oluşturacağı düşünülmektedir. Geç fide dönemlerinde meydana gelecek olası yağışlar ve yine erken dönemde uygulanacak olan yağmurlama şeklindeki sulama biçimlerinin birincil hastalıkları arttırması yanında, ikincil tip hastalıkları da arttıracağı, bunların ise ekonomik kayıplara yol açacağı ön görülmektedir. İnternet araştırmalarına göre bu hastalık etmeni ülkemiz ve bölge için ilk kayıt niteliğindedir. Hastalığın bölge ve ülkemize yayılma eğiliminde olduğu ve mısır üretimi için tehdit oluşturacağı düşünülmektedir.

4.1.4 Mısır koçan veya başaklarında fusarium yanıklık hastalığı

Fusarium baş yanıklığı hastalığı başakların tane tutumundan sonra, sadece başaklarda tespit edilmiştir. Koçanların hastalığa uğrayan kısımlarındaki taneler pembemsi kırmızı renge dönüşmüş, aynı kısımdaki bazı taneler zayıf kalarak üzerlerinde kirli beyaz küf tabakası gelişmiştir (Şekil 4.5 a). Bazı koçanlarda ise bu belirtilerle beraber tanelerin çok seyrek olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.5 b).



Şekil 4. 5 a) *Fusarium oxysporum* tarafından koçan tanelerinde oluşan küflenme b) tane tutumunun iyice azaldığı bir koçan

Küflenmiş kısımlarda etmenin çoğunluğu bir hücreli mikro ve 5 bölmeye kadar ulaşan orak şeklindeki makro konidilerine rastlanmıştır. Bulgular, bu husustaki diğer araştırmacıların sonuçlarıyla örtüşmektedir. Geç dönemde görülen bu hastalık için

ayrıntılı bir değerlendirme yapılmamıştır. Bununla beraber her tarlada belirli oranda bulunacağı, özellikle sık ekilmiş alanlarda, tohum bağlama dönemlerinde yapılan aşırı sulamaların bu hastalığı önemli düzeyde arttıracığı düşünülmektedir. Etmenin zearleon toksinini üretmesi ve hasat sonu sürecindeki gıda zincirine tabii tüm mamulleri etkilemesi açısından ayrı bir tez veya çalışma konusu olarak araştırılması gerektiğine inanılmaktadır.

4.2 Mısır Kültür Alanındaki Yabancı Otlarda Belirlenen Hastalık Etmenleri

Sürvey çalışmalarının yapıldığı mısır kültüründe yaygın olarak bulunan 4 yabancı ot tür veya cinsinde külleme grubundaki fungal hastalık etmenleri tespit edilmiştir. Söz konusu hastalıklı yabancı otlarda yapılan görsel ve mikroskopik incelemelere göre konukçusuna göre aşağıdaki hastalıklar belirlenmiştir.

4.2.1 *Xanthium strumarium*'da görülen külleme hastalığı

Haziran ayı içerisinde mısır kültürü içerisinde, çiçeklenme öncesi, çiçeklenme veya erken tohum oluşum dönemlerinde bazı domuz pıtrağı (*X strumarium*) yaprak ayalarıyla yan sürgün gövdelerinde küçük öbekler şeklinde külleme kolonilerine rastlandığı ve hastalık görünümünün bu pozisyonu koruduğu müşahade edilmiştir. Mikroskopik incelemelerde, konidial zincirin 4-6 hücreden oluştuğu, en uçtaki hücrenin zincir üzerinde yuvarlağa yakın, müstakil vaziyette ise oblong şeklinde olduğu müşahade edilmiştir. Uçtan ikinci hücrenin genel olarak kare formunda, diğerlerinin ise dikdörtgen biçimli olarak uçtan tabana doğru daraldığı gözlemlenmiştir. Mikroskopik morfolojik incelemeler neticesinde, etmenin Lee (2013); Thita ve ark., (2018) sonuçlarına uygun olarak *Podosphaera xanthii* olarak tanımlanmıştır.



Şekil 4. 6 *Xanthium strumarium*'da Külleme kolonilerin yaprak ayalarındaki görünümü ve Konidi zincirlerinin ışık mikroskobundaki görünümü (X200)

4.2.2 *Chondrilla juncea*'da görülen külleme hastalığı

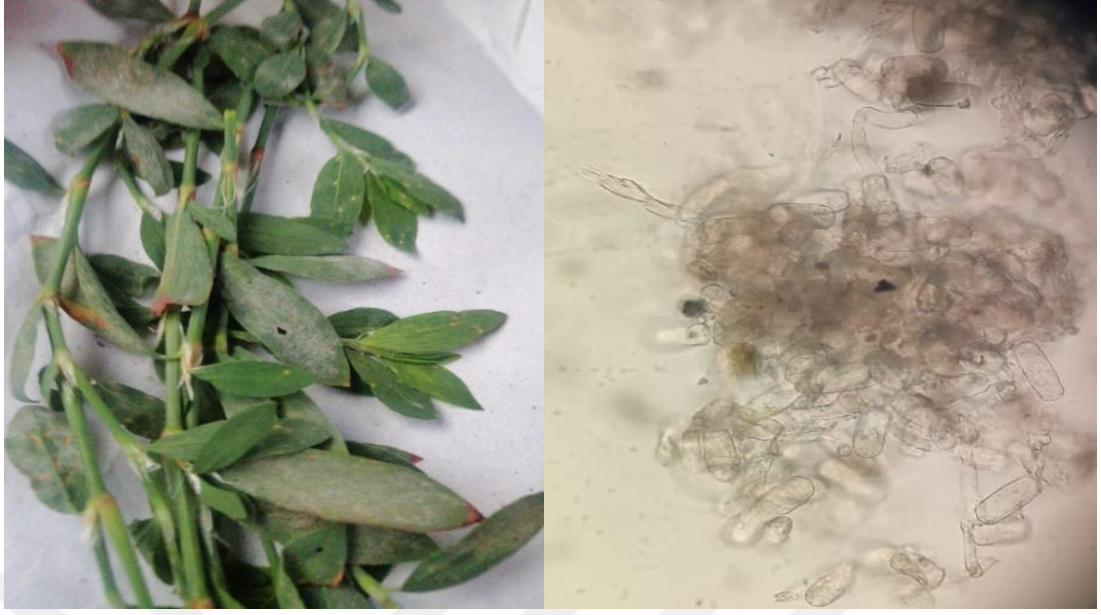
Haziran ayı içerisinde yapılan survey çalışmalarında mısır ekim alanlarında bulunan *Chondrilla juncea* yapraklarında külleme hastalık belirtilerine rastlanmıştır. Bağımsız konidi ve konidi zincirlerinden müteşekkil koloniler bazı yaprakların üst yüzeylerindeki bölgesel alanları işgal etmiştir. Mikroskopik morfolojik incelemelerde, konidial zincirin 4-5 hücreye kadar belirlendiği, en uçtaki hücrenin kırılkan ve kısa elipsoid, diğer hücrelerin ise uzun elipsoid yapıda olduğu gözlemlenmiştir. Literatür kayıtlarına göre Çıtlık (*C Juncea*) bitkisinde *Erysiphe cichoracearum* ve *Leveillula taurica* olarak teşhis edilmiş olan iki külleme türü görülmektedir (Hasan, 1971). Burada belirlenen etmenin eşeyli formuna rastlanmamakla beraber, Leveillulaya özgü birincil konidiler tespit edilmemiştir. Hasan'ın (1971) sonucuna uygun olarak mevcut morfolojik yapıya göre etmenin *Erysiphe cichoracearum* olduğuna kanaat getirilmiştir.



Şekil 4. 7 *Chondrilla juncea* yaprak yüzeyinde bölgesel külleme kolonileriyle bağımsız konidi ve konidial zincir yapısı (X200)

4.2.3 *Polygonum aviculare*'de görülen külleme hastalığı

Diyarbakır da bazı mısır ekim alanlarının yaygın yabancı otlarından olan *Polygonum aviculare*'de Mayıs sonu Temmuz ayları arasında külleme belirtileri saptanmıştır. Başlangıçta bölgesel koloniler oluşturan etmen kısa sürede birçok bitkinin yaprak yüzeyini kaplayarak konidilerden oluşan bir tabaka oluşturmuştur. Etmenin mikroskopik incelenmesinde uçtaki konidinin oblong veya kısa elipsoidden kısmen uzun ovale kadar değiştiği, konidial zincirin toplamda 3-4 hücreden oluştuğu, diğer hücrelerin yerine göre farklı boyutlara sahip olduğu ve ayak hücrelerine kadar daralmadan devam ettiği gözlemlenmiştir. Yapılan morfolojik tespitler, Abasova ve ark. (2018) sonuçlarıyla uygunluk göstermiş ve etmen *Erysiphe polygoni* olarak teşhis edilmiştir.



Şekil 4. 8 *Polygonum aviculare* yapraklarında külleme belirtileriyle, etmenin mikroskopik konidyal yapıları

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Mısır üretiminin en fazla yapıldığı Diyarbakır'ın Yenişehir, Sur ve Kayapınar merkez ilçelerinde yapılan sürveylerde önemli fungal hastalıklar tespit edilmiştir. Yine mısır kültüründe bulunan bazı yabancı otlarda hemen hepsi Erysiphe cinsine bağlı külleme türleri belirlenmiştir. Bunların konukçularına özelleşmiş özel tür veya alt türler olduğunun belirlenmesi için özellikle aynı cins veya familyadaki farklı konukçular üzerinde patojenite testleriyle belirlenmesi gerekir. Sadece yabancı ot konukçusuna özelleşmemiş olanların biyo herbisit özelliklerinin araştırılması önem oluşturmaktadır. Bunlardan, kayıt raporlarına bakılmaksızın rastık etmeni *Ustilago maydis* ve baş yanıklığı etmeni *Fusarium* sp'nin önceden beri var olduğu ve bilindiği ancak kuzey yaprak yanıklığı etmeni *Exserohilum turcicum* ve göz karası hastalığı etmeni *Aureobasidium zeae*'nin bölgede yeni hastalıklar olduğuna kanaat getirilmiştir. Hastalık etmenlerinin mevcut durumda, çok yaygın görülmemekle beraber her geçen yıl artacağı kaçınılmaz görülmektedir. Mevcut durumda, mısırın birim alandaki yüksek kar getirisi nedeniyle, bölge üreticilerinin mısır üretimine olan talebi her geçen gün artmaktadır. Bölge üreticileriyle yapılan diyalog da sık ekim, fazla azotlu gübre kullanımı ve sık aralıklarla sulamanın veya fazla sulamanın birim alanda yüksek miktarda ürün getirdiği fikri baskın görülmektedir. Bu da mevcutta belirlenen ve henüz belirlenmeyen veya dikkatten kaçmış olan diğer fungal etmenlerle beraber bakteriyel ve viral hastalık etmenlerinin bölgede kısa sürede görülebileceği, belki de bazılarının salgın boyuta çıkacağına işaret etmektedir. Kuzey ve Güney Amerika kıtasının birçok ülkesinde 40-50 yıldan beri, Türkiye'nin diğer illeriyle ve dünyanın birçok ülkesinde ise mevcut durumda farklı boyutlarda ekonomik kayıplar oluşturan başta kuzey yaprak yanıklığı hastalığı olmak üzere diğer etmenlere karşı önlemler alınması kaçınılmaz görülmektedir. Uygulanabilen Fungisitlerin sınırlı etkileri yanında, uygulamanın zorluğu, ekonomik maliyeti ve kalıntı riski kimyasal mücadele imkânlarını oldukça sınırlamaktadır. *Fusarium* baş yanıklığı gibi bazı fungal hastalıkların tohum oluşumundan sonra belirginleşmesi nedeniyle fungusit kullanımının ise neredeyse hiç yapılamayacağı düşünülmektedir. Bunların sonucunda ise diğer alternatif mücadele yöntemleri ön plana çıkmaktadır. Bunlar kısaca aşağıda özetlenmiştir.

Bölgelerde hastalıkların mevcut durumları göz önünde bulundurularak, onlara karşı dayanıklı olarak belirlenmiş çeşitleri ekilmesi gerekir.

İki ve daha fazla yıl üst üste mısır ekiminin kesinlikle yapılmaması, münavebeye farklı bitkilerin sokulması, toprağın azot ve besin değerlerinin en az düzeyde korunması için en üç yılda bir bakliyat grubunun ekilmesi tavsiye dilmektedir. Yine imkânlar ölçüsünde tarlanın doğrudan dinlendirilmesi, azot kazanımı için yeşil gübre maksadıyla bakliyat ekilip, tohum bağlamadan, henüz yeşilken sürülüp, toprağa karıştırılması gerekmektedir. Bu uygulamaların topraktaki faydalı mikro organizma faaliyetlerini arttıracak ve hastalık etmenlerinin yaşam alanları ve oranlarını düşürecek bilinmektedir.

Fazla ürüne bağlı fazla para kazanma fikrinden vazgeçilmelidir. Buna bağlı olarak da sık ekim, fazla azot kullanımı ve fazla sulama yapılmamalı, tarlanın korunması gereken uzun süreli bir kazanç kapısı veya birimi olduğu, gelecek nesillerin bunda hakları olduğu, fikri benimsenmelidir. Bazı hastalık etmenlerinin, örneğin mısırdaki rastık etmeni *Ustilago maydis*'in telio veya klamidyo sporlarını 8 yıl gibi toprakta canlı kalacağı, bu tip etmenlerin bulaşmasının tarla için bir felaket olacağı düşüncesi üreticilerde hâkim olmalıdır. Buna bağlı olarak da gerekli önlemler alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Arny, D.C., E.B. Smalley, A.J. Ullstrup, G.L. Worf, and R.W. Ahrens. (1971). Eyespot of maize, a disease new to North America. *Phytopathology* 61: 54-57.
- Ataç, A. (1984). Akdeniz Bölgesinde İkinci Ürün Olarak Ekilen Mısırlarda Görülen Fungal Hastalıklar Üzerinde Sürvey Çalışmalar. *Bitki Koruma Bülteni* 24:137-147.
- Aktaş, H., Tunalı, B., ve Aktuna, İ. (1998). Bolu ve Zonguldak İllerinde Mısır Tohumlarında Görülen Fungusların Saptanması Üzerinde Araştırmalar. VIII. Türkiye Fitopatoloji Kongre Bildirileri (21-25 Eylül 1998, Ankara), 305-310.
- Agrios, G. N. (2005). *Plant pathology*. Burlington, MA: Elsevier Academic, 922p.
- Abasova, L.V., Aghayeva, D.N., Takamatsu, S. (2018). Notes on powdery mildews of the genus *Erysiphe* from Azerbaijan. *Current Research in Environmental & Applied Mycology (Journal of Fungal Biology)* 8(1), 30–53, Doi 10.5943/cream/8/1/3.
- Aydoğdu, M. ve Boyraz, N. (2018). Influence of Pollination on Smut Disease and Yield in Maize, *Tarım Bilimleri Dergisi – Journal of Agricultural Sciences* 24: 463-470.
- Anonim, (2019a). Bitkisel Üretim Veri Tabanı, Türkiye İstatistik Kurumu Veri Tabanı. <http://www.tuik.gov.tr> Erişim Tarihi:07.12.2020.
- Anonim, (2019b). Mısır Hastalık ve zararlılarıyla mücadele. Mısır İl Tarım Orman Müdürlüğü Yayınları 25 s.
- Anonim, (2020a). Hayvancılıkta önemli bir yem kaynağı: Mısır Silajı. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Gümüşhane İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. <https://gumushane.tarimorman.gov.tr/Haber/586/Hayvancilikta-Onemli-Bir-Yem-Kaynagi-Misir-Silaji>
- Anonim, (2020b). TMMOB Mısır Raporu 2020. https://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=32780 Erişim tarihi:15.08.2019
- Anonim, (2021a). Plant Village (Maize): <https://plantvillage.psu.edu/topics/corn-maize/infos>.
- Anonim, (2021b). Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü 2020 Yılı Hububat Sektör Raporu <https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/sektorraporlari/hububat2020.pdf> Erişim tarihi:11.08.2019.
- Baydar, S. (1968). Türk ve Amerikan menşeli mısır çeşitlerinde sap çürüklüğü yapan *Diplodia maydis* ve *Gibberella zeae* üzerinde araştırmalar, Doktora Tezi, Atatürk Üni. Ziraat Fakültesi.
- Bashir Kutawa, A., Sijam, K., Ahmad, K., Ahmad Seman, Z., Firdaus, S., Ab Rezzak ve S., Abdullah, N. (2017). Characterisation and pathological variability of *Exserohilum turcicum* responsible for causing northern corn leaf blight (NCLB) disease in Malaysia. *Malaysian Journal of Microbiology* 13: 41-49.
- Barnes, G., Diane, G.O., Saunders, Williamson, T. (2020). Banishing barberry: The history of *Berberis vulgaris* prevalence and wheat stem rust incidence across Britain. *Plant Pathology*. 69:1193-1202. <https://doi.org/10.1111/ppa.13231>
- Christensen, J.J. (1963). Corn smut caused by *Ustilago maydis*. *American Phytopathological Society Monograph* 2. 41 pp.
- Czaplińska, S. (1981). [Les petites taches foliaires causées par *Kabatiella zeae* Narita et Hiratsuka, menacent les cultures de maïs] (in Polish). *Ochr. Rostl.* 25: 11-12.

- Chambers, K.R. (1988). Effect of time of inoculation on *Diplodia* stalk and ear rot of maize in South Africa. *Plant Disease* 72:529-531.
- Chelkowski, (1989a). *Fusarium*, Mycotoxins, Taxonomy, Pathogenicity. Volume 2 in *Topics in Secondary Metabolism*, pages 53-62.
- Chelkowski, (1989b). Chapter 3-Mycotoxins Associated with Corn Cob Fusariosis. In: *Fusarium*, Mycotoxins, Taxonomy, Pathogenicity. Volume 2 in *Topics in Secondary Metabolism*,
- Chiang, MS., Hudon, M., and Devaux, A. (1990). Inheritance of résistance to *Kabatiella* eyespot of maize *PHYTOPROTECTION* 71: 107-112.
- Chen, N., Xiao, S., Sun, J., He, L., Liu, M., Gao, W., Xu, J., Wang, H., Huang, S. and Xue, C. (2020). Virulence and Molecular Diversity in the *Kabatiella zeae* Population Causing Maize Eyespot in China. *Plant Disease* 104: 3197-3206 <https://doi.org/10.1094/PDIS-03-20-0509-RE>.
- Dos Santos, Í., Da Silva, A., and Malagi, G. (2007). Occurrence of maize eyespot caused by *Kabatiella zeae* in Paraná and Santa Catarina state, Brazil. *Fitopatologia Brasileira* 32(4):359-359. DOI:[10.1590/S0100-41582007000400014](https://doi.org/10.1590/S0100-41582007000400014).
- Ellis, M.B. (1971). *Dematiaceous hyphomycetes*. Surrey. Commonwealth Mycological Institute, 608p.
- Edwards, S.G. (2004). Influence of agricultural practices on *Fusarium* infection of cereals and subsequent contamination of grain by trichothecene mycotoxins, *Toxicology Letters*, 153:29-35.
- Frezzi, M.J. (1972). [Eyespot of maize, (*Kabatiella zeae*) and yellow leaf blight (*Phyllosticta zeae*) of maize leaf in Argentina] (in Spanish). *Rev. Agric. Livest. Res. Ser. 5, Plant Pathol.* 9: 101-109.
- Green, G.J., and Jonson, T. (1958). further evidence of resistance in *berberis vulgaris* to race 15b of *puccinia graminis* f. sp. *tritici*. *Canadian Journal of Botany*. 36 (3): 351-355 • <https://doi.org/10.1139/b58-030>
- Gates, L.F. and C.G. Mortimore. (1969). Three diseases of corn (*Zea mays*), new to Ontario: crazytop, a *Phyllosticta* leaf spot and eyespot. *Can. Plant Dis. Surv.* 49: 128-13.
- Gürsoy, N., ve Biçici, M. (2004). Mısır ve Buğday Tanelerinde Oluşan Mantarların ve Toksinlerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı 119 sayfa.
- Hasenekeoğlu, İ. (1990). Mikro funguslar için Laboratuvar Tekniği. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, 66.
- Jordan, E.G., Perkins, J.M., Schall, R.A. and Pedersen, W.L. (1983). Occurrence of race 2 of *Exserohilum turcicum* on corn in the Central United States. *Plant Disease*, 67, 1163- 1165.
- Jackson, David S., "G92-1115 Corn Quality for Industrial Uses" (1992). Historical Materials from University of Nebraska-Lincoln Extension. 748. <https://digitalcommons.unl.edu/extensionhist/748>
- Kennedy, D. (1989). *The Art of Mexican Cooking: Traditional Mexican Cooking for Aficionados*. Bantam Books. New York. 526 pp.
- Kavak, H. (2003a). First record of leaf scald caused by *Rhynchosporium secalis* in natural population of *Hordeum vulgare* subsp. *spontaneum* in Turkey. *Plant Pathology*. 52, 6. 805.

- Kavak, H. (2003b). First record of scald disease caused by *Rhynchosporium secalis* in a population of *Hordeum murinum* in Turkey, Australasian Plant pathology 32, 4. 567.
- Kahmann, R., and J. Kämper. (2004). Tansley Review: *Ustilago maydis*: How its biology relates to pathogenic development. New Phytologist 164:30.
- Kavak, H. (2004a). First record of leaf rust caused by *Puccinia hordei* in natural population of *Hordeum vulgare* subsp. *spontaneum* in Turkey. Plant Pathology. 53, 258.
- Kavak, H. (2004b). *Melampsora euphorbiae* a new rust disease detected on *Euphorbia rigida* in Turkey, Plant Pathology. 53, 810.
- Kavak, H. (2004c). Epidemic outbreaks of powdery mildew caused by *Leveillula taurica* on *Capparis spinosa* in Turkey. Plant Pathology. 53,809.
- Kavak, H. (2004d). First record of spot blotch caused by *Bipolaris sorokiniana* on *Hordeum murinum* in Turkey. Canadian Journal of Plant Pathology. 26, 2. 205-206.
- Kavak, H., ve Dikilitas, M. (2006). Powdery mildew caused by *Leveillula taurica* on *Alcea rosea* in Turkey. Australasian Plant Disease Notes. 1, 7-8.
- Kavak, H. (2006). First report of *Puccinia malvacearum* on *Althea rosea* in Turkey. Journal of Plant Pathology. 88, 225.
- Kavak, H., Katircioglu, Z., and Bukun, B. (2007). *Hirschfeldia incana*, a new host report for white blister caused by *Albugo candida* in Turkey. Australasian Plant Disease Notes, 2007, 2, 149.
- Kavak, H. (2009). Epidemic outbreaks of stripe rust caused by *Puccinia striiformis* on natural population of *Lolium perenne* in Turkey. Pakistan Journal of Botany 41 (4) 2003-2008.
- Kavak, H., ve Üstün, N. (2009). Oleander knot caused by *Pseudomonas savastanoi* pv. *nerii* on *nerium oleander* in Turkey. Journal of Plant Pathology. 91,701-703.
- Kutawa, A.B., Sijam, K., Ahmad, K., Seman, Z.A., Firdaus, S., Ab Rezzak, S., and Abdullah, N. (2017). Characterisation and pathological variability of *Exserohilum turcicum* responsible for causing northern corn leaf blight (NCLB) disease in Malaysia. Malaysian Journal of Microbiology 13: 41-49.
- Kang, I.J., Shim, H.K., Roh, J.H., Heu, S., and Shin, D.B. (2018). Simple Detection of *Cochliobolus* Fungal Pathogens in Maize PLANT PATHOLOGY JOURNAL Volume: 34 Issue: 4 Pages: 327-334.
- Leonard, KJ., Levy, Y., and Smith, DR. (1989). Proposed nomenclature for pathogenic races of *Exserohilum turcicum* on corn. Plant Disease 1989 Vol.73 No.9 pp.776-777 ref.16.
- Lee, HB. (2013). First Report of Powdery Mildew Caused by *Podosphaera xanthii* (syn. *P. fusca*) on Cocklebur in Korea. Supplemental: <https://doi.org/10.1094/PDIS-10-12-0951-PDN>.
- Montemarani, A., Sartori, M., A. Nesci, A., and Etcheverry, M. (2018). Influence of crop residues, matric potential and temperature on growth of *Exserohilum turcicum* an emerging maize pathogen in Argentina. Lett Appl Microbiol 2018 Dec;67(6):614-619. doi: 10.1111/lam.13076. Epub 2018 Nov 11.
- Mehmood, S., Sajid, M., Huang, L., and Kang, Z. (2020). RETRACTED ARTICLE: Alternate hosts and their impact on genetic diversity of *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* and disease epidemics, Journal of Plant Interactions, 15:1, 153-165, DOI: 10.1080/17429145.2020.1771445.

- Narita, T., and Hiratsuka, Y. (1959). Studies on *Kabatiella zeae* n.sp., the causal fungus of a new leaf spot disease of corn. *Ann. Phytopathol. Soc. Jpn.* 24: 147-153.
- Öğüt, M., ve Onan, E. (1996). Ege bölgesinde ikinci ürün mısırlarda görülen fungal hastalıklar üzerinde araştırmalar, Bornova ZMAE, Yayınları Sonuç Raporu.
- Pataky, J.K., and K.M. Snetselaar. (2006). Common smut of corn. *The Plant Health Instructor*. DOI:10.1094/PHI-I-2006-0927-01.
- Reifschneider, F.J.B., and Arny, D.C. (1983). Yield Loss of Maize caused by *Kabatiella zeae*. *Phytopathology*.73: 607-609.
- Rheeder, J.P., Sydenham, E.W., Marasas, W.F., Thiel, P.G., Shephard, G.S., Schlechter, M., Stockenström, S., Cronje, D.E., and Viljoen, J.H. (1994). Ear-rot fungi and mycotoxins in South African corn of the 1989 crop exported to Taiwan. *Mycopathologia* 127(1):35-41. doi: 10.1007/BF01104009.
- Rosburg, A., and Menapace, L. (2018). Factors Influencing Corn Fungicide Treatment Decisions *JOURNAL OF AGRICULTURAL AND RESOURCE ECONOMICS* 43: 2 151-+
- Soran, H. (1971). The powdery mildews as potential biological control agents of skeleton weed (*Chondrilla juncea* L.). *Secont International Symposium on Biological Control of weeds*. Rome, Italy. October 4-7. 1971.
- Schneider, R., and Krüger, W. (1972). [*Kabatiella zeae* Narita et Hiratsuka comme agent pathogène de taches foliaires du maïs en Allemagne] (in German). *Phytopathol. Z.* 73-74: 238-248.
- Soran, H., ve Asan, A. (1987). Edirne ve civarında yetiştirilen mısırlarda tohumla taşınan fungusların tespiti üzerinde araştırmalar. *Bitki Koruma Bülteni*, 27: 111-117.
- Stimberg, A. and Djamei, A. (2016). Characterization of ApB73, a virulence factor important for colonization of *Zea mays* by the smut *Ustilago maydis*. *Mol Plant Pathol.* 2016 Dec; 17(9): 1467–1479.
- Seitner, D., Uhse, S., Gallei, M., and Djamei, A., (2018). The core effector Cce1 is required for early infection of maize by *Ustilago maydis*. *MOLECULAR PLANT PATHOLOGY* Volume: 19 Issue: 10 Pages: 2277-2287.
- Sots, S.M., and Bnyiak O.V. (2018). USE OF CORN GRAIN IN PRODUCTION OF FOOD PRODUCTS. *Grain Product and Mixed Fodder* 18 (2). DOI:10.15673/gpmf.v18i2.969
- Teferi, A. (1993). Review of maize disease Research in Ethiopia. *Ethiopian Institute of Agricultural Research*.
- Tatlı, F., ve Özdemir, F. (2004). Akdeniz bölgesinde enfekteli mısır tanelerinde bulunan fungusların belirlenmesi ve korunma olanakları üzerinde araştırmalar, Tagem BS-01/01-05-145 Proje Gelime Raporu.
- Tunalı, B., Kansu, B., Maldar, M., Meyva, G. ve Saygı, S. (2016). Samsun ve Ordu illerinden toplanan mısır koçanlarındaki fungal floranın değişiminin belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni Cilt 56, Sayı 4, Sayfalar 369-383* ISSN 0406-3597 DOI10.16955/bkb.57230.
- Turgay, E., Büyük, O., Tunalı, B., Kurt, Ş., Akçalı, E., Baran, B., Helvacioğlu, Ö., Enginsu, S., ve Kansu, B. (2017). Türkiye’de önemli mısır (*Zea mays* L.) alanlarında Kuzey [*Exserohilum turcicum* (Pass.) K.J. Leonard & Suggs] ve Güney [*Bipolaris maydis* (Y.Nisk. & C. Miyake) Shoemaker] mısır yaprak yanıklığı hastalıklarının yaygınlığı. *Bitki Koruma Bülteni*, 57 (3) , 357-372 . DOI: 10.16955/bitkorb.309154.

- Thite, S. V., Kore, B.A., Camacho-Tapia, M., and Tovar-Pedraza, J.M. (2018). First report of *Podosphaera xanthii* causing powdery mildew on *Xanthium strumarium* in India. *Journal of Plant Pathology* 2018 129-129;
- Turgay, EB., Büyük, O., Tunalı, B., Helvacıoğlu, Ö., ve Kurt, Ş. (2020). Detection of the race of *Exserohilum turcicum* [(Pass.) K.J. Leonard & Suggs] causing northern leaf blight diseases of corn in Turkey. *J Plant Pathol* 102, 387–393. <https://doi.org/10.1007/s42161-019-00440-1>.
- Uçkun, Z., ve Yıldız, M. (2007). Güney Marmara Bölgesi mısır alanlarında sap ve koçan çürüklüğüne neden olan *Fusarium* türleri, oluşturdıkları mikotoksinler ve başlıca türlere karşı dayanıklılık kaynaklarının saptanması. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 27-29 Ağustos 2007 Isparta, Sayfa 133.
- Uçkun, Z. (2008). Güney Marmara Bölgesi Mısır Alanlarında Sap Ve Koçan Çürüklüğüne Neden Olan *Fusarium* Türleri, Oluşturdıkları Mikotoksinler Ve Başlıca Türlerle Karşı Dayanıklılık Kaynaklarının Saptanması. Doktora Tezi Ege Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Uçak, B.A., Ertek, A., Güllü, M., Aykanat, S., ve Akyol, A. (2010). Bazı İklim Parametrelerinin Çukurova’da Yetiştirilen Mısır Bitkisi Verim ve Kalitesine Etkileri GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi 2010, 27(1), 9-19.
- Wang, J., Holden, D.W., and Leong, S.A. (1988). Gene transfer system for the phytopathogenic fungus *Ustilago maydis*. *Proceedings of the National Academy of Science* 85:865-869.
- Yıldırım, A., Büyük, O., ve Ünal, F. (2016). Marmara bölgesi mısır ıslah araştırmalarında geliştirilen genotiplerin sap ve koçan çürüklüğü hastalığına (*Fusarium moniliforme*) karşı reaksiyonlarının belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni, 56 (1) , 97-113 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bitkorb/issue/26937/298744>.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyad, Ad

Sadiye Çakır Taşçılar

Web sayfası

(Research Gate, Academia, vs.)

Eğitim Bilgileri

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Dicle Üniversitesi	
Lisans	Dicle Üniversitesi	2013
Lise	Gaffar Okkan Anadolu Lisesi	2006

İş Deneyimi

Dönem (Yıl)	Şirket, Kurum	Görev

Yabancı Dil

Yayınlar

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Özel İlgiler

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ BENZERLİK BİLDİRİMİ FORMU

Öğrencinin Adı, Soyadı	Sadiye ÇAKIR TAŞÇIER		
Öğrenci No	17810001		
Ana Bilim Dalı	Bitki Koruma		
Program Türü	Proje ☐	Yüksek Lisans ☒	Doktora ☐
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Hamit KAVAK		
Tez Başlığı	Diyarbakır Merkez, Kayapınar, Yenişehir Ve Sur İlçelerinde Mısır Ekim Alanlarındaki Fungal Patojenler		
RAPOR BİLGİLERİ			
Raporlama Aşaması	Tez Savunma Sınavı Öncesi		
Sayfa Sayısı	57		
Raporlama Tarihi	31.01.2022		
Benzerlik Oranı (%)	%20		

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmamın toplam 57 sayfalık kısmına ilişkin, 31/01/2022 tarihinde şahsım tarafından Turnitin isimli intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %20 olarak tespit edilmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

- ☐Başlangıç Bölümleri (Kabul ve Onay sayfası, Teşekkür sayfası, Özet/Abstract) hariç
☐Kaynaklar hariç
☐Alıntılar hariç/dâhil
☒Diğer (Kaynaklar dahildir)

Tezimin benzerlik oranı, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İntihal Raporu Uygulama Esaslarında belirtilen üst sınır benzerlik oranını aşmamaktadır. Benzerlik oranım üst sınır benzerlik oranının altında olsa dahi aksinin tespit edilmesi durumunda her türlü yasal sorumluluğu kabul ettiğimi ve hukuki sonuçlarına razı olduğumu bildirir, gereğini arz ederim.

Öğrenci: Sadiye ÇAKIR TAŞÇIER

Tarih: 03.02.2022

İmza:

Danışman: Prof. Dr. Hamit KAVAK

İmza:

Tarih:03.02.2022

Ana Bilim Dalı Başkanı: Prof. Dr. Ahmet BAYRAM

İmza:

Tarih:03.02.2022