T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA İLİ ÇUMRA YÖRESİNDE ŞEKERPANCARI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÖRÜLEN FUNGAL KAYNAKLI HASTALIKLARIN TESPİTİ VE YAYGINLIĞI

Arif SARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bitki Koruma Anabilim Dalını

Temmuz-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KONYA İLİ ÇUMRA YÖRESİNDE ŞEKER PANCARI YETİŞTİRİCİLİĞİNDE GÖRÜLEN FUNGAL KAYNAKLI HASTALIKLARIN TESPİTİ VE YAYGINLIĞI

Arif SARI

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nuh BOYRAZ

2019, 76 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Nuh BOYRAZ
Prof. Dr. Asuman KAN
Doç. Dr. Kubilay K. BAŞTAŞ

Konya İli Çumra Yöresinde Şekerpancarı üretim alanlarında görülen fungal kaynaklı hastalıkların durumunu tespit etmek amacıyla 2016 ve 2017 yıllarında yapılan tarla gözlemleri ve laboratuar çalışmaları sonucunda,*Cercospora beticola,Erysiphe betae,Rhizoctonia solani,Rhizoctonia crocorum,Macrophomina phaseolina, Fusarium oxysporum, Fusarium semitectum, Fusarium clamidosporum, Fusarium culmorum, Fusarium sambucinum, Fusarium solani,Alternaria* sp.,*Gliocladium* sp., ve *Chaetomium* sp., gibi fungal organizmaların varlığı tespit edilmiştir.Yörede her iki yıl içinde en yaygın görülen hastalıklar Cercospora yaprak leke hastalığı ve Külleme hastalığı olurken, bunları özellikle bitkilerin daha genç dönemlerinde daha yoğun olarak karşılaşılan değişik Fusarium türlerinin enfeksiyonları izlemiştir.Cercospora yaprak leke hastalığının oranı her iki yıl da da % 60'ların üzerinde olurken. külleme hastalığının oranı %17.39 ile % 20.80 arasında değişmiştir.Değişik Fusarium türleriyle enfekteli bitki oranları 2016 ve 2017 yılları itibariyle sırasıyla % 14.31 ile % 12.60 oranlarında bulunmuştur.Fusarium enfeksiyonlarını daha çok yaprak enfeksiyonu şeklinde karşılaşılan *Alternaria* sp., enfeksiyonlarının takip ettiği tespit edilmiştir.*Alternaria* sp ile enfekteli bitki oranı % 1.76 ile % 2.00 arasında değişim göstermiştir.Patojenik organizma olarak yörede şeker pancarında son yıllarda bitkilerin daha gelişkin dönemlerinde kök çürüklüğü şeklinde karşılaşılan Rhizoctonia kaynaklı enfeksiyonların oranı *Alternaria* sp. enfeksiyonlarını izlemiştir. Bu enfeksiyonlardan sorumlu *Rhizoctonia solani* ve *Rhizoctonia crocorum* isimli iki fungal organizmanın varlığı tespit edilmiş olup, bunlara bağlı hastalıklı bitki oranları % 0.98 ile % 0.15 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çumra, fungus, hastalık, Konya, şeker pancarı

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMINATION AND PREVALENCE OF FUNGAL DISEASES IN SUGAR BEET GROWING IN THE CUMRA REGION OF KONYA

Arif SARI

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
DEPARTMENT OF PLANT PROTECTION

Advisor: Prof.Dr. Nuh BOYRAZ

2019, 76 Pages

Jury
Prof. Dr. Nuh BOYRAZ
Prof. Dr. Asuman KAN
Doç. Dr. Kubilay K. BAŞTAŞ

As a result of field observations and laboratory studies conducted in 2016 and 2017 in order to determine the status of fungal diseases in sugar beet production areas in Çumra Region of Konya were determined fungal organisms such as *Cercospora beticola,Erysiphe betae,Rhizoctonia solani,Rhizoctonia crocorum,Macrophomina phaseolina, Fusarium oxysporum, Fusarium semitectum, Fusarium clamidosporum, Fusarium culmorum, Fusarium sambucinum, Fusarium solani,Alternaria* sp.,*Gliocladium* sp.*, ve Chaetomium* sp. Cercospora leaf spot disease and powdery mildew disease were the most common diseases in the region in two years, followed by infections of different Fusarium species, which are more intense especially in the younger years of the plants. The percentage of Cercospora leaf spot disease is over 60% in both years, while the rate of powdery mildew disease varies between 17.39% and 20.80%. In 2016 and 2017, the rates of infected plants with different Fusarium species were 14.31% and 12.60%, respectively. Fusarium infections were mostly followed by leaf infection *Alternaria* sp. The rate of plants infected with *Alternaria* sp ranged from 1.76% to 2.00% . As a pathogenic organism, the rate of Rhizoctonia-related infections in sugar beet in the region in the form of root rot in more advanced stages of plants in recent years *Alternaria* sp. infections. The presence of two fungal organisms, *Rhizoctonia solani* and *Rhizoctonia crocorum*, have been identified and the diseased plant rates were between 0.98% and 0.15%.

Keywords: Çumra, fungi, disease, Konya, sugar beet

ÖNSÖZ

Üniversitemizde bana yüksek lisans yapma fırsatını veren, tez çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan, her türlü kolaylığı sağlayan, yol gösteren Danışman Hocam Bitki Koruma Bölümü Başkanı Sayın Prof. Dr. Nuh BOYRAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Bana her türlü yardımlarını esirgemeyen Dr. Serkan YEŞİL'e, Araştırma Görevlisi Özden SALMAN'a ayrı ayrı teşekkür ederim. Ayrıca laboratuar çalışmalarım esnasında bana yardımcı olan öğrencilere de teşekkür ederim.

Çalışmalarım esnasında bana yardımcı olan ve sürekli beni destekleyen Çumra İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü'nde görevli mesai arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Arazi çalışmalarımda bana her türlü yardımı sağlayan Konya Şeker A.Ş. Konya-Çumra Pancar Bölge Ziraat Müdürlüğü personellerine de teşekkür ederim.

Çalışmalarım esnasında beni her konuda destekleyen, her zaman yanımda olan, yine tez çalışmalarımda bıkmadan, usanmadan bana destek veren çok kıymetli eşim-hayat arkadaşım Hülya SARI'ya, Prenseslerim Huriye İkbal SARI ve Gamze SARI'ya, Prensim Yiğit Talha SARI'ya ayrı ayrı teşekkür ediyorum, İyi ki varsınız…

Arif SARI
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **ix**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **x**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **xii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **6**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **16**

3.1. Materyal 16
3.1.1. Bitki materyali 16
3.1.2. Sürvey alanı 16
3.1.3. Çalışmada kullanılan kimyasallar ve laboratuvar malzemeleri 18
3.2. Metod 18
3.2.1. Sürvey çalışmaları 18
3.2.2. Laboratuar çalışmaları 20

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **22**

4.1. Sürvey Sonuçları 22
4.2. İzolat ve Makroskobik Gözlemlere Göre Tespit Edilen Fungal Organizmalar 29
4.2.1. *Fusarium* türleri 29
4.2.2. *Gliocladium* sp. Corda'nın tanılanması 35
4.2.3. *Chaetomium* spp. Kunze 36
4.2.4. *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidonich 37
4.2.5. *Rhizoctonia solani* Kühn. 38
4.2.6. *Rhizoctonia crocorum* Pers. 41
4.2.7. *Alternaria* sp. Nees ex Fr. 43
4.2.8. *Cercospora beticola* Sacc. 44
4.2.9. *Erysiphe betae* (Vanha) Weltzien 47
4.3. Tartışma 49

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **55**

5.1. Sonuçlar 55
5.2. Öneriler 57

KAYNAKLAR 60

ÖZGEÇMİŞ 64

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3. 1. Konya İli Çumra İlçesine ait 2016-2017 yılları şekerpancarı ekim alanları* 17

Çizelge 3. 2. Hastalık sürveyinin yapıldığı şekerpancarı ekim alanları, incelenen alan ve tarla sayısı 19

Çizelge 3. 3. İncelenecek tarlanın büyüklüğüne göre kontrol edilen bitki sayısı 19

Çizelge 4. 1. Konya İli Çumra İlçesi Uzun Yıllar ve 2016-2017 yılları yağış ve sıcaklık verileri * 22

Çizelge 4. 2. 2016 yılında 1.vejetasyon döneminde hastalıklı şeker pancarı bitkilerinden yapılan izolasyon sonuçları 23

Çizelge 4. 3. 2016 yılında 2.vejetasyon döneminde bitki örneklerinde izolasyon ve makroskobik gözlemlere göre tespit edilen funguslar ve oranları 23

Çizelge 4. 4. 2016 yılında 3.vejetasyon döneminde izolasyon ve makroskobik gözlemlere göre tespit edilen funguslar ve oranları 24

Çizelge 4. 5. 2016 yılı sürveylerinde izolatlar ve makroskobik gözlemler sonucu teşhisi yapılan fungal organizmaların dağılımı ve yaygınlığı 25

Çizelge 4. 6. 2017 yılında 1.vejetasyon döneminde hastalıklı şeker pancarı bitkilerinden izole edilen funguslar ve bunların izolat yoğunlukları 26

Çizelge 4. 7. 2017 yılında 2.vejetasyon döneminde bitki örneklerinde izolat ve makroskobik gözlemlere göre tespit edilen funguslar ve oranları 26

Çizelge 4. 8. 2017 yılında 3. vejetasyon döneminde bitki örneklerinde izolasyon ve makroskobik gözlemlere göre tespit edilen funguslar ve oranları 27

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1. Sürvey Alanı (Çumra-Merkez ve Mahalleleri)..... 16

Şekil 4. 1. *Fusarium oxysporum* Schl. Etmeninin petride koloni gelişimi (solda), Mikrokonidileri (sağda)..... 30
Şekil 4. 2. *Fusarium oxysporum*'un yumruda ve arazideki görüntüsü..... 30
Şekil 4. 3. *Fusarium oxysporum*'un yumru kesitindeki görünümü..... 30
Şekil 4. 4. *Fusarium solani* etmeninin petride koloni gelişimi (solda), makro ve mikrokonidileri (sağda)..... 31
Şekil 4. 5. *Fusarium culmorum* etmeninin petride koloni gelişimi (solda) ve Makrokonidileri (sağda)..... 32
Şekil 4. 6. *Fusarium semitectum* etmeninin petride koloni gelişimi (solda) ve Makrokonidileri (sağda)..... 32
Şekil 4. 7. *Fusarium sambucinum* etmeninin petride koloni gelişimi (sağda) ve makrokonidileri (solda)..... 33
Şekil 4. 8. *Fusarium chlamydosporum* etmeninin petride koloni gelişimi (solda) ve klamidosporları (sağda)..... 34
Şekil 4. 9. *Fusarium* spp.'nin neden olduğu fide yanıklığı görüntüsü..... 34
Şekil 4. 10. Çoğunlukla *Fusarium* spp.'nin izole edildiği solgun genç şeker pancarı bitkilerinden görünüm..... 35
Şekil 4. 11. Şeker pancarı bitkilerinde erken dönemde görülen solgunluk ve çökme belirtileri..... 35
Şekil 4. 12. *Gliocladium* spp. fungusunun koloni gelişimi (solda) ile konidi ve konidioforları (sağda)..... 36
Şekil 4. 13. *Chaetomium* spp. fungusunun koloni gelişimi (solda) ile peritesyumu (sağda)..... 37
Şekil 4. 14. *Macrophomina phaseolina* fungusunun koloni gelişimi (solda) ile mikrosklerotları (sağda)..... 37
Şekil 4. 15. *Rhizoctonia solani* fungusunun koloni gelişimi (solda) ile bölmeli hifleri (sağda)..... 38
Şekil 4. 16. *Rhizoctonia solani* enfeksiyonuna maruz kalmış şeker pancar bitkilerinin toprak üstü kısmında ortaya çıkan irreversibil solgunluk belirtisi..... 39
Şekil 4. 17. *Rhizoctonia solani* enfeksiyonuna yakalanmamış iki şeker pancarı bitkisinin arasında aynı fungusun enfeksiyonuna maruz kalmış bitkide, bitkiyi ölüme götüren ileri düzeydeki solgunluk ve kuruma başlangıcından görünüm..... 39
Şekil 4. 18. *Rhizoctonia solani* fungusunun izole edildiği daha gelişkin ve solgunluk belirtisi gösteren bitki..... 40
Şekil 4. 19. *Rhizoctonia solani* fungusunun yumrudaki belirtisi..... 40
Şekil 4. 20. *Rhizoctonia solani* fungusunun hastalandırdığı ve solgunluk-çökme belirtisi görülen bitkilerin kök uçlarından başlayıp gövdeye doğru gelişen siyah çürüklük..... 40
Şekil 4. 21. Toprak üstü aksamında solgunluk şeklinde belirti sergileyen bitkilerin gövdesinde *Rhizoctonia solani* enfeksiyonu sonucu meydana gelen siyahlık görünümü..... 41
Şekil 4. 22. *Rhizoctonia crocorum* etmeninin koloni gelişimi (solda) ile bölmeli hifleri (sağda)..... 42
Şekil 4. 23. *Rhizoctonia crocorum* etmeninin yumrudaki görüntüsü (Gökhüyük-Çumra-2017)..... 42

Şekil 4. 24. *Rhizoctonia crocorum* fungusunun arazideki zararı (Gökhüyük-Çumra-2017) 42
Şekil 4. 25. Şeker pancarı bitkilerinin genç dönemde bazı fungal organizmaların enfeksiyonuna maruz kalmalarının neticesi olarak meydana gelen bitki ölümleri sonucu tarlada ortaya çıkan bitki seyrelmesinden görünüm 43
Şekil 4. 26. *Alternaria* sp. fungusunun koloni gelişimi (solda) ile konidileri ve konidioforları (sağda) 44
Şekil 4. 27. *Alternaria* sp.'nin yapraktaki (solda) ve bitkideki (sağda) görüntüsü 44
Şekil 4. 28. *Cercospora beticola* konidilerinin mikroskobik görüntüsü..... 45
Şekil 4. 29. Şekerpancarı yaprak yüzeyinin yoğun olarak *Cercospora beticola* lekeleri ile kaplanmış hali 45
Şekil 4. 30. *Cercospora beticola*'nın yaprak yüzeyindeki lekelerin birleşmesi sonucu oluşan büyük nekrotik alanlar..... 46
Şekil 4. 31. Şiddetli *Cercosopra beticola* enfeksiyonuna uğramış şeker pancarı bitkilerinden görünüm..... 46
Şekil 4. 32. Yoğun bir şekilde *Cercospora beticola* enfeksiyonuna maruz kalmış şeker pancarı tarlası 47
Şekil 4. 33. *Cercospora beticola*'nın arazide ilerlemiş hali 47
Şekil 4. 34. *Erysiphe betae* etmeninin cleistotheciumları..... 48
Şekil 4. 35. Külleme hastalığının tarlada şekerpancarı bitkisinde ilerlemiş hali..... 48
Şekil 4. 36. *Erysiphe betae* etmeninin yapraktaki görüntüsü 49

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

% : Yüzde

kg/da : Kilogram / dekar

da : Dekar

ha : Hektar

ml : Mililitre

g : Gram

°C : Santigrad derece

µm : Mikro metre

µ : Mikron

Kısaltmalar

RLO : Riketsia Benzeri Organizma

spp. : Türleri

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

MSU : Michigan State Üniversitesi

vb. : Ve benzeri

PDA : Patates Dekstroz Agar

NaOCl : Sodyum Hipoklorid

A.Ş. : Anonim Şirketi

T.C. : Türkiye Cumhuriyeti

1. GİRİŞ

Şeker, çok uzun zamandan bu yana insanoğlunun yararlandığı besin maddelerinin başında gelir ve 1800'lü yılların başına kadar şeker kamışından üretilmekteydi. Bu zamana kadar şekerpancarı (*Beta vulgaris* L.) üretimi ve pancardan şeker hammaddesi elde edilmesi bilinmiyordu. Dolayısıyla 1800'lü yılların başlarında itibaren şekerpancarı yetiştiriciliği yaygınlaşmaya başladı. Dünya genelinde günümüzde elde edilen şekerin büyük çoğunluğu şeker kamışından gerçekleşmektedir (Şekerpancarından elde edilen şekerin şeker kamışından elde edilen şekere oranı tahminen % 24'e % 76'dır.). Şeker kamışı tarımı, daha çok sıcak iklim bölgelerinde yapılırken, şeker pancarı yetiştiriciliği ise daha serin iklime sahip bölgelerde yapılmaktadır. Normal şartlarda şekerpancarı tarımı, şeker kamışı tarımına oranla daha maliyetlidir. Ancak daha çok kişiye dolaylı yönlerden geçim imkânı sağlaması sanayiye katkısı, ekonomik olarak daha rantabl olması, sanayinin diğer dallarında da faaliyete sebep olması vb. nedenlerden ötürü dünya genelideki bir çok devlet şekerpancarı üretimini teşvik etmektedir. Şeker kamışı üretimi, ülkemizde de denenmiştir. Fakat şekerpancarına oranla ekonomiye katkısı daha az olduğu için üretimine devam edilmemiştir (Keskin, 2003).

Ülkemizde üretilen şeker miktarı ihtiyaca cevap verecek düzeyde yeterlidir. Fakat artan nüfusla beraber şekere olan talep artmaktadır. Birçok sanayi kuruluşunda şekerin hammadde olarak kullanılması düşünüldüğünde zamanla şekere olan ihtiyacın artacağı düşünülmektedir (Keskin, 2003).

Şeker pancarı hem bitkinin özellikleri ve hem de sanayide kullanılabilmesi sebepleriyle bitkinin kökünden ve yapraklarından yararlanılabilen bir stratejik üründür. Bitkiden sanayide şeker, ispirto, alkol, melas, şlam veya şlempe üretilmektedir. Bitkinin yaprak vb. bazı kısımlarından da hayvanların yem ihtiyacı karşılanmaktadır (İlisulu, 1986).

Türkiye'de 25 adedi kamu kuruluşlarına, 5 adedi de üretici birliklerinin bünyesinde olan Pancar Ekicileri Kooperatifleri Birliğine, 3 tanesi de müteşebbüslerin olup, toplamda 33 tane şeker fabrikası bulunmaktadır (Kamuya ait olan 25 şeker fabrikasından 14 tanesinin T.C. Başbakanlık Özelleştirme İdaresi Başkanlığı tarafından özelleştirilmesine karar verilmiştir. Bu fabrikalardan 13 tanesinin özelleştirilmesi tamamlanmıştır. Bunlardan Turhal Şeker Fabrikasını Pankobirliğe ait olan Kayseri

Şeker Fabrikası A.Ş. satın alarak Pankobirliğe ait olan fabrika sayısı 6'ya çıkmıştır) (Anonim, 2019).

Dünyada yaklaşık 50'ye yakın ülkede şeker elde etmek için pancar yetiştiriciliği yapılmaktadır. Dünya genelinde şekerpancarı ekim alanlarının % 70'ini kapsayan Avrupa Kıtası ençok pancarı üreten yerdir. Şeker pancarını en fazla üreten ülkelerin şekerpancarı üreticileri arasındaki payı dünya genelinde % 80 civarındadır. 2001 yılından 2012 yılına kadar geçen zaman sürecinde dünya genelinde ki şekerpancarı üretiminin yapıldığı arazi miktarı 6 milyon hektardan 4,9 milyon hektara kadar azalmıştır. Fakat şekerpancarı üretiminde birim alandan elde edilen dünya genelindeki verim ortalaması 2001 yılında 38 ton/ha iken 2012 yılnda 55 ton/ha'a çıkmıştır. Dünyada yetiştiriciliği yapılan şekerpancarıtoplam üretim miktarı 2001 yılı üretim sezonunda 230 milyon ton iken bu üretim miktarı 2012 üretim sezonunda ise 270 milyon ton'a yükselmiştir (Anonim, 2014a).

Ülkemizde 2001 yılında 3.587.630 dekar alanda şeker pancarı ekilişi yapılırken toplam 12.632.522 ton şekerpancarı üretimi yapılmış olup ortalama verim 3.542 kg/da'dır. 2015 yılında 2.744.873 dekar alanda şeker pancarı ekilişi yapılırken toplam 16.022.783 ton şekerpancarı üretimi yapılmış olup ortalama verim 5.848 kg/da'dır. 2016 yılında ise 3.224.477 dekar alanda şeker pancarı ekilişi yapılırken toplam 19.465.452 ton şekerpancarı üretimi yapılmış olup, ortalama 6.046 kg/da verim alınmıştır (Anonim, 2017a).

Şekerpancarı iyi bir münavebe bitkisi olması sebebiyle bir sonra yetiştirilecek üründe birim alanda verim artışı sağlamaktadır. Şekerpancarı artıklarının yem değeri yüksek olduğu için hayvancılıkta kaba yem olarak kullanılmaktadır. Bitkisel üretimin yapıldığı yörelerde işsizliğin önlenmesi açısından şekerpancarı tarımının, buğdaya göre 18 kez, ayçiçeğine oranla da 4,4 kez daha fazla iş imkânı sağladığı için kırsaldan şehirlere göçün önlenmesinde önemli bir rolü vardır. Yine tarım alet ve ekipman kullanımının ayçiçeğine ve buğdaya göre sırasıyla 1,9 ve 1,5 kat daha fazla olması sebebiyle mekanizasyon kullanımı daha arttırarak sanayinin gelişmesine imkan sağladığı açıktır. (Anonim, 2017b).

Konya'da, 2001 yılında 595.850 dekar alanda yapılan şeker pancarı ekilişinden toplam 2.296.672 ton şekerpancarı elde edilmiş olup, ortalama 3.876 kg/da verime ulaşılmıştır. 2015 yılında 714.915 dekar alanda şeker pancarı ekilişi yapılmış olup, toplam 4.570.731 ton şekerpancarı üretimi gerçekleşirken verimde ortalama 6.394 kg/da olmuştur. 2016 yılında ise 808.229 dekar alanda şeker pancarı ekilişi yapılırken toplam

5.614.078 ton şekerpancarı üretimi yapılmış olup ortalama 6.957 kg/da verim elde edilmiştir (Anonim, 2017a). Konya, Türkiye'de şekerpancarı üretiminde ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 2013).

Ülkemizde tarımı yapılan şekerpancarı bitkisinden, tahminen 3 milyon civarında insan geçimini sağlamaktadır. Bu bağlamda ülkemizde hayvancılık ve tarım piyasasına ilaveten yem, ilaç, gübre, et, süt ve süt ürünleri, nakliye ve hizmet alanı gibi birçok faaliyet alanında şekerpancarı tarımı iş imkânı sağlayarak işsizliğin önlenmesinde hatırı sayılır derecede katkısı vardır. Şekerin birincil olarak yer aldığı gıda sektöründe ise meyve suyu, şekerleme, kola, çikolata, bisküvi, arı yemi, glikoz şurubu ve benzeri sektörlerde şeker hammaddesi kullanılmaktadır. Tarımda bitkisel ve hayvansal üretimin gelişmesine ve verim artışına şekerpancarı katkıda bulunmaktadır. Ayrıca yumrulu bitki olduğu için toprağın strüktür ve yapısının düzelmesinekatkı sağlamakta, iyi bir münavebe bitkisi olduğu için toprakta verim artışını sağlamaktadır. Ayrıca çapa bitkisi olması vb. özelliklerinden dolayı daha fazla işgücüne imkân sağladığı için ayçiçeği ve buğdayda oranla işsizlikle mücadelede ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır (Şatana, 2008).

Yurdumuzda tarımı yapılan şekerpancarı, ülkemiz genelinde birçok kırsal kesimde düzenli olarak yaklaşık 350.000 ha'lık arazide, ekim nöbeti uygulanarak üretimi gerçekleştirilmektedir. Türkiye'de mekanizasyona uygun olmadığı için Doğu Karadeniz kıyı kesimi ile daha ekonomik olan ürünlerin yetiştirildiği Akdeniz ve Ege kıyı kesimlerinde şekerpancarı yetiştiriciliği yapılmamaktadır. Ayrıca Güneydoğu Anadolu Bölgemiz'de şekerpancarı yetiştiriciliği yapılmamaktadır. Bunların dışında kalan tüm bölgelerimizde şekerpancarı yetiştiriciliği yapılmaktadır (Anonim, 1999).

Tohumun toprakla buluşmasından fabrikada işlenerek ham madde elde edilene kadar ki süreçte geçen çıkış, gelişme, büyüme ve depolama peryotlarında, biotik ile abiotik bazı faktörler şekerpancarında farklı oranlarda değişik ekonomik kayıplara sebebiyet verir. Zararlanmalar genellikle; hastalanma, gelişme veya büyüme anormalliği şeklinde kendini gösterir. Şeker pancarının hastalanmasına neden olan mikroorganizmalar, diğer bir ifadeyle hastalanmalara neden olan patojenler; fungus, bakteri, virüs, riketsia ve yüksek yüksek bitkilerdir. Bu bitkinin, yerkürede görülen 82 civarındaki hastalıktan 51 tanesi ülkemizdeki şekerpancarı ekilen arazilerde tespit edilmiştir. Şeker pancarında biotik kaynaklı hastalıkları, emarelerin görüldüğü yere göre yaprak ve kök rahatsızlıkları olmak üzere 2 ana dalda incelenmektedir (Özgür, 2003).

Kök çürüklüğü hastalıkları (*Fusarium* sp., *Phoma betae, Rhizoctonia solani, Pythium* sp.) ülkemizde Adapazarı, Konya, Alpullu, Uşak, Susurluk, Malatya ilk sırada olmak kaydıyla ülkemizin değişik yörelerinde şekerpancarı ekilen arazilerde rastlanmaktadır. Tohumların toprakta çimlenmesi ve toprak yüzeyine çıkmasıyla beraber bitki ölümleri gerçekleşmektedir. Bu nedenle tarlalarda bitki sayısının azalmasına neden olmaktadırlar. Enfeksiyonu çok ağır geçiren arazilerde ise birim alandaki bitki sayısı çok azaldığı için arazilerde ikinci ekimlerin yapıldığı görülmektedir. *Rhizoctonia* sp. ile *Fusarium* spp. depolarda çürüklük hastalığına da sebebiyet vermektedir (Özgür, 1995). *Phoma betae*'da görüldüğü gibi tohumdan kaynaklanan fungal patojenlerin büyük bir kısmı konukçu bitkileri, fide döneminde ya da bitkinin son döneminde etki altına almaktadır (Baştaş ve ark, 2004).

Şeker pancarında yetiştiriciliğinde hatırı sayılır derecede verim azalmasına sebep olan fungus patojenlerinin taşınımı tohumla da gerçekleşmektedir. Ülkemizde 720.000 da'lık bir alanda görülen *Cercospora* yaprak lekesi en önemli seker pancarı hastalıklarındandır. Gerekli mücadele yapılmadığı takdirde enfeksiyonun şiddeti ölçüsünde en başta pancarın yumru veriminde % 7-35 arasında oranlarda bu da 400-1800 kg/da arasında değişen oranlarda azalmaya ve sonrasında da şeker verimininde % 3 ila 11 oranında azalmaya sebebiyet verir (Özgür,1995).

Alternaria yaprak leke hastalığı ülkemizdeki üretim alanlarında ağırlıkla Mayıs ile Haziran dönemlerinde Kırklareli, Konya, Adapazarı, Turhal, Keşan, Yunus Emre, Boğazlıyan, Taşova, Erbaa'da görülmektedir. *Rhizoctonia solani* fungal hastalığı Türkiye'de ilk önce Konya yöresinde pancar tarımının yapıldığı bögelerde tespit edilmiştir. Ekim nöbeti sistemi ile dayanıklı tohumların tercih edilmesi haricinde başkaca bir mücadelesi şu ana kadar tespit edilmemiştir. *Aspergillus* sp. ile *Penicillium* sp. de depolarda silolarda çürüklük hastalığına neden olmaktadırlar (Özgür, 1995).

Çumra ilçe sınırları içerisinde pancar üreticilerinin oluşturduğu pankobirliğe ait bir adet şeker fabrikası bulunmaktadır. Bu veriler ışığında ülkemizde hatırı sayılır derecede şekerpancarı üretimi yapılan Çumra bölgemizdeki fungal kaynaklı hastalıkların teşhisi ve yaygınlıklarının tespiti önem arz etmektedir. Tespiti ve yoğunluğu, yapılan çalışmalarda hastalıklara karşı ilerleyen yıllarda dayanıklı çeşitlerin kullanılması sayesinde daha fazla üretim gerçekleştirileceği gibi, birim alandan elde edilen verimin artması da tahmin edilmektedir.

Bu çalışmada Konya İli, Çumra Yöresinde önemli derecede ekonomik getirisi olan tarımsal bitkilerden şeker pancarında, yüksek düzeyde verim azalmasına sebebiyet

veren canlı faktörlerden fungal kaynaklı hastalıkların tespit edilmesi, tanılanması, yaygınlıklarının ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Kök yanıklığı hastalıkları, çimlenme ve akabinde yüzeye çıkışlarda arazide bitki kayıplarına sebebiyet vererek birim alandaki bitkilerin sayısını düşürmektedir. Hastalığa en çok ilkbahar mevsiminin soğuk ve daha fazla yağış aldığı üretim sezonlarında rastlanmaktadır. Ayrıca özellikle bünyesinin ağır olduğu topraklara yapılacak olan erken dönemde yapılan tohum ekilişlerinde daha çok rastlanmaktadır. Burada görülen emareler tohumun toprakla buluşmasından itibaren, bitkinin, 8 ile 12 yapraklı olduğu zamana kadar devam eder. *Aphanomyces cochlioides, Fusarium oxysporum*, *Phoma betae*, *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* ve *Pythium ultimum* gibi funguslardan bazısı ya da bazıları sebepleriyle kendini göstermektedir. *Phoma betae*'nın haricindekiler toprak kökenli fungal hastalıklardır. *P. betae,* ise tohum yoluyla bulaşan bir fungal hastalıktır (Adıyaman, 2011a).

Kampanya döneminde Konya Şeker Fabrikasının pancar alım yerlerinde 2004 ile 2005 ve 2005 ile 2006 üretim sezonlarında silolarda ortaya çıkan fungal hastalık etmenleri sebebiyle ortaya çıkan kök hastalıkları ve bu hastalıkları tetikleyen durumlar üzerine çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda toplamda 13 adet fungal organizma tespit edilmiştir. Tespiti yapılan bu fungal organizmalardan *Fusarium* spp. ve *Penicillium* spp. izolatları tüm fungal izolatların % 83.67'sini oluşturmuştur. Diğer taraftan kalan %16.33'ünü de *Rhizoctonia solani*, *Alternaria* spp., *Botrytis cinerea, Pythium* spp., *Endomyces geotrichum* ve *Rhizopus* spp.'den oluştuğu belirlenmiştir. Bulaşmanın en çok görüldüğü bitkiler ise yara almış bitkilerin olduğu tespit edilmiştir (Sürel ve Boyraz, 2009).

2006 ve 2007 üretim sezonlarında Isparta'da şekerpancarı üretiminin yapıldığı arazilerde fungal hastalıkların yaygınlık oranları ve şiddetinin belirlenmesi gerekçesiyle çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bitkinin fide döneminde gerçekleştirilen laboratuar şartlarındaki petrilere ekimler neticesinde en yaygın olarak görülen fungal çürüklük patojenleri başta Fusarium türleri olmuştur. Daha sonra ise *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp., ve az da olsa *Phoma betae* ve *Macrophomina phaseolina* bulunmuştur. En yaygın görülen yaprak patojenleri Külleme, Alternaria ve Cercospora yaprak hastalıkları ile az da olsa *Phoma* yaprak leke patojeninin olduğu tespit edilmiştir. Bitkilerin yumru kısımlarından izolasyonu gerçekleştirilen fungal kökenli organizmalar *Fusarium* ve *Pythium* genusundaki türlerdir. Ayrıca bunlardan başka *Sclerotium rolfsii* ve *Rhizoctonia solani*'nin de olduğu tespit edilmiştir (Özgönen ve Kılıç, 2009).

Tarlada sıraların kapanmasından hasada kadar olan zamanda şeker pancarı genel olarak 4 temel yaprak hastalığına maruz kalır ve bu hastalıkların her birine farklı fungal etmenler neden olur. Cercospora şeker pancarı yapraklarına en çok zarar veren etmen olup, pancar yetiştiriciliği yapılan bölgelerin büyük kısmında görülebilmekte ve mücadele yapılmadığı takdirde yüksek oranda verim kayıplarına neden olabilmektedir. Külleme, coğrafi olarak şeker pancarının en çok yayılma gösteren yaprak hastalığı olup, etmeni ise *Erysiphe betae* patojenidir. Pancar pası, *Uromyces betae* fungusu nedeniyle ortaya çıkıp, geniş coğrafik yayılımına karşın, ekonomik etkileri Külleme ve Cercospora'ya göre daha az olmaktadır. *Ramularia*, birçok özellik bakımından (yaşam döngüsü ve hastalık belirtileri) *Cercospora*'ya benzerlik gösterir. Ancak genellikle bu hastalık, üretim sezonunun son döneminde kendini göstermektedir (Adıyaman, 2011b).

Cercospora beticola fungusundan kaynaklanan bu hastalık ülkemizde ilk kez İç Anadolu Bölgesi'nde 2010 senesi üretim sezonunda görülmüştür. Nisbi nemin yüksek olduğu ve sıcaklıkların aşırı yüksek olduğu zamanlarda Adapazarı, Çarşamba, Susurluk gibi nemli iklimin etkisi altında olan yörelerde rastlanmış, ardındanda ülkemizde karasal iklimin etkisi altındaki Orta Anadolu'nun tamamında bu hastalık görülmüştür. Bu hastalığa yakalanan bitkilerde yapraklar gazele döner, yumruda da şeker birikimi azalarak kendini gösterir. Nemli iklimin olduğu yerlerde bu yaprak leke hastalığına karşı fazla miktarda ilaçlama yapılması gerekmektedir. 2010 yılında, daha önceki yıllarda bu hastalığa karşı ilaçlama yapılmadığı için üreticiler hazırlıksız yakalanmış ve büyük oranda zararlanmalara yol açmıştır. Cercospoara Yaprak leke hastalığının tipik belirtisi yapraklarda oluşan lekenin ardından yaprakların tamamen kurumasıdır. Akabinde yumruda şeker birikimi düşer ve sonuçta verim kaybına neden olur (Adıyaman, 2010).

2011 yılında Kayseri İlinde şekerpancarı üretim sahasında görülen bitki hastalıklarını tespit ve teşhis etmek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma için 163 şekerpancarı ekili araziden hastalıklı olan 1545 tane bitki incelenmiş, bunlardan da 260 tanesine de izolasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda karşılaşılan en önemli hastalıkların fungus kaynaklı hastalıklar olduğu görülmüştür. Karşılaşılan fungal organizmalardan *Fusarium* spp. % 17.56, *Rhizoctonia crocorum* % 11.27, *Rhizoctonia solani* % 9.86 ve *Macrophomina phaseolina* % 4.23 oranlarında kök çürüklüğüne sebep olan patojenlerdir. *Erysiphe betae* % 38.76, *Cecospora beticola* % 24.44, *Alternaria* sp. % 9.86 ile ayrıca *Uromyces betae* ise % 0.28 oranlarında bitki yapraklarında araza sebebiyet veren patojenlerdir. Yapılan çalışma sonucunda incelenen

bitkilerde viral patojenlerin neden olduğu hastalık oranının % 3.10 olduğu, bakteriyel patojenlerin sebep olduğu hastalıklı bitki oranının da % 1'in altında olduğu ortaya konmuştur. Yapılan çalışmada *Cercospora beticola* hastalığı Kayseri'nin bütün ilçelerinde, Alternaria yaprak esmerliği hastalığı Tomarza dışındaki ilçelerde rastlanmış, pancar pas hastalığı ise Develi ve Yeşilhisar ilçelerinde görülmüştür (Ulu, 2012).

2010 senesinde ülkemizdeki pancar üretim sahalarında düşük vasıflı toprağa sahip arazilerde şekerpancarlarında kök çürüklüğüne daha çok rastlanmıştır. Bu durum, pancarda kalite ve verim kaybına neden olmuştur. Şeker pancarında aşırı sıcak havalarda ve bitkilerin toprak yüzeyindeki kök kısımlarının güneş ışınlarına maruz olması sebepleriyle de köklerdeki çürümeler kendini göstermiştir. Bu duruma, birim alandaki bitki sayısının az olduğu, bitkilerin seyrek olduğu ve ilaveten iklimin sıcak geçtiği üretim sezonlarında daha fazla rastlanmıştır (Adıyaman, 2010).

Şeker pancarı tohumun ekiminden sonra çıkış yaptığı ilk dönemlerde fungal patojenlerin sebebiyet verdiği fide yanıklığı vb. hastalıklara daha hassas olurlar. Çökertenin başlamasıyla beraber kısa zamanda fideler kuruyarak ortadan kaybolurlar. Şayet araziler düzenli olarak takip edilmezse, arazideki boşlukların neden oluştuğu anlaşılamayacaktır. Amerika'da şekerpancarının ilk yetişme peryodunda ki hastalıkların büyük çoğunluğuna *Rhizoctonia solani, Aphanomyces cochloides* ve Phytium türleri, gibi toprak kaynaklı fungal etmenlerin neden olduğu görülmektedir. Tohum üretiminin yapıldığı Oregan'daki arazilerde iklimin yağışlı geçmesi sonucunda *P. beta* etmeninin hasat esnasında tohumlara geçer, tohuma geçen etmen tohumların arazilere ekilişinin ardından çıkışlarla beraber fidelerde yanıklık ve benzeri hastalıklara neden olmuştur (Windels ve Lamey, 1998).

2004 üretim sezonunda Yunanistan'daki Larissa yöresindeki şekerpancarı yetiştiriciliğinin yapıldığı ve kök çürüklüğü hastalık belirtilerinin görüldü arazilerde sürveyler gerçekleştirilmiştir. Bu gerçekleştirilen sürveyler sonucunda kök çürüklüğü arazı gösteren bitkilerin bulunduğu tarlaların % 38'inde *Phytophthora cryptogea* ve % 46'sında da *Rhizoctonia solani* yapılan izolasyon sonucunda tspit edilmiştir. Bunlardan farklı olarak *Rhizopus stolonifer* % 14, *Fusarium* spp. % 7, *Sclerotium rolfsii* % 4 ve *Rhizoctonia violacea* % 1 oranlarında olduğu yapılan çalışmalar sonucu görülmüştür. Şekerpancarı ekili arazilerde gerçekleştirilen surveyler sonucunda arazilerin büyük kısmında bir patojene rastlanmışken, az sayıdaki arazide de birden fazla sayıda patojene rastlanmıştır (Karadimos ve Karaoglandis, 2006).

İran'ın kuzeybatısındaki hastalık belirtisi gösteren farklı arazilerden şekerpancarı bitkileri toplanmıştır. Toplanan bu hastalıklı bitkilerden yapılan izolasyon işlemi sonucunda % 52.6 *Pythium ultimum* çıkmıştır (Babai-Ahary ve ark., 2004).

Şekerpancarı fide kök yanıklığına sebebiyet veren fungal hastalık sürveylerinde arazilerden rastgele seçilen örneklerden yapılan inceleme sonucu *Aphanomyces cochloides* ve *Pythium* spp.'nin sırasıyla % 39 ve % 31 oranlarında olduğu tespit edilmiştir (Payne ve ark.,1994).

1998 senesinin üretim sezonunda Yunanistan'a ait Amyndeon Bölgesinde şeker pancarının kök kısımlarında kök çürüklük etmenleri epidemi yapmıştır. Hastalıklı bitkiler ilk önce solmaya başlamış akabinde de bu bitkiler çürüyerek bitki ölümleri meydana gelmiştir. Hastalık şiddetinin hafif oduğu bitkiler leke belirtileri gösterirken hastalık şiddetinin fazla olduğu bitkilerde bitkinin kök kısmının tamamında ıslak çürüklük belirtileri tespit edilmiştir. Bu nedenle bitkiler ölerek arazilerdeki birim alandaki bitki sayısında azalmalar görülmüştür. Böylece *Pyhthophtora'*nın şekerpancarında neden olduğu kök çürüklüğü etmeni tespit edilerek Yunanistan'da da görülmeye başlandığı yıl olarak kayıtlara geçmiştir (Karaoglandis ve ark., 2000).

İsveç'in güney bölgelerindeki şeker pancarı ekili arazilerinde toprak kökenli hastalıkların varlığıyla ilgili fungal etmen sürveyinde çökertene neden olan etmen *Aphanomyces cochlioides, Pythium* spp. ve *Rhizoctonia solani* gibi temel fungal etmenler tespit edilmiştir. Arazilerden alınan toplamda 1260 bitkide çalışma yapılmıştır. Bu toplanan bitkilerin % 8.5'inde yukarıda adı geçen fungal organizmaların varlığı saptanmıştır. Bulaşık arazilerden alınan topraklarda yetiştirilen bitkilerden hastalananlardan yapılan izolasyonlar sonucu bitkilerin % 6.4'ünden *Aphanomyces cochlioides,* % 10.7'sinde *Pythium* spp., *P. sylvaticum, P. ultimum* fungusları izole edilmiştir. Buna ilaveten *A. cochlioides* bütün izolasynlarda izole edilen tek hastalık etmeni olarak tespit edilmiştir. *R. solani*'nin izolasyonu nadiren gerçekleşirken, *Fusarium* spp. daha sık izole edilmiştir. Ancak genelde teste tabii tutulan bitkileri hastalandırmamışlardır. Yapılan çalışmalardan sonra, *Pythium* sp. genellikle bitkilerde çıkış öncesi dönemde çökertene sebep olmuş, ancak şekerpancarı bitkisinin daha sonraki vejetatif dönemlerindeki hastalıklar genellikle *A. cochlioides* adlı patojen tarafından enfekte olmuştur. Genel olarak, fide ve çökerten hastalıklarından kaynaklı sorunlar, bölgedeki yüksek verimli arazilerde, orta düzeyde verimli arazilere göre daha az görülmüştür (Amein, 2006).

Şekerpancarında kök çürüklük etmenleri olarak *Phoma betae, Macrophomina phaseolinea, Rhizoctonia solani, R. crocorum, R. arrhizus Aphanomyces cochlioides, Phytophthora drechsleri, Rhizopus stolonifer* ve *Sclerotium rolfsii* önemli zararlanmalara sebebiyet vererek verim azalması ile şeker oranının azalmasına etki eden önemli patojenlerdir. Ayrıca bu hastalık etmenleri hasattan sonra depolama esnasında da verim kayıplarına da sebebiyet verdikleri yapılan çalışmalar sonucu görülmüştür (Jacobsen, 2005).

Rhizoctonia solani şeker pancarında kök çürüklüğüne neden olup aynı zamanda şekerpancarı ekiliş alanlarında Avrupa'da giderek artan bir sorun haline gelmiştir (Buhre ve ark., 2009),

Erzurum ve ark., (1995), Çorum, Kastamonu ve Turhal Şeker fabrikalarına ait 19 şekerpancarı ekim bölgesinden topladıkları hastalıklı bitki örneklerini, fungal kök çürüklük etmenlerini tespit etmek amacıyla izolasyona tabi tutmuşlardır. Patates Dekstroz Agar (PDA) kullanılarak yapılan izolasyonlar sonucunda, *Fusarium* cinsi en yaygın cins olarak tespit edilmiş ve 39 kökten izole edilmiştir. *Fusarium* cinsinin 8 türü tespit edilmiştir. Yaygınlıkta ikinci sırayı *Rhizopus* cinsi almış ve 30 adet hastalıklı bitki kökünden elde edilmiştir. Bunlardan başka 6 hastalıklı kökten *Macrophomina phaseoli,* birer hastalıklı köktende *Rhizoctonia solani* ve *Pythium ultimum* izole edilmiştir.

Yaz sezonu başından hasada kadar olan dönem boyunca değişik patojenler şeker pancarında kök çürüklüğüne neden olmaktadırlar. Enfeksiyonlar, fide dönemi hastalıkları ve yumru-kök dönemi hastalıkları olarak kendini gösterirler. Şeker pancarının son zamanlarda en önemli patojenlerinden olan *Rhizoctonia* sp., *Fusarium* sp. ve *Pythium* sp.'den başka ayrıca *Aphanomyces cochloides*'de tespit edilmiştir. Bazı çalışmalarda da *Rhizopus arrhizus'un* da kök çürüklüğüne sebep olduğu tespit edilmiştir (Moliszewska, 2008).

Sırbistan'ın Vojvodina Eyaletinde şeker pancarı kök hastalıklarından çok sık rastlanılanları; fide çökerteni, *Fusarium* kök çürüklüğü, kömür kök çürüklüğü ve Rhizomania'dır. *Fusarium* kök çürüklüğü ve kömür çürüklüğü genellikle zayıf topraklarda görülmektedir. *Fusarium* belirtileri bitki solgunluğu ve değişik formlarda kök çürüklüğü olarak kendini gösterir. Son yıllarda şekerpancarının vejetatif peryodunun ilk bölümünde sık sık meydana gelen kök ucu çürüklüğü bitkilerde nekroz ve ölüme sebep olmaktadır. En sık rastlanan *Fusarium* etmeni sağlıklı dokularda yan kök verme eğilimindeki *Fusarium oxysporum*'un Rhizomania'ya benzer sakallı bir görünüm kazandırdığı tespit edilmiştir. *F. graminearum, F. equiseti* ve *F. solani* son

yıllarda kök çürüklüğü etmeni olarak tespit edilmiş, ancak ekonomik etkilerinin diğerlerine oranla çok daha düşük olduğu bildirilmiştir. Özellikle yaz aylarında yüksek sıcaklık şartları kuraklıkla birleşince, kömür kök çürüklüğü ve bitki solgunluğu (*Macrophomina phaseolina*) şeker pancarında çok geniş alanlarda zararlara sebebiyet vermiştir. Bazı yıllarda kök çürüklüğü etmenleri baskın hastalık etmeni olarak kendini göstermiştir. *Fusarium* cinsi ve *M. phaseolina* sıklıkla karşılaştığından karma enfeksiyonlara sebep olmuşlardır. Üretim teknolojisinin gelişmesiyle bu hastalıkların yol açtığı zararlar büyük ölçüde önlenmiştir (Stojsin ve ark.,2006).

Fusarium türleri, dünya çapındaki tüm önemli ürünlerde patojen olarak ciddi verim ve kalite kayıplarına sebep olmaktadırlar. *Fusarium* türleri bitkinin bütün büyüme aşamalarında ve silolama sırasında şekerpancarını hastalandırabilmektedir. ABD'de genel olarak "*Fusarium* solgunluğu" ve "*Fusarium* kök çürüklüğü" kök verimi ve şeker kaybına neden olurken, Avrupa'da kök çürüklüğünün hâkim olduğu, fakat silo çürüklüklerine neden olan kayıpların ölçümü yapılamamaktadır (Christ ve Varrelmann, 2011).

Erzurum ili Pasinler İlçesinde 2009 yılında şekerpancarı ekim alanlarında Haziran-Ağustos aylarında çalışma yapılmıştır. Bu çalışma, hastalıklı şekerpancarı bitkilerinden elde edilen izolasyona tabi tutulan bitkilerde *Fusarium* türlerini izole etmek ve patojenisitelerini ölçmek için yapılmıştır. Yapılan izolasyonlar sonucunda 194 adet izolatta *Fusarium* türlerine rastlanmıştır. Çalışma sonucunda bu izolatlardan % 37.63'ü *F. equiseti,* % 31.44'ü *F.oxysporum,* % 13.92'i *F. acuminatum,* % 10.82'si *F. solani,* % 4.12'si *F. heterosporum* % 1.55'i *F. avenaceum* ve % 0.52'si *F. graminearum* elde edilmiştir. Ayrıca, şeker pancarı bitkisi *F. acuminatum* ve *F. graminearum'*un ülkemizdeki yeni konukçusu olarak kayıtlara geçmiştir (Karyağdı, 2011).

Kuzey Yunanistan'ın Amyndeon bölgesinde 2000 yılının yaz aylarında birçok arazide şeker pancarı köklerinde çürüme belirtileri görülmüştür. Laboratuvar şartlarında patates dekstroz agarda *Macrophomina phaseolina* patojeni izole edilmiştir. Yüzeyi sterilize edilmiş 16 haftalık şeker pancarı köklerinden elde edilen beş izolat patojenisite testine tabi tutulmuştur. Steril PDA parçaları kontrol amacıyla pancar köklerine yaralardan yerleştirilmiştir. Her izolatla on kök inokule edilmiştir. İnokule edilmiş köklerde, arazilerde gözlemlenen çürümeye benzer çürümeden *M. phaseolina* tekrar izole edilmiştir. Kontrol köklerde çürüme gözlemlenmemiştir. Daha önce California, Hindistan ve eski Sovyetler Birliği Ülkelerinde bu patojenin şeker pancarında kök çürüklüğüne neden olduğu kanıtlanmış olup, Yunanistan'da ise bu bilimsel çalışma

şeker pancarında *Macrophomin phaseolina*'nın çürüklük yaptığı ilk kez bilimsel olarak ortaya konmuştur (Karadimos ve ark., 2002).

Cercospora beticola fungal etmeninin neden olduğu bir Cercospora sürvey çalışmasında, dünya çapındaki bütün şeker pancarı ekim alanlarının üçte birinden fazlasında orta ve yüksek derece şiddetinde *Cercospora* yaprak leke hastalığı olduğu görülmüştür (Holtschulte, 2000).

Cercospora beticola Sacc.'ın sebep olduğu yaprak leke hastalığı dünya çapında en çok salgın yapan yaprak patojenidir. Şeker pancarında verim ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır (Weiland ve Koch, 2004).

Japonya'nın Hokkaido Şeker Fabrikası ekim alanı bölgesinde 2000 yılının yaz döneminde aşırı sıcak ve nemli iklimden dolayı Cercospora yaprak lekesi (*Cercospora beticola*) epidemi yapmıştır. *Cercospora* yaprak lekesi'nin şeker pancarı verim ve şeker içeriğinde önemli oranlarda kayıplara neden olmuştur (Kudou ve ark., 2001).

Hokkaido Şeker Fabrikasının Taiki ve Hirou ekim alanı bölgesinde 1987 yılı boyunca *Ramularia beticola* etmeni şeker pancarının verim ve kalitesini ekonomik anlamda önemli oranlarda etkilemiştir. Arazideki şekerpancarının % 10'u önemli boyutlarda enfekte olmuştur. Yaprak lekesi ve önceki mahsul, bitki sıklığı, ekim veya şaşırtma zamanı yada gübreleme arasında anlamlı bir korelasyon bulunamamıştır. Üst üste ekilen arazilerde olduğu gibi yeni şeker pancarı ekim alanlarında da hastalığın artış eğilimde olduğu gözlemlenmiştir (Shirata ve ark., 1988).

On sekiz ülkede şekerpancarı fungal hastalıkları üzerine yapılan çalışmada, C*ercospora beticola*'nın Güney ve Orta Avrupa'da şeker pancarına en çok zarar veren önemli hastalıklardan biri olduğu tespit edilmiştir. Fakat Kuzey bölgelerde genellikle hastalığın önemini kaybettiği tespit edilmiştir. *Erysiphe betae,* Güney Avrupa'da zararlı olabilirken, ancak Kuzey ülkelerinde tedavi gerektiren önemli bir hastalık etmeni olmuştur. *Ramularia beticola* ve *Uromyces betae*'nin Kuzey Avrupa'da bölgesel olarak önem taşıdığı görülmüştür (Byford, 1996).

Şeker pancarı külleme hastalığı *Erysiphe betae,* Doğu Anglia'da 1976 yılının Temmuz Ayı sonlarında ortaya çıkmış, Ağustos-Eylül aylarında yaygınlık göstermiştir. Fakat İngiltere'nin kuzey ve batısındaki arazilerdeki ekili alanlarda yaygınlık göstermemiştir (Byford, 1978).

ABD'deki Michigan'ın Saginaw Vadisi'ndeki bir tarlada 2010 yılının Ağustos ayı sonlarında *E.polygoni* (*E.betae*)'nin sebep olduğu şeker pancarı Külleme enfeksiyonu görülmüştür. Ekim ayı başlarında Doğu Lansing'deki Michigan State

Üniversitesi (MSU) Bahçe Bitkileri Demonstrasyon Bahçeleri ve MSU Bitki Patolojisi ve Botanik Araştırma Çiftliklerinde şeker pancarı ve şekerpancarının ön bitkisi olan yabani pancar bitkilerinde ağır külleme enfeksiyonları gözlemlenmiştir. MSU kampüsündeki Saginaw Vadisi'ndeki şeker pancarı ve yabani pancarda Ekim ayı ortalarında birkaç yaprakta askokarp görülmüştür. Yaban pancarında birkaç açık bronz askokarp görülmesine rağmen, askokarpların çoğunluğu koyu kahve-siyah olarak tespit edilmiştir. Askokarpların çapının 70 – 100 mikron arasında değişmekte olduğu açıklanmıştır. Saginaw Vadisinde ya da MSU Araştırma Çiftliklerinde önceki iki yılda Külleme ile enfekte olan şeker pancarında askokarpus tespit edilememiştir (Hanson ve McGrath, 2011).

Cercospora beticola Sacc. etmeninin neden olduğu *Cercospora* yaprak lekesi şeker pancarının en yaygın ve en çok zarar veren yaprak hastalığıdır. Agro-klimatik koşullar, epidemilerin yetersiz kontrolü, uygun koşullar altında hastalığın şeker veriminin azalması ve buna bağlı olarak ağır ekonomik kayıplara sebep olabilmektedir (Skaracis ve ark., 2011).

Ülkemizde kurak iklim bölgelerinde sulanan tarlalarda yetiştirilen şeker pancarı bitkileri olgunlaşma devresinde yoğun şekilde külleme hastalığına yakalanmaktadırlar (Kandilci, 2006).

ABD'nin Nebraska Panhandle bölgeleri ekim alanlarında yetişen şeker pancarında külleme etmeni olan *Erysiphe polygoni* (syn. *E. betae*) için sürvey yapılarak eşeyli döneminin dağılım haritası ortaya konmuştur. Bu süre zarfında Nebraska'nın şeker pancarı ekim alanlarının büyük bir bölümünü (% 70) temsil eden 6 ilçede, 45 – 50 arazide sürveyler yapılmıştır. Bu aşamada ilk bulguya 2003 Ağustos'u da dâhil olmak üzere, Eylül ayından itibaren birçok arazide eşeyli dönemi gözlemlenmiştir. Devamında North Plate vadisinde her arazide Scotts Bluff (15 tarla) ve Marril (7 tarla) ilçeleri de dâhil olmak üzere Eylül ayının üçüncü haftasında ekonomik olarak zarar aşamasında bulunmuştur. North Plate Vadisi dışında, Kuzey Panhandle (Kimball, Banner ve Cheyenne ilçeleri) ve Güney Panhandle (Box Butte ilçesi)'da Eylül ortası ve Ekim ayı ortalarına kadar Külleme hastalığı tespit edilememiştir. 1 Ekim tarihine kadar Kuzey Panhandle'da eşeyli aşamada hastalık sergileyen 10 tarladan 9 tanesi bulunurken, Güney Panhandle'da hasattan önce bu patojen görülmemiştir. Sürveyi yapılan arazilrin % 85'inden çoğu Külleme etmeniyle enfekteliyken, beraberinde bu hastalığın eşeyli dönemini (36 adedin 31'inde) de barındırmıştır (Harveson, 2004).

ABD'de Teksas, Kuzey Dakota ve Minnesota'da önceki yıllarda kök çürüklüğü tespiti yapılan arazilerde şeker pancarı tarlalarından toplanan toprak örneklerinden sırasıyla % 49, % 84 ve % 52 oranlarında *Aphanomyces* izole edilmiştir. *Aphanomyces* izolatları yüksek derecede patojenik olup, şekerpancarı kök çürüklüğü indeksinin (0 – 100 skalasına göre) 67 – 100 arasında değiştiği gözlemlenmiştir (Dyer ve ark., 2004).

Pakistan'daki şeker pancarı üretim alanlarında hastalık sürveyi yapılmış ve çalışmalar sırasında, *Sclerotinia* kök çürüklüğü hastalığının görülme sıklığı Barnu Bölgesi'nde % 3.93 ve Peşaver'de % 4.07 olarak tespit edilmiştir. Mardan, Charsada ve Dera İsmail Han İlçeleri"nde *Sclerotia* kök çürüklüğü hastalığının görülme sıklığı sırasıyla ortalama % 3.69, % 3.82 ve % 3.90 olarak ölçülmüştür. Nisan ayında *Sclerotia* kök çürüklüğü zaman zaman görülmüş fakat Mayıs ve Haziran aylarında hastalığın şiddeti en üst seviyeye çıkmıştır. Cercospora yaprak lekesi hastalığının en üst seviyesi Barnu bölgesinde % 26.98, Dera İsmail Han Bölgesinde ortalama % 27.41 olarak kayıtlara geçmiştir. Peşaver, Charsada ve Mardan İlçeleri'nde Cercospora yaprak lekesi hastalığı sırasıyla; % 26.28, % 26.44 ve % 23.74 olarak tespit edilmiştir. Mart ayında *Cercospora* Yaprak Lekesinin şiddeti düşük olmuş, ancak Mayıs ve Haziran aylarında hastalık şiddetinin oldukça yüksek seviyelere ulaştığı görülmüştür (Khan ve ark., 2007).

Şeker pancarı yaprak hastalık etmenlerinden olan *Erysiphe betae* bütün dünyada görülmekte ve bitkiden elde edilen şeker oranında % 30 civarında kayıplara sebep olmaktadır. Dünya genelinde tüm şekerpancarı ekim alanlarında görülen fungal etmenin, şeker pancarı ve diğer pancar türlerini de enfekte etmektedir (Francis, 2002).
İngiltere'de şeker pancarı ekim alanlarında yapılan bir sürveyde külleme hastalığı etmeni olan *Erysiphe betae* ile enfekteli alan yüzdesinin 1980 yılında % 51, 1986 yılında % 2 olarak tespit edilmiştir (Asher, 1986).

Yapılan çalışmalarda Türkiye'de Karadeniz ile Marmara Bölgeleri pancar üretim alanlarında Cercospora yaprak lekesinin hastalık etmeninin ağırlıklı olarak görüldüğü gözlemlenmiştir. 1999, 2010 ve 2011 yılları gibi bazı senelerde de İç Anadolu Bölgesi ile geçit bölgelerde, akarsu vadilerinde hastalık etmeninin şiddetli şekilde görüldüğü açıklanmıştır (Kaya, 2011).

Şekerpancarı üretiminde yetiştiriciler tarafından en çok kullanılan sulama türü yağmurlama sulama yöntemidir. Yağmurlama sulama, devam eden yağmurlar, yapraklar üzerinde duran çiğle beraber yaprak hastalığının yaygınlaşmasına neden olur. Bunun için alınması gereken ilk önlem dayanıklı çeşitlerin kullanılmasıdır (Solel ve Wahl, 1971).

2010 ve 2011 senelerinde Kayseri ili genelinde şekerpancarı üretim alanlarında *Cercospoara beticola* hastalığının yaygınlığını ve şiddetini ortaya koymak için sürveyler yapılmıştır. 2010 senesinde toplam şekerpancarı ekim alanının tahminen % 1'i *Cercospora* leke hastalığının varlığı yönünden gözlemlenmiştir. 2010 senesinde 1587 da'lık üretim alanında 94 adet arazide, 2011 senesinde de, 1513 da'lık alanda 88 adet arazide çalışma gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda her iki yılda da ortalama olarak 700-750 da'lık üretim alanının *Cercospora* yaprak leke hastalığı ile enfekteli olduğu görülmüştür. Kayseri genelinde 2010 ve 2011 yıllarında en fazla oranın Sarıoğlan İlçesindeki üretim alanlarında görülmüştür. Bu oranlar Sarıoğlan'da hem yaygınlık olarak hem de hastalık şiddeti olarak % 80 ve % 45 oranlarındayken bunu % 75 hastalık yaygınlık ve % 40 hastalık şiddeti ile Merkez ilçe izlemiştir (Altınok, 2012).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Bitki materyali

Bu tez çalışmasının ana materyallerini Konya İli Çumra İlçesi'nde 2016 ve 2017 yıllarında şekerpancarı ekim alanlarında değişik hastalık belirtileri gözlenen şekerpancarı bitkileri oluşturmuştur.

3.1.2. Sürvey alanı

Çalışmanın sürvey alanını şekerpancarı tarımının yoğun olarak yapıldığı Çumra İlçe genelindeki verimli ova arazileri oluşturmaktadır.



Şekil 3. 1. Sürvey Alanı (Çumra-Merkez ve Mahalleleri)

Şekil 3.1.'de görülen Çumra'ya ait arazilerde 2016 yılında 144.055 da alanda şekerpancarı üretimi yapılırken, 2017 yılında 148.589 da'lık alanda şekerpancarı

yetiştiriciliği yapılmıştır. 2016 yılında 1.158 da alanda 89 adet şekerpancarı tarlasında, 2017 yılında ise 1.229 da alanda 97 adet tarlada hastalık sürveyleri gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3. 1. Konya İli Çumra İlçesine ait 2016-2017 yılları şekerpancarı ekim alanları*

2016 Yılı Ekim Alanı		**2017 Yılı Ekim Alanı**	
Mahalle Adı	**Alan (dekar)**	**Mahalle Adı**	**Alan (dekar)**
Arıkören	2.994	Arıkören	3.769
Beylerce	838	Beylerce	1.017
Dinlendik	1.154	Dinlendik	1.118
Erentepe	624	Erentepe	309
Fethiye	1.318	Fethiye	2.768
Gökhüyük	3.228	Gökhüyük	3.310
Güvercinlik	5.805	Güvercinlik	4.560
İnli	4.394	İnli	4.449
Kuzucu	683	Kuzucu	566
Merkez Çumra	8.009	Merkez Çumra	7.485
Okçu	6.084	Okçu	5.901
Taşağıl	7.391	Taşağıl	7.310
Türkmencamili	8.969	Türkmencamili	8.776
Türkmenkarahüyük	12.117	Türkmenkarahüyük	13.076
Üçhüyük	5.022	Üçhüyük	4.561
Ürünlü	4.779	Ürünlü	3.896
Yörükcamili	420	Yörükcamili	662
Avdul	728	Avdul	795
Abditolu	7.475	Abditolu	9.872
Alemdar	5.120	Alemdar	5.369
Dedemoğlu	5.043	Dedemoğlu	4.402
Küçükköy	4.642	Küçükköy	5.178
Alibeyhüyüğü	7.778	Alibeyhüyüğü	8.867
İçeriçumra	16.725	İçeriçumra	17.727
Seçme	125	Seçme	281
Karkın	12.901	Karkın	13.331
Balçıkhisar	816	Balçıkhisar	982
Dinek	398	Dinek	356
Dineksaray	460	Dineksaray	451
Doğanlı	1.914	Doğanlı	1.108
Yenisu	2.801	Yenisu	2.937
Büyükaşlama	3.300	Büyükaşlama	3.400
Toplam	**144.055**	**Toplam**	**148.589**

*Konya Şeker A.Ş. Konya-Çumra Pancar Bölge Ziraat Müdürlüğü

3.1.3. Çalışmada kullanılan kimyasallar ve laboratuvar malzemeleri

Sürveyin gerçekleştirildiği ekim alanlarından toplanan hastalıklı veya hastalık belirtisi gösteren şeker pancarı bitkilerinden patojen mikroorganizmaların izolasyonu ve teşhisleri için çeşitli laboratuar malzemeleri (lam, lamel, petri kabı, erlen, beher, cam baget, cam tüp, piset, pipet) ve kimyasal maddeler (alkol, streptomisin sülfat, sodyum hipoklorit, besiyerleri) kullanılmıştır.

Enfekte olmuş şeker pancarı bitkilerinin yaprak ve köklerinden fungal mikroorganizmaların izolasyonu ve koloni gelişimlerinin sağlanabilmesi amacıyla farklı kimyasallar maddeler kullanılmıştır. Değişik hastalık belirtisi gösteren bitkilerin kök ve kökboğazlarından fungal organizmaların izolasyonu için patates dekstroz agar (PDA) kullanılmıştır. Kullanılan besiyerinin (PDA) içeriği şöyledir.

- Patates Ekstraktı 4.0 gr
- D(+) glikoz 20.0 gr
- Agar-agar (Merk) 15.0 gr
- Destile su 1,000.0 ml

(pH=5,6'ya ayarlanmıştır.)

Besiyerleri otoklovda 121 °C 'de 15 dakika boyunca sterilizasyona tabi tutulmuş, sonrasında 55 °C'ye kadar soğuması beklenmiştir. Akabinde (PDA için), besiyerinde bakteri gelişimini engellemek için 750 ml steril destile suya 1 gr streptomisin sülfat ilave edilerek hazırlanan antibiyotikli solüsyondan her bir 100 ml'lik steril besiyeri için 10 ml eklenmiştir (Johnston ve Booth, 1983).

Bitki doku parçalarının besiyerine ekiminden önce yüzeysel dezenfekiyonu amacıyla % 1.5'luk Sodyum hipoklorit (NaOCl) solüsyonu kullanılmıştır. Laboratuvar ortamında çalıştığımız sert zeminlerin çalışma esnasında kullandığımız malzemelerin yüzeysel sterilizasyonu için % 70'lik etil alkol kullanılmıştır.

3.2. Metod

3.2.1. Sürvey çalışmaları

Konya İli Çumra İlçesinde bulunan Çumra Şeker Fabrikası, Konya Şeker San. ve Tic. A.Ş. bünyesinde faaliyet göstermektedir. Çumra'da şekerpancarı üretimi yapılan ekim alanlarının büyük bir kısmını killi-tınlı ve tınlı topraklar oluşturmaktadırlar. Bu arazilerde genellikle Polat, Vienatta, Donicia, İsebella, Rodeo, Mohican, Lizard, Danisya, Terronova, Emirata, Esperanza, Lider, Valentina gibi çeşitlerin üretimi

yapılmaktadır. Sürveyin yapıldığı ekim alanları Çumra genelini temsil eden Merkez, İçeriçumra, Alibeyhüyüğü, Alemdar, Abditolu, Küçükköy, Karkın, Güvercinlik, Taşağıl, Türkmencamili, Türkmenkarahüyük, Arıkören, Okçu, Gökhüyük, Dinlendik, Doğanlı ve Yenisu Mahallelerindeki arazilerdir. Söz konusu sürveyler ilgili mahallelerdeki ekim alanlarının en az % 8-10'unu kapsayacak şekilde yapılmıştır.

Çizelge 3. 2. Hastalık sürveyinin yapıldığı şekerpancarı ekim alanları, incelenen alan ve tarla sayısı

2016 Yılı Ekim Alanı		**İncelenen**		**2017 Yılı Ekim Alanı**		**İncelenen**	
Mahalle Adı	**Alan (dekar)**	**Alan (da)**	**Tarla Sayısı**	**Mahalle Adı**	**Alan (dekar)**	**Alan (da)**	**Tarla Sayısı**
Çumra Geneli	144.055	1.158	89	Çumra Geneli	148.589	1.229	97

Bu çalışma kapsamında 2016 ve 2017 yıllarında şekerpancarı üretim sezonlarında birinci sürvey, 15 Nisan - 15 Haziran tarihleri arasındaki 1. Vejetasyon döneminde; ikinci sürvey, 15 Haziran – 1 Ağustos tarihleri arasındaki 2. Vejetasyon döneminde; üçüncü ve son son sürvey ise, 1 Ağustos – 1 Ekim tarihlerini kapsayan 3. Vejetasyon döneminde olmak üzere toplamda 3 adet sürvey dönemini kapsamaktadır (Gürel, 2007).

Tarla sürveylerinde incelenecek tarla ve tarlanın büyüklüğüne göre incelenecek bitki sayısı Çizelge 3.3.'te gösterilmiştir.

Çizelge 3. 3. İncelenecek tarlanın büyüklüğüne göre kontrol edilen bitki sayısı

Tarla alanı (da)	**Kontrol Edilen Bitki Sayısı (Adet)**
1 – 5	25
6 – 10	50
11 – 50	100
51 – 100	150

Sürveyler, sayım yapılacak tarlaya köşegenleri doğrultusunda girilerek, daha önce tarlanın büyüklüğüne göre belirlenen belli sayıdaki şeker pancarı bitkilerinin makroskobik olarak gözlemlenmesi şeklinde gerçekleşmiştir. Sürveylerde çökerten belirtisi gösteren, ölmüş veya ölmek üzere olan bitkiler, sararmış solmuş olanlar, yapraklarında şekil bozukluğu, olanlar, yapraklarında fungal leke ve yanıklıklar bulunanlar ile yumrularda renk değişikliği ve çürüme belirtisi gösteren bitkiler hastalıklı olarak değerlendirilmiştir. Sürvey çalışmaları sırasında her bir tarlaya ait, hastalık

yaygınlık oranı ve hastalıkla bulaşık bitki oranı değerleri, tartılı ortalamaya göre tespit edilmiştir (Bora ve Karaca, 1970).

3.2.2. Laboratuar çalışmaları

3.2.2.1. Şeker pancarı bitki kısımlarının mikroskobik olarak incelenmesi

Sürvey çalışmalarında tarlalardan toplanan hastalıklı şeker pancarı bitkileri polietilen torbalar içerisine konulup, etiketlenerek laboratuvara getirilmişlerdir. Laboratuvara getirilen örnekler öncelikli olarak musluk suyu altında yıkanarak temizlenmiştir. Yıkanan örnekler, kurutma kâğıtları üzerine koyularak kurutulmuşlardır. Daha sonra örnekler stereo stereo mikroskop altında incelenerek bitki kısımları ve özellikle kökler üzerinde fungal yapılar (spor, miselyum v.b.) gözlenmeye çalışılmıştır. Gözlemlenen fungal yapılar, bir lam üzerine konulup, üzerine bir damla steril destile su damlatılıp, lamel kapatıldıktan sonra mikroskop altında farklı büyütme gücüne sahip objektifler kullanılarak inceleme yapılmıştır. Yapılan mikroskobik gözlemler sonucunda bitki parçalarında herhangi bir fungal yapıya rastlanılmayan şeker pancarı bitkilerinin hastalıklı kısımlarından doku parçacıkları alınarak fungal izolasyonlar yapılmıştır.

3.2.2.2. Hastalıklı bitki kısımlarından fungal organizmaların izolasyonu ve değerlendirilmesi

İzolasyon çalışmaları için laboratuvara getirilen hastalıklı şeker pancarı bitkileri ilk önce musluk suyunda yıkanmıştır. Fungal izolasyon için hastalıklı bitki dokularından kesilen bitki parçacıkları besi ortamlarına ekilmeden önce yüzeysel dezenfeksiyona tabi tutulmuştur. Bu amaçla bitki dokularından alınan kesitler önce % 1.5'luk NaOCl (Sodyum hipoklorit) çözeltisinde ortalama bir dakika kadar bekletilmiştir. Daha sonra durulanmaları maksadıyla 3 kez steril saf suda 1'er dakika bekletilmişlerdir. Bu muamelelerden geçirilen bitki kesitleri besi ortamına ekilmeden önce yüzeylerindeki fazla suyun alınması amacıyla steril petri içerisinde bulunan kurutma kağıtları üzerine bırakılarak kurutulmuşlardır. Yüzey sterilizasyonuna tabi tutulan bitki kesitleri laminar flow kabin içerisinde, içinde PDA ve streptomisin sülfat besi ortamı bulunan her bir petriye beşer adet konarak ekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Ekim işlemi yapılan petriler, 23±2 °C ve 12/12 saat aydınlık/karanlık foto periyot koşullarında inkube edilerek 2. günden itibaren takip edilmeye başlanmıştır (Warcup, 1958).

Bu petrilerde gelişen fungal koloniler takip edilerek, saflaştırılma maksadıyla yeniden PDA besiyerlerine ekim yapılmıştır. Saf koloni gelişmeyen petriler, birkaç kez saflaştırma amacıyla tekrar ekim yapılmıştır. İnkubatöre konulan petrilerde gelişen saf kültür kolonilerinden makroskobik ve mikroskobik gözlemler neticesinde benzer durumda olanları gruplandırılarak cins ve tür düzeyinde tanımlanmaları sağlanmıştır.

3.2.2.3. İzole edilen fungal mikroorganizmaların tanılanması

Şeker pancarının değişik bölümlerinden izolasyonu gerçekleştirilen fungal mikroorganizmaların tanılanması, petrilerde gelişen kültürlerin, mikroskop altında somatik veya üretken yapıları dikkate alınarak Von Arx (1970), Barnett ve Hunter (1986), Domsch ve ark. (1980)'den yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. Tanılanan fungal mikroorganizmalara ait mikroskobik yapılar trinoküler ile görüntülenerek, bu yapıların fotograflarının çekimi yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Sürvey Sonuçları

Konya ili Çumra İlçesinde 2016 ve 2017 yıllarında şekerpancarı ekili arazilerde bitkinin vejetatif durumuna göre 3 dönemde sürveyler yapılmıştır. Yapılan bu sürveyler, bitkinin iki yapraklı fide döneminde başlayıp, bitkinin yapraklarının tarlayı kapattığı dönemde yani yumru gelişim döneminde devam edip, en son yumruların gelişimini tamamladığı, yumrularda şeker biriktirme dönemine kadar olmak üzere 3 dönemde yapılmıştır. Bu dönemlerde fungal kaynaklı olarak köklerde yanıklık, solgunluk, çökerten, çürüklük, mor çürüklük yeşil aksamda yani yapraklarda ise yaprak lekesi, külleme ve yaprak esmerliği hastalıkları görülmüştür.

Çumra yöresinde İç Anadolu Bölgesinin yaygın iklimi olan Karasal İklim hâkimdir. Bu iklimin tipik özelliği; yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ise soğuk ve kar yağışlıdır. Uzun yıllar ile 2016 ve 2017 yılları yağış ve sıcaklık durumlarını gösterir Çizelge 4.1. incelendiğinde, bahar döneminde 2017 yılı mevsim yağışları uzun yıllar ortalamasının üzerindeyken 2016 yılı bahar dönemi yağışlarının da mevsim normallerinin altında olduğu görülmektedir. Sıcaklık tablosu incelendiğinde ise 2016 ve 2017 yıllarında ortalama sıcaklıkların şekerpancarının yetişme periyodunda mevsim normallerinde olduğu görülmektedir. Nisbi nemin daha fazla olduğu 2017 yılı bahar döneminde yani bitkinin fide döneminde fungal kaynaklı mikroorganizmaların daha yoğun oldukları gözlemlenmiştir.

Çizelge 4. 1. Konya İli Çumra İlçesi Uzun Yıllar ve 2016-2017 yılları yağış ve sıcaklık verileri *

Aylar	Yağış Miktarı (mm.)			Minumum Sıcaklık (°C)			Maximum Sıcaklık (°C)			Ortalama Sıcaklık (°C)		
	1980-2017 Yılları Ort.	2016 Yılı	2017 Yılı	1980-2017 Yılları Ort.	2016 Yılı	2017 Yılı	1980-2017 Yılları Ort.	2016 Yılı	2017 Yılı	1980-2017 Yılları Ort.	2016 Yılı	2017 Yılı
Ocak	35.2	27.0	27.8	-23.7	-17.4	-20.4	19.0	16.9	7.8	0.1	0.1	-4.4
Şubat	28.1	6.4	0.8	-26.3	-7.3	-18.9	21.8	21.8	14.7	1.3	6.8	-0.6
Mart	31.5	29.4	93.0	-18.6	-5.2	-5.8	28.2	25.5	21.5	5.9	8.4	7.2
Nisan	37.0	2.8	60.4	-9.7	1.4	-1.4	31.5	29.2	27.0	11.3	15.0	11.4
Mayıs	36.6	21.6	58.6	-1.2	5.7	3.9	33.8	30.9	32.7	15.6	16.1	15.8
Haziran	19.2	44.0	14.0	3.9	8.4	8.9	37.3	33.6	33.8	19.9	21.8	20.3
Temmuz	7.1	2.2	0.0	7.1	12.8	13.6	39.9	37.1	38.0	23.0	23.9	24.5
Ağustos	4.7	0.0	2.2	4.8	14.0	12.2	39.1	35.0	35.5	22.7	24.3	23.4
Eylül	11.4	31.2	0.0	-0.4	3.7	6.2	39.3	33.4	35.5	18.4	18.1	21.2
Ekim	28.6	0.0	17.4	-5.0	0.4	0.5	31.8	29.6	25.2	12.5	14.0	12.6
Kasım	38.7	19.4	67.8	-18.2	-7.8	-2.8	25.0	22.8	18.8	6.2	6.0	6.8
Aralık	42.7	101.2	34.0	-21.8	-12.8	-10.0	21.9	12.6	20.4	1.9	-1.9	4.3

*DMİ 8. Bölge Müdürlüğü-Konya

2016 yılı üretim sezonunda 85.779 dekar şekerpancarı ekili arazilerde 3 vejetasyon döneminde toplamda 650 adet hastalıklı bitki de çalışma yapılmıştır. Bu çalışma yapılan hastalıklı bitkilerin 116 adedinde de laboratuvar ortamında izolasyon yapılmıştır. 1. Vejetasyon döneminde (15 Nisan-15 Haziran) yapılmış olan sürveyler neticesinde 87 tane hastalık belirtisi görülen bitkide çalışma yapılmış olup, bunların tamamında izolasyon yapılmıştır.

Çizelge 4. 2. 2016 yılında 1.vejetasyon döneminde hastalıklı şeker pancarı bitkilerinden yapılan izolasyon sonuçları

Funguslar	**1.Sürvey Dönemi**		
	İzolat Sayısı	**İzolatların Elde Edildiği Tarla Sayısı**	**İzolatların Oranı (%)**
Fusarium spp.	80	25	91.95
Rhizoctonia solani	2	1	2.30
Chaetomium sp.	5	3	5.75
Toplam	87		

(İzolasyonlarda teşhis edilen Fusarium türleri: *Fusarium oxysporum, Fusarium culmorum, Fusarium semitectum, Fusarium clamidosporum, Fusarium sambucinum, Fusarium solani)*

Çizelge 4.2.'ye bakıldığında 2016 yılı 1. Vejetasyon döneminde değişik hastalık belirtisi gösteren bitki örneklerinden yapılan izolasyonlarda *Fusarium* spp.'nin % 91.95, *Rhizoctonia solani*'nin % 2.30 ve *Chaetomium* sp.'nin de % 5.75 oranlarında izole edildikleri görülmektedir.

15 Haziran – 1 Ağustos tarihleri arasında yani 2. Vejetasyon döneminde ise 127 adet hastalıklı bitkide çalışma yapılmıştır. Bu 127 adet bitkinin de 11 tanesinde laboratuvar ortamında izolasyon yapılmıştır.

Çizelge 4. 3. 2016 yılında 2.vejetasyon döneminde bitki örneklerinde izolasyon ve makroskobik gözlemlere göre tespit edilen funguslar ve oranları

Funguslar	**2.Sürvey Dönemi**		
	Fungal Organizma ile Bulaşık Bitki Sayısı	**Fungal Organizmanın Elde Edildiği Tarla Sayısı**	**Fungal Organizmaların Oranı (%)**
Fusarium spp.	8	5	6.26
Rhizoctonia crocorum	1	1	0.78
Macrophomina phaseolina	1	1	0.78
Gliocladium sp.	1	1	0.78
Cercospora beticola	116	36	91.40
Toplam	127		

Çizelge 4.3.'e göre 2. Vejetasyon döneminde hastalıklı bitki örneklerinden yapılan çalışmalar sonucu *Fusarium* spp.'ye % 6.26, *Rhizoctonia crocorum*'a % 0.78, *Macrophomina phaseolina*'ya % 0.78, *Gliocladium* sp.'ye % 0.78 ve *Cercospora beticola*'ya ise % 91.40 oranlarında rastlanıldığı görülmektedir.

1 Ağustos – 1 Ekim tarihleri arasında yani 3. Vejetasyon döneminde de 48 tarlada 436 adet hastalık belirtisi görülen bitkide çalışma yapılmıştır. Bu 436 bitkinin 18 tanesinde fungal organizmayı tespit için izolasyon yapılırken geri kalanı tipik hastalık belirtisine göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 4. 4. 2016 yılında 3.vejetasyon döneminde izolasyon ve makroskobik gözlemlere göre tespit edilen funguslar ve oranları

Funguslar	**3.Sürvey Dönemi**		
	Fungal Organizma ile Bulaşık Bitki Sayısı	**Fungal Organizmanın Elde Edildiği Tarla Sayısı**	**Fungal Organizmaların Oranı (%)**
Fusarium spp.	5	3	1.15
Alternaria sp.	13	5	2.98
Cercospora beticola	305	27	69.95
Erysiphe betae	113	16	25.92
Toplam	436		

3. Vejetasyon döneminde hastalıklı bitki örneklerinde yapılan değerlendirmeler sonucu; *Fusarium* spp.'nin % 1.15, *Alternaria* sp.'nin % 2.98, *Cercospora beticola*'nın % 69.95 ve *Erysiphe betae*'nın da % 25.92 oranlarında bulundukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.).

2016 yılı şekerpancarı üretim alanlarında değişik zamanlarda 3 kez yapılan hastalık taraması esnasında tarlalardan hastalık belirtisi gösteren bitkilerden alınan örneklerde yapılan izolasyonlar ve makroskobik gözlemler sonucu tespit edilen funguslar ve bunların izolat yoğunlukları çizelge 4.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4. 5. 2016 yılı sürveylerinde izolatlar ve makroskobik gözlemler sonucu teşhisi yapılan fungal organizmaların dağılımı ve yaygınlığı

Funguslar	1.Sürvey Dönemi		2.Sürvey Dönemi		3.Sürvey Dönemi		Toplam		Yaygınlık		
	İzolat Sayısı	İzolat Oranı (%)	İzolat Sayısı	İzolat Oranı (%)	İzolat Sayısı	İzolat Oranı (%)	İzolat Sayısı	İzolat Oranı (%)	Sürvey Yapılan Tarla Sayısı	Fungal Organizmanın Görüldüğü Tarla Sayısı	Fungal Organizmanın Yaygınlık Oranı (%)
Fusarium spp.	80	91.95	8	6.30	5	1.15	93	14.31	89	28	31,46
Rhizoctonia solani	2	2.30					2	0.31	89	1	1,12
Chaetomium sp.	5	5.75					5	0.77	89	3	1,12
Rhizoctonia crocorum			1	0.79			1	0.15	89	1	1,12
Macrophomina phaseolina			1	0.79			1	0.15	89	1	1,12
Gliocladium sp.			1	0.79			1	0.15	89	1	1,12
Alternaria sp.					13	2.98	13	2.0	89	5	5,62
Cercospora beticola			116	91.33	305	69.65	421	64.77	89	62	69,66
Erysiphe betae					113	25.92	113	17.39	89	16	17,98
Toplam	87		127		436		650		89		

2016 yılında toplamda 650 adet hastalık belirtisi gösteren bitkide çalışma yapılmıştır. Bu 650 adet bitkiden 116 adedinde laboratuar ortamında izolasyon yapılmıştır. 2016 yılında izolatlar ve makroskobik gözlemler sonucunda tespit edilen fungal organizmalar sırasıyla *Cercospora beticola* % 64.77, *Erysiphe betae* % 17.39, *Fusarium* spp. % 14.31, *Alternaria* sp. % 2.00, *Chaetomium* sp. % 0.77, *Rhizoctonia solani* % 0.31, *Rhizoctonia crocorum* % 0.15, *Macrophomina phaseolina* % 0.15 ve *Gliocladium* sp. % 0.15 oranlarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.5.)(Teşhisi yapılan *Fusarium* spp.'ye ait fungal etmenler *Fusarium oxysporum, Fusarium culmorum, Fusarium semitectum, Fusarium clamidosporum, Fusarium sambucinum, Fusarium solani*'dir.). İzolatlarda teşhisi yapılan *Chaetomium* sp. ve *Gliocladium* sp. fungusları hastalık etmeni değildir. Ancak bu fungal organizmalara, izolatlarda teşhisi yapıldığı için bu çalışmada yer verilmiştir.

2016 yılında gerçekleştirilen sürveyler sonucunda tespit edilen fungal organizmaların yaygınlık sıralamarı ise *Cercospora beticola* % 69.66, *Fusarium* spp. % 31.46, *Erysiphe betae* % 17.98, *Alternaria* sp. % 5.62, *Rhizoctonia solani* % 1.62, *Rhizoctonia crocorum* % 1.62, *Macrophomina phaseolina* % 1.62 *Chaetomium* sp. % 1.62 ve *Gliocladium* sp. % 1.62 oranlarında bulunmuştur (Çizelge 4.5.).

2017 yılı üretim sezonunda 119.694 dekar şekerpancarı ekili arazilerde 3 vejetasyon döneminde toplamda 1024 adet hastalıklı bitkide çalışma yapılmıştır. Bu çalışma yapılan hastalıklı bitkilerin 172 adedinde de laboratuvar ortamında izolasyon yapılmıştır. 1. Vejetasyon döneminde (15 Nisan-15 Haziran) yapılmış olan sürveyler

neticesinde 99 tane hastalıklı bitkide çalışma yapılmış bunların tamamında izolasyon yapılmıştır. Yapılan izolasyonlar sonucu izole edilen fungal organizmalar ve bunların yoğunlukları çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 6. 2017 yılında 1.vejetasyon döneminde hastalıklı şeker pancarı bitkilerinden izole edilen funguslar ve bunların izolat yoğunlukları

Funguslar	1.Sürvey Dönemi		
	İzolat Sayısı	İzolatların Elde Edildiği Tarla Sayısı	İzolatların Oranı (%)
Fusarium spp.	93	37	93.94
Rhizoctonia solani	3	3	3.03
Chaetomium sp.	3	2	3.03
Toplam	99		

(İzolasyonlarda teşhis edilen Fusarium türleri: *Fusarium oxysporum, Fusarium semitectum, Fusarium clamidosporum, Fusarium culmorum, Fusarium sambucinum, Fusarium solani)*

Çizelge 4.6. incelendiğinde 2017 yılı 1. Vejetasyon döneminde değişik hastalık belirtisi gösteren bitki örneklerinden yapılan izolasyonlarda *Fusarium* spp.'nin % 93.94, *Rhizoctonia solani*'nin % 3.03 ve *Chaetomium* sp.'nin de % 3.03 oranlarında izole edildikleri görülmektedir.

2017 yılında 15 Haziran – 1 Ağustos tarihleri arasında yani 2. Vejetasyon döneminde ise 233 adet hastalıklı bitkide çalışma yapılmıştır. Bu 233 adet bitkinin de 20 tanesinde laboratuar ortamında izolasyon yapılmıştır.

Çizelge 4. 7. 2017 yılında 2.vejetasyon döneminde bitki örneklerinde izolat ve makroskobik gözlemlere göre tespit edilen funguslar ve oranları

Funguslar	2.Sürvey Dönemi		
	Fungal Organizma ile Bulaşık Bitki Sayısı	Fungal Organizmanın Elde Edildiği Tarla Sayısı	Fungal Organizmaların Oranı (%)
Fusarium spp.	14	8	6.01
Macrophomina phaseolina	2	1	0.86
Gliocladium sp.	1	1	0.43
Alternaria sp.	3	2	1.29
Cercospora beticola	213	36	91.41
Toplam	233		

Çizelge 4.7. incelendiğinde 2. Vejetasyon döneminde hastalıklı bitki örneklerinden yapılan çalışmalar sonucu *Fusarium* spp.'nin % 6.01, *Macrophomina phaseolina*'nın % 0.86, *Gliocladium* sp.'nin % 0.43, *Alternaria* sp.'nin % 1.29 ve *Cercospora beticola*'nın ise % 91.41 oranlarında tespit edildikleri görülmektedir.

2017 yılında 1 Ağustos – 1 Ekim tarihleri arasında yani 3. Vejetasyon döneminde de 84 tarlada 692 adet hastalık belirtisi görülen bitkide çalışma yapılmıştır. Bu 696 bitkinin 53 tanesinde fungal organizmayı tespit etmek için izolasyonn yapılmış olup, geri kalanı ise karakteristik hastalık belirtisine göre değerlendirme yapılmıştır.

Çizelge 4. 8. 2017 yılında 3. vejetasyon döneminde bitki örneklerinde izolasyon ve makroskobik gözlemlere göre tespit edilen funguslar ve oranları

Funguslar	3.Sürvey Dönemi		
	Fungal Organizma ile Bulaşık Bitki Sayısı	Fungal Organizmanın Elde Edildiği Tarla Sayısı	Fungal Organizmaların Oranı (%)
Fusarium spp.	22	10	3.18
Rhizoctonia solani	7	5	1.01
Rhizoctonia crocorum	4	3	0.58
Macrophomina phaseolina	5	2	0.72
Alternaria spp.	15	10	2.17
Cercospora beticola	426	47	61.56
Erysiphe betae	213	26	30.78
Toplam	692		

3. Vejetasyon döneminde hastalık belirtisi görülen bitki örneklerinden yapılan çalışmalar sonucu; *Fusarium* spp.'nin % 3.18, *Rhizoctonia solani*'nin % 1.01, *Rhizoctonia crocorum*'un % 0.58, *Macrophomina phaseolina*'nın % 0.72, *Alternaria* sp.'nin % 2,17, *Cercospora beticola*'nın % 61.56 ve *Erysiphe betae*'nın da % 30.78 oranlarında bulundukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.8.).

2017 yılı şekerpancarı üretim alanlarında değişik zamanlarda 3 kez yapılan hastalık sürveyleri esnasında tarlalarda hastalık belirtisi gösteren bitkilerden alınan örneklerden ve makroskobik gözlemler sonucu tespit edilen funguslar ve bunların izolat yoğunlukarı Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 9. 2017 yılı sürveylerinde izolatlar ve makroskobik gözlemler sonucu teşhisi yapılan fungal organizmaların dağılımı ve yaygınlığı

Funguslar	1.Sürvey Dönemi		2.Sürvey Dönemi		3.Sürvey Dönemi		Toplam		Yaygınlık		
	İzolat Sayısı	İzolat Oranı (%)	İzolat Sayısı	İzolat Oranı (%)	İzolat Sayısı	İzolat Oranı (%)	İzolat Sayısı	İzolat Oranı (%)	Sürvey Yapılan Tarla Sayısı	Fungal Organizmanın Görüldüğü Tarla Sayısı	Fungal Organizmanın Yaygınlık Oranı (%)
Fusarium spp.	93	93.94	14	6.01	22	3.18	129	12.60	97	38	39,18
Rhizoctonia solani	3	3.03			7	1.01	10	0.98	97	7	7,22
Chaetomium sp.	3	3.03					3	0.29	97	2	2,06
Rhizoctonia crocorum					4	0.58	4	0.39	97	3	3,09
Macrophomina phaseolina			2	0.86	5	0.72	7	0.68	97	3	3,09
Gliocladium sp.			1	0.43			1	0.10	97	1	1,03
Alternaria sp.			3	1.29	15	2.17	18	1.76	97	11	11,34
Cercospora beticola			213	91.41	426	61.56	639	62.40	97	70	72,16
Erysiphe betae					213	30.78	213	20.80	97	26	26,80
Toplam	99		233		692		1024				

2017 yılında gerçekleştirilen sürveylerde toplamda 1024 adet hastalıklı bitkide çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalar sonucunda teşhisi yapılan fungal organizmaların dağılımları sırasıyla Çizelge 4.9'a göre *Cercospora beticola* % 62.40, *Erysiphe betae* % 20.80, *Fusarium* spp. % 12.60, *Alternaria* sp. % 1.76, *Rhizoctonia solani* % 0.98, *Macrophomina phaseolina* % 0.68, *Rhizoctonia crocorum* % 0.39, *Chaetomium* sp. % 0.29, *Gliocladium* sp. % 0.10 oranlarında bulunmuştur. (Teşhisi yapılan *Fusarium* spp.'ye ait fungal etmenler *Fusarium oxysporum, Fusarium culmorum, Fusarium semitectum, Fusarium clamidosporum, Fusarium sambucinum, Fusarium solani*'dir.)

2017 yılında gerçekleştirilen sürveyler sonucunda tespit edilen fungal organizmaların yaygınlık sıralamarının ise *Cercospora beticola*'nın % 72.16, *Fusarium* spp.'nin % 39.18, *Erysiphe betae*'nın % 26.80, *Alternaria* sp.'nin % 11.34, *Rhizoctonia solani*'nin % 7.22, *Rhizoctonia crocorum*'un % 3.09, *Macrophomina phaseolina*'nın % 3.09, *Chaetomium* sp.'nin % 2.06 ve *Gliocladium* sp.'nin de % 1.03 oranlarında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.9.).

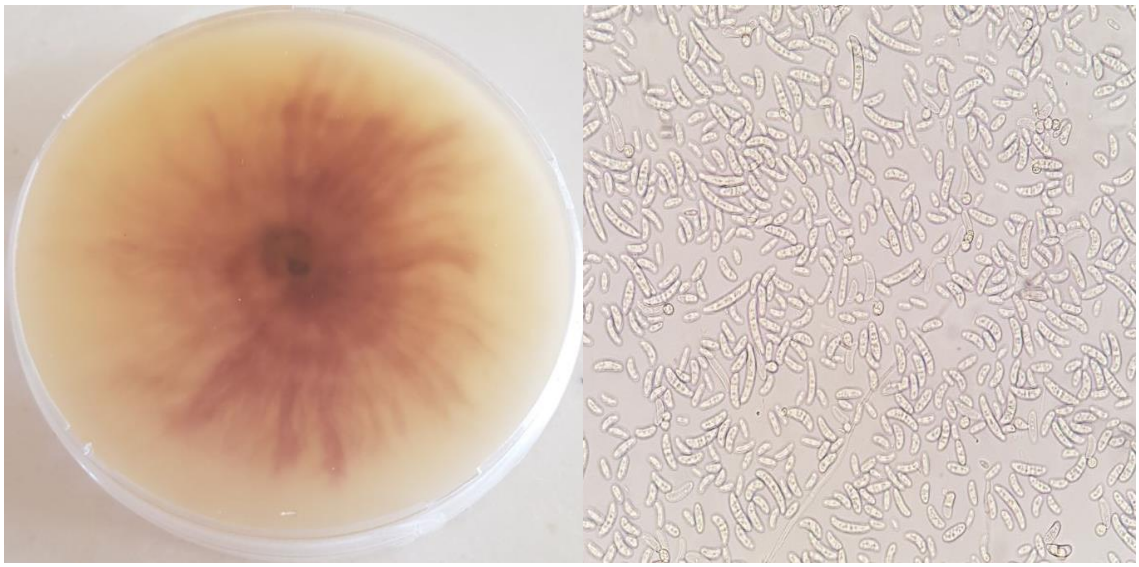
4.2. İzolat ve Makroskobik Gözlemlere Göre Tespit Edilen Fungal Organizmalar

4.2.1. *Fusarium* türleri

4.2.1.1. *Fusarium oxysporum* Schl.

Gelişiminin yüzeysel olduğu, tip olarak pamuğumsu ve leylak renginde koloniye sahip olduğu gözlemlenmiştir. Mikroskop ortamında somatik hiflerin renksiz olduğu, tek bölmeli veya bölmesiz mikrokonidiye sahip, oval, yumurta şekline benzer oldukları gözlemlenmiştir (Şekil 4.1.). Makrokonidileri, renksiz, yay şeklinde genellikle 3-5 bölmeli, üst ucu sivri, ayak hücresi belirli veya belirsiz, ince çeperli, basit fialitlerden ya da uçlarında fialit taşıyan konidioforlardan oluşan klamidiosporların rengi sarı, düz, nadiren dikenli, küresel, terminal veya interkalar, tek tek veya iki hücreli, ara sıra zincirler şeklinde olabilmektedir (Von Arx, 1970; Booth, 1971; Karaca ve Öz, 1987).

Fusarium oxysporum ile bulaşık olan şeker pancarı bitkilerinin köklerinde kök yanıklığı ve buna bağlı olarak bodurlaşma, kök çürüklüğü gözlenmiştir (Şekil 4.2.). Belirtileri, hastalıklı bitkilerin yaprakları aniden solmaya başlar. Bu yapraklar kısa zamanda kavrularak kurur ve toplu bitki ölümleri gerçekleşir. Sonuçta arazilerde yer yer boşluklar oluşur. Hastalıkla bulaşık bitkilerin ilk önce yaşlı yapraklarında damar aralarında solma başlar, buralar sararıp kavrulurak kurur. Bu şekilde yapraklar tamamen solar toprak yüzeyine serilir. Bu şekilde yapraklar tamamen kurur. Daha sonra aynı şekilde genç yapraklarda da solma ve çökmeler gerçekleşir (Şekil 4.11.). Sonunda bitkiler ölür. Başlangıçta zor anlaşılabilen büyüme gerilemesi görülür. İç dokularda ise bitkinin kök kısmı enine kesildiğinde iletim demetlerinde sarı, kahverengi halkalar görülmektedir (Şekil 4.3.). Ayrıca diğer Fusarium türlerinde olduğu gibi şekerpancarının fide dönemlerinde fide yanıklığına neden olarak bitkinin ölümüne sebep olmaktadırlar (Şekil 4.9.).



Şekil 4. 1. *Fusarium oxysporum* Schl. Etmeninin petride koloni gelişimi (solda), Mikrokonidileri (sağda)



Şekil 4. 2. *Fusarium oxysporum*'un yumruda ve arazideki görüntüsü

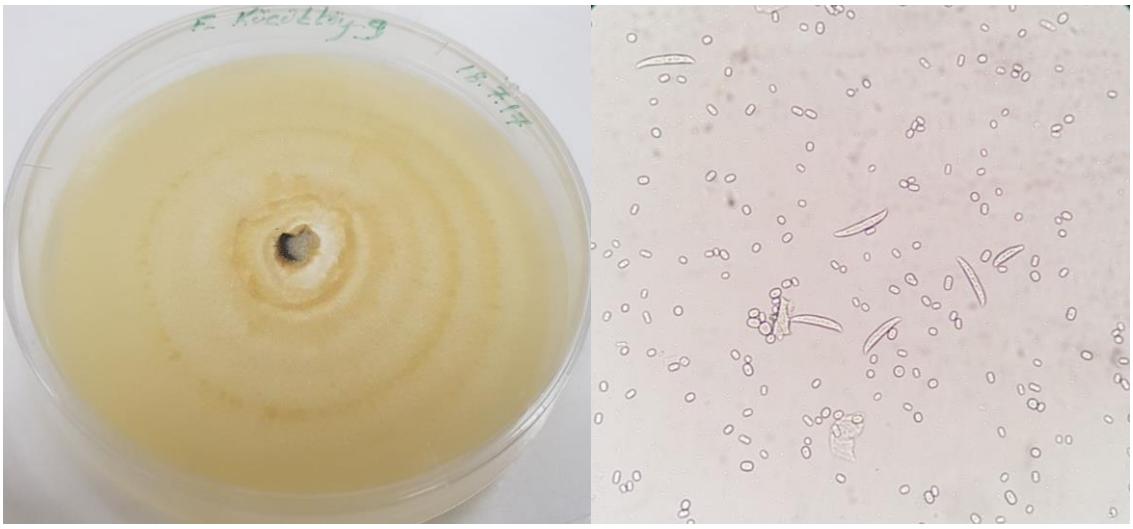


Şekil 4. 3. *Fusarium oxysporum*'un yumru kesitindeki görünümü

4.2.1.2. *Fusarium solani* (Mart.) Sacc.

Fusarium solani'nin koloni rengi kirli beyaz ile krem arasında değişmektedir. Miselyum gelişimi düz veya seyrek, hafif pamuğumsu, koloni gelişiminin halkalı şekilde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.4.).

Dallanmış, bölmeli, renksiz somatik hiflere sahiptir. Mikrokonidiler, renksiz, iğ, oval ya da fasulyeye benzer, tek bölmeli ya da bölmesiz, çok dallı konidioforlar oluşturduğu görülmüştür. Makrokonidiler, geniş, hafif kavisli, genellikle 3 - 5 bölmeli, kalın çeperli, bir ucu küt, çengel şeklinde olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.4.). Etmen şeker pancarı köklerinde çürüklüğe neden olmaktadır.

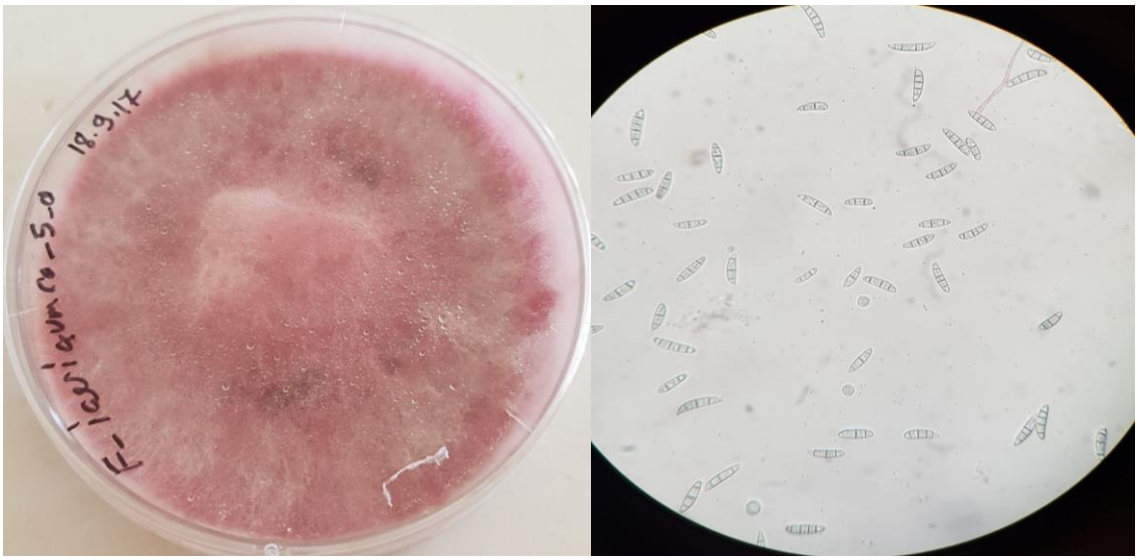


Şekil 4. 4. *Fusarium solani* etmeninin petride koloni gelişimi (solda), makro ve mikrokonidileri (sağda)

4.2.1.3. *Fusarium culmorum* (W.G. Smith) Saac.

İçerisinde PDA bulunan petriye aktardıktan 72 saatlik zamandan sonra 25 °C'de 5,5- 6,8 cm çaplarında kolonial gelişim gösterir. *Fusarium culmorum*'un hızlı bir koloni gelişimi olur ve havai hifleri yünsü şekilde üretir. Miselyumun kolonide baştan sona kademeli olarak renk pigmentlerinde değişimine sebep olur. İnokulasyon noktası, 2-3 gün sonrasında rengini değiştirmiş ve sarıya döndüğü gözlemlenmiştir. Yüzeysel miselyumun ortasında eş zamanlı olarak kırmızı pigmentlerden oluşan konsantrik halkalar oluşmuştur (Şekil 4.5.).

Havai miselyumlardaki gevşek dallanmış konidioforlar üzerindeki fialidler de makrokonidiler oluşmaktadır. Makrokonidiler, genellikle kısa ve şişkince olup uç hücreleri yuvarlaktır. Makrokonidiler, genellikle 3- 5 hücreli olup mikrokonidi oluşumu görülmüştür (Şekil 4.5.).

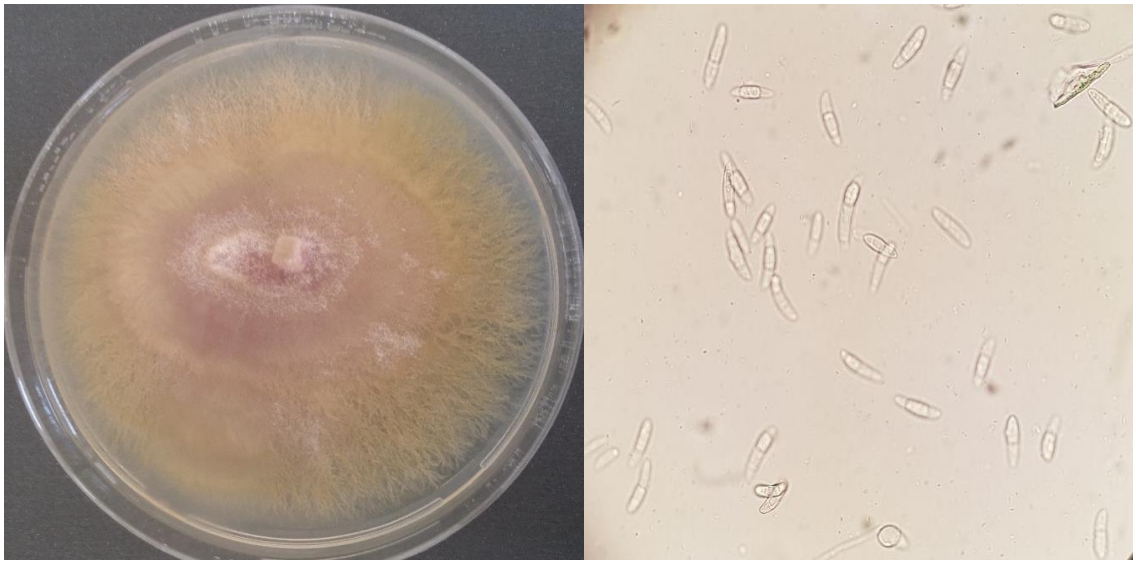


Şekil 4. 5. *Fusarium culmorum* etmeninin petride koloni gelişimi (solda) ve Makrokonidileri (sağda)

4.2.1.4. *Fusarium semitectum* Berk. ve Rav.

İçerisinde PDA'lı besiyeri bulunan petrilere aktarma işlemi yapıldıktan 72 saat sonra 25°C de 4,5- 5,5 cm çaplarında koloni gelişimi görülmüştür. Havai miselyumların koloni gelişiminin ilk günlerinde yün gibi, şeftali rengi kademeli olarak 2-3 hafta içerisinde kahverengi-sarıya döndükleri gözlemlenmiştir.

Makrokonidileri, seyrek şekilde dallanmış konidioforlar üzerinde gelişmiş olup, her dalın, konidi verici bir hücre ile sonlandığı gözlemlenmiştir. Patojenin makrokonidileri, kavisli, kama şeklinde ve 3-5 bölmeli olduğu görülebilmektedir. Ancak sivri uç hücresi ve ayak hücresi yoktur. Makrokonidilerin boyutları 17-28 X 2,5-4 µ (3 bölmeli), 22-40 X 3,7-4 µ (5 bölmeli) arasındadır (Şekil 4.6.).

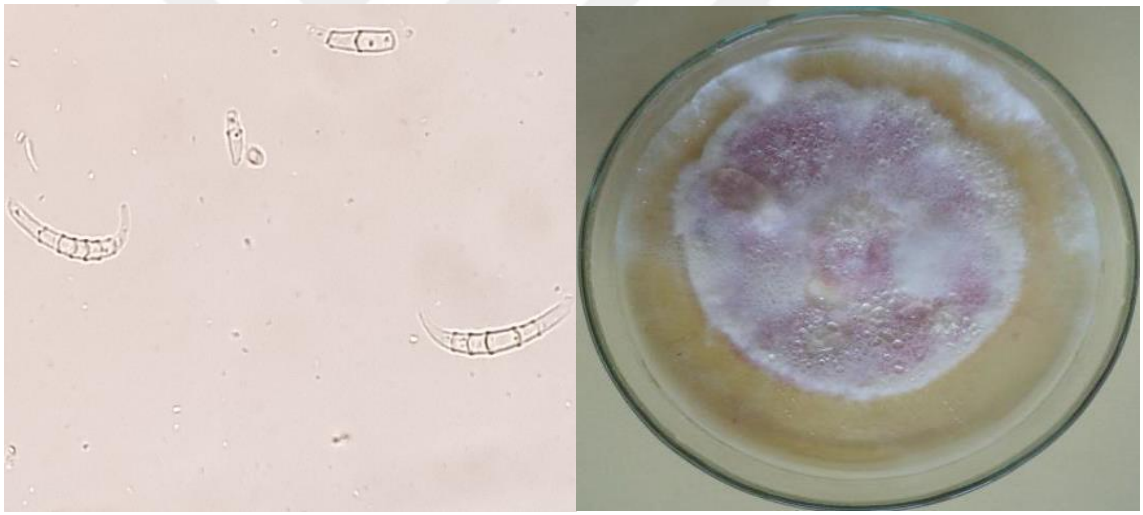


Şekil 4. 6. *Fusarium semitectum* etmeninin petride koloni gelişimi (solda) ve Makrokonidileri (sağda)

4.2.1.5. *Fusarium sambucinum* Fuckel

PDA besiyerinde koloni gelişim çapı yaklaşık 4- 8 cm olarak olmaktadır. Yoğun şekilde havai miselyumlara sahip olup, yumuşak tüylü, keçemsi bir görüntüye sahiptir (Şekil 4.7.). Besiyer yüzeyinde rengi beyaz gri veya kırmızımsı kahverengiye kadar değişkenlik gösterebilmektedir. Hatta bazı ırklarda kırmızımsı mor pigment çok baskın olabilmektedir.

Makrokonidiler, havai miselyumlarda seyrek oluştukları halde sporodokyumlar da miselyumlara oranla daha sık ve yoğun meydana gelirler. Bu makrokonidiler ortalama 10 gün içerisinde besiyer yüzeyinde; 3- 4 fialitin her bir dalında ve 2- 4 apikal dallanmış birincil metula'nın her birinde çok dallanan yoğun konidioforların püstüllerinde oluşur. Makrokonidiler iki ucu sivri-mızrak şekilli, kalın çeperli, çok kavisli ve en uca doğru gaga şeklini almaktadır (Şekil 4.7.). Bu makrokonidiler bazen 3-5 bazen de 6 bölmeli olduğu gözlemlenebilmektedir.



Şekil 4. 7. *Fusarium sambucinum* etmeninin petride koloni gelişimi (sağda) ve makrokonidileri (solda)

4.2.1.6. *Fusarium chlamydosporum* Wollenw. & Fautrey

Fusarium chlamydosporum'un kolonileri çok hızlı gelişmektedir. Çok sayıda havai miselyum, koyu pembe, kırmızı ya da kahverengimsi rengi alabilmektedir (Şekil 4.8.).

Konidioforlar, havai miselyumlar üzerinde dağılmış, dallanmış, çok sayıda conidiogen odaları vardır. Makrokonidi çok az üretilmiş ve az da olsa sporodokya fialitleri üzerinde gözlemlenmiş olup, hafif kavisli, 3-5 bölmelidir. Mikro ve blasto

konidya fuziform yapılı, yuvarlak apikalimsi ve tabana doğru konik, 0-1 bölmelidir. Klamidosporlar bol, interküler ve genellikle pürüzlü olarak görülmektedir.



Şekil 4. 8. *Fusarium chlamydosporum* etmeninin petride koloni gelişimi (solda) ve klamidosporları (sağda)



Şekil 4. 9. *Fusarium* spp.'nin neden olduğu fide yanıklığı görüntüsü



Şekil 4. 10. Çoğunlukla *Fusarium* spp.'nin izole edildiği solgun genç şeker pancarı bitkilerinden görünüm

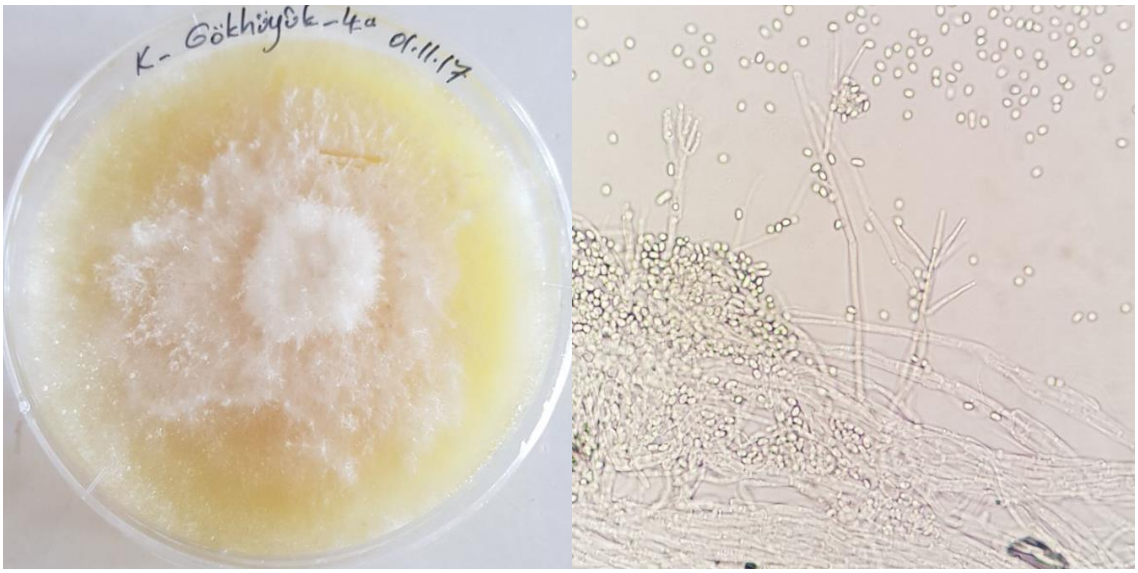


Şekil 4. 11. Şeker pancarı bitkilerinde erken dönemde görülen solgunluk ve çökme belirtileri

4.2.2. *Gliocladium* sp. Corda'nın tanılanması

Gliocladium spp.'nin kolonileri pamuğumsu yapıda gelişmektedir. İlk günlerde beyaz-krem renkli gelişen koloni olgunlaşma gösterdikçe pembeden gül rengine kadar değişebilen renkleri alabildiği gözlemlenmiştir (Şekil 4.12.).

Hifleri bölmesiz ve renksizdir. Ayrıca konidioforlar da renksiz olup üst taraflarında penisillat adı verilen dallar oluşmaktadır (Şekil 4.12.). Ana dallardan fazla miktarda tüpe benzer fialitler oluşturmaktadırlar. Konidileri, renksiz veya parlak renkli, kümeler halinde tek hücreli, uç uca ve yapışkan damlacıklar içerisinde meydana gelmektedir. Bu fungus genel olarak şekerpancarı bitkilerinde ki izolatlarda tespit edilmesine rağmen hastalık etmeni olarak belirtilere rastlanmamıştır.



Şekil 4. 12. *Gliocladium* spp. fungusunun koloni gelişimi (solda) ile konidi ve konidioforları (sağda)

4.2.3. *Chaetomium* spp. Kunze

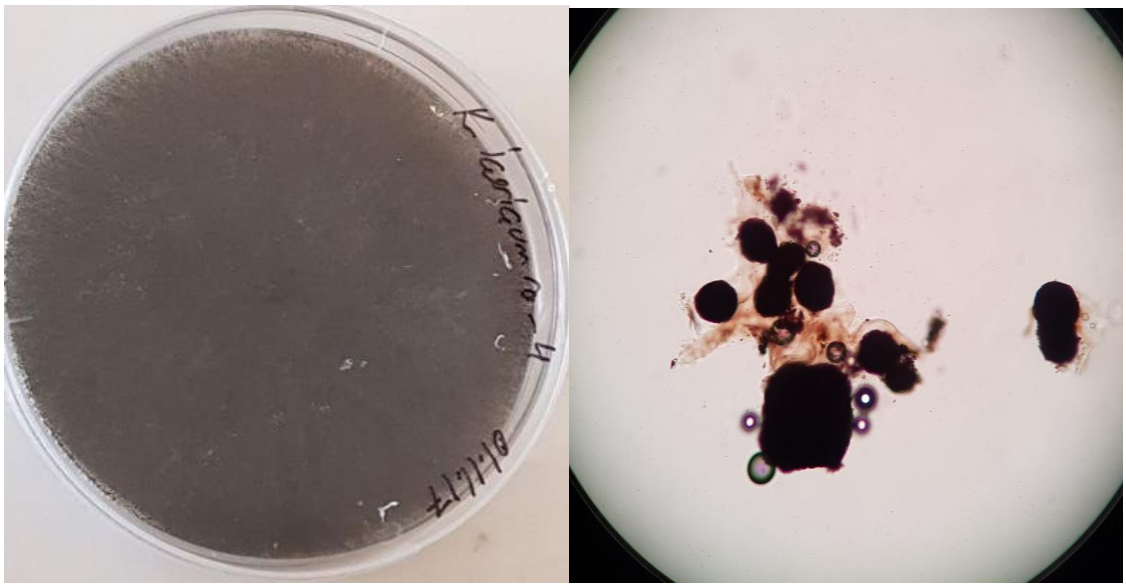
Bu etmenin kolonileri besi ortamında hızlı bir gelişim göstermektedir. Bu gelişim esnasında koloninin rengi başlangıçta pamuğumsu ve beyaz renge sahiptir. Ancak koloninin rengi zamanla zeytin yeşiline döndüğü görülmüştür (Şekil 4.13.). Yapılmış olan çalışmalarda etmenin kültürde bölmeli hif, peritestum, askus ve askospor oluşturduğu açıklanmıştır. Peritesyumların üzerinde geniş koyu kahverenginden siyaha değişen renklerde setalar bulunduğu görülmüştür (Şekil 4.13.). Hızlı bir şekilde parçalanan Ostiol'e sahip olan peritesyumları çomaktan silindire değişen şekillerdeki askusları ve aynı zamanda bunların içerisinde bulunan askosporları açığa çıkarır. Bunların her biri 4-8 tane askus içerir. Askosporlar tek hücreli olup, kahverengi renkli ve limon şeklini almaktadır. (Von Arx, 1970). Bu fungus genel olarak şekerpancarı bitkilerinde ki izolatlarda tespit edilmesine rağmen hastalık etmeni olarak belirtilere rastlanmamıştır.



Şekil 4. 13. *Chaetomium* spp. fungusunun koloni gelişimi (solda) ile peritesyumu (sağda)

4.2.4. *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goidonich

Macrophomina phaseolina etmeni, PDA besiyerinde koloni gelişiminin siyahımsı yüzeysel koloni olduğu görülmüştür (Şekil 4.14.). Besiyeri üzerinde gelişen kolonilerde siyah ve düz küresel yapıda değişik boyutlarda (50-150 µ çapında) mikrosklerotlar gözlemlenmiştir (Şekil 4.14.). Konidileri renksiz, bölmesiz ve 6-12X12-34 µm boyutlarında olduğu görülmüştür. Bu konidiler, düz veya çok az kıvrık, bir ucu sivri, diğer ucu ise yuvarlağa yakındır. Konidiler, kısa ve hemen hemen düz konidioforlar üzerinde oluşmaktadırlar (Von Arx, 1970). Etmen *Rhizoctonia solani* ile birlikte karma enfeksiyon yaparak şeker pancarı köklerinde çürüklüğü neden olur.



Şekil 4. 14. *Macrophomina phaseolina* fungusunun koloni gelişimi (solda) ile mikrosklerotları (sağda)

4.2.5. *Rhizoctonia solani* Kühn.

Rhizoctonia solani'nin PDA besiortamına aktarımı yapıldıktan 7-8 günlük zaman sürecinde petrinin tamamını hızlı bir şekilde kapladığı gözlemlenmiştir. Besiortamında gelişen koloninin rengi kahverenginin açık veya koyu tonlarında olmuştur (Şekil 4.15.). Kolonilerin gelişimi yüzeysel olmuştur. Hifler ilk aşamada bölmeli, renksiz ve sarımsıdır. Yapıları düzgün olan bu hiflerin bölmeleri birbirlerine dik açı yapacak şekilde belirgin olarak dallandıkları görülmüştür (Şekil 4.15.). Gevşek hücre yığınlarının bir araya gelerek oluşturduğu sklerotlar, küçük, kahverengi ya da renkli olabilirler. Etmen, eşeysiz üreme yapısı ve spor oluşturmamıştır (Von Arx, 1970; Barnett ve Hunter, 1986). Hastalık, ilk başta küçük öbekler şeklinde ortaya çıkar. Bitki yapraklarında solma (Şekil 4.16. ve Şekil 4.17.) ve gelişme geriliği göstererek yapraklar tamamen kurur. Bitkilerde ölüm gerçekleşerek arazilerde boşluklar oluşur. Bitkinin kök kısmında ilk başta siyahtan kahverengiye değişen renkler görülür (Şekil 4.19.). Kökün uç kısmından itibaren yukarıya doğru siyahlaşma görülebilir (Şekil 4.20.). İleri safhada bu siyahlaşan bölgelerde çatlamalar oluşur (Şekil 4.21.). Sonuçta bitkiler kısmen veya tamamen ölürler.



Şekil 4. 15. *Rhizoctonia solani* fungusunun koloni gelişimi (solda) ile bölmeli hifleri (sağda)



Şekil 4. 16. *Rhizoctonia solani* enfeksiyonuna maruz kalmış şeker pancar bitkilerinin toprak üstü kısmında ortaya çıkan irreversibil solgunluk belirtisi



Şekil 4. 17. *Rhizoctonia solani* enfeksiyonuna yakalanmamış iki şeker pancarı bitkisinin arasında aynı fungusun enfeksiyonuna maruz kalmış bitkide, bitkiyi ölüme götüren ileri düzeydeki solgunluk ve kuruma başlangıcından görünüm



Şekil 4. 18. *Rhizoctonia solani* fungusunun izole edildiği daha gelişkin ve solgunluk belirtisi gösteren bitki



Şekil 4. 19. *Rhizoctonia solani* fungusunun yumrudaki belirtisi



Şekil 4. 20. *Rhizoctonia solani* fungusunun hastalandırdığı ve solgunluk-çökme belirtisi görülen bitkilerin kök uçlarından başlayıp gövdeye doğru gelişen siyah çürüklük



Şekil 4. 21. Toprak üstü aksamında solgunluk şeklinde belirti sergileyen bitkilerin gövdesinde *Rhizoctonia solani* enfeksiyonu sonucu meydana gelen siyahlık görünümü

4.2.6. *Rhizoctonia crocorum* Pers.

Rhizoctonia crocorum'un PDA besiortamına aktarımı yapıldıktan 7-8 günlük zaman sürecinde petrinin tamamını hızlı bir şekilde kapladığı gözlemlenmiştir. Besiortamında gelişen koloninin rengi mora yakın kahverengi renkte olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.22.). Hifler başlangıçta renksiz-sarımsı renkte, bölmeli, hiflerin bölmeleri belirgin ve birbirleriyle dik açı yapacak şekildedir (Şekil 4.22.). *Rhizoctonia crocorum,* 2,5-8 µm çapında kahverenginden mora doğru değişen renklerde basidiom benzeri hif üretebilmektedir. Sklerot, 30 µm çapında, şişkin, kalın duvarlı bölmelerden oluşur. Hastalık, mor çürüklük olarak da bilinir. Hastalık genel olarak *Rhizoctoni solani*'den sonra ortaya çıkar. Bitkinin kök kısmının yüzeyinde uç kısmından başlayarak, bitkinin baş kısmına doğru yayılıp, kırmızı renkten mor renge değişen tonlarda lekeler bulunmaktadır (Şekil 4.23.). Bu lekelerin altındaki çürümeler yumrunun içine doğru ilerler. Fungus, daha çok bitki köklerinin dış yüzeyine zarar yapar. Bitkinin kök büyümesi ve gelişmesi, erken enfeksiyonlarda hissedilir derecede azdır. Şiddetli enfeksiyonlarda tarlalarda bitki sayısında azalmalar gerçekleşmektedir (Şekil 4.24.).



Şekil 4. 22. *Rhizoctonia crocorum* etmeninin koloni gelişimi (solda) ile bölmeli hifleri (sağda)



Şekil 4. 23. *Rhizoctonia crocorum* etmeninin yumrudaki görüntüsü (Gökhüyük-Çumra-2017)



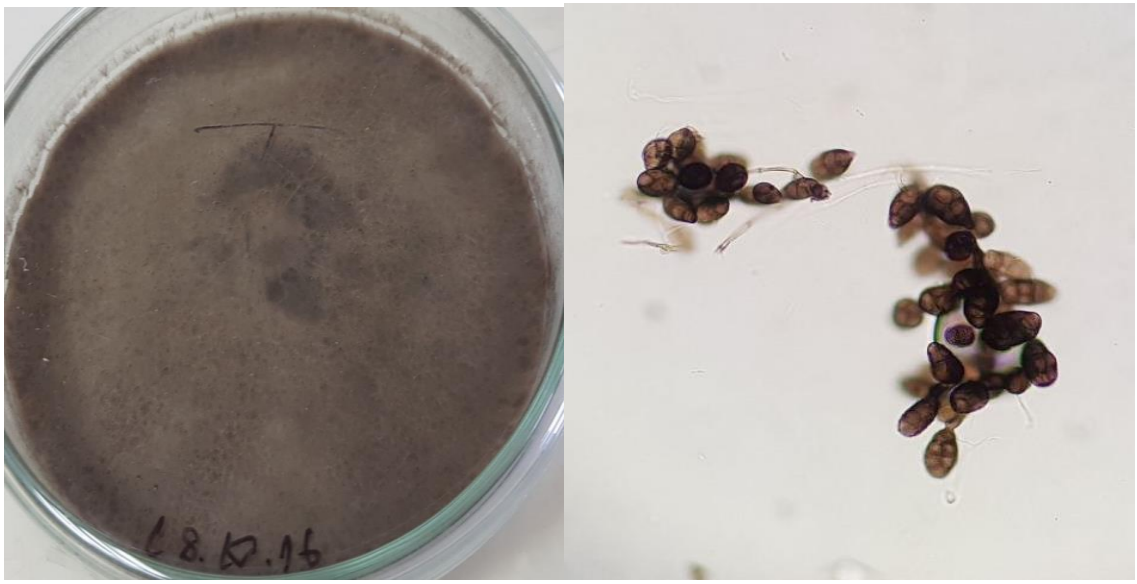
Şekil 4. 24. *Rhizoctonia crocorum* fungusunun arazideki zararı (Gökhüyük-Çumra-2017)



Şekil 4. 25. Şeker pancarı bitkilerinin genç dönemde bazı fungal organizmaların enfeksiyonuna maruz kalmalarının neticesi olarak meydana gelen bitki ölümleri sonucu tarlada ortaya çıkan bitki seyrelmesinden görünüm

4.2.7. *Alternaria* sp. Nees ex Fr.

Patojen, PDA besi ortamında, siyah veya kirli siyaha yakın grimsi renkli koloniler olduğu görülmüştür. Konidiler, enine veya boyuna bölmeli olup renksizdir. Konidiler, eliptik veya oval şekilli olup genellikle uzun zicirler şeklinde akropetal çoğalabilen değişik şekiller gösterebilmektedir (Şekil 4.26.). Patojenin konidioforları, siyah, uzun veya bir hayli kısa, çoğunlukla basit yapıda, genel olarak basit veya dallanmış zincir şeklinde olduğu gözlemlenmiştir. Somatik hifler, yeşile benzer kahverenginin geğişik tonlarında, bölmeli ve dallanmış haldedir (Von Arx, 1970; Barnett ve Hunter, 1986). Bu hastalık etmeni genellikle yazmevsinin sonlarında ortaya çıkar. Şekerpancarının dış yaprakları kahverengileşmeye başlar ve yaprak kenarları kurur. Bu belirtiler, yaprakların damar araları boyunca ilerler ve yaprağın ölümüne sebebiyet verir (Şekil 4.27.).



Şekil 4. 26. *Alternaria* sp. fungusunun koloni gelişimi (solda) ile konidileri ve konidioforları (sağda)



Şekil 4. 27. *Alternaria* sp.'nin yapraktaki (solda) ve bitkideki (sağda) görüntüsü

4.2.8. *Cercospora beticola* Sacc.

Cercospora beticola'nın eşeyli dönemi bilinmemektedir. Bu fungal etmen çok hücreli olup, iplik gibi 200 µm uzunluk civarında konidiler oluşturmaktadır (Şekil 4.28.). Konidioforların bölmesi seyrektir, dallanması yoktur. Konidioforlar, şeffaf konidili, kahverenginin açık tonlarında, uç kısma doğru daralıp, 2,5-4 µm genişlik ve 50-200 µm uzunluğa sahiptir (Chupp, 1953). Sadece yapraklarda görülen bu hastalık, kenarları kırmızımsı-kahverengi daire biçiminde gri lekeler meydana getirir (Şekil 4.29.). Bu hastalığın şiddetine bağlı olarak şekerpancarının yaprakları tamamen kurur (Şekil 4.30), sonrasında ise tekrardan yapraklar sürmektedir. Belirtiler ilk önce birkaç

bitkide ortaya çıkar. Daha sonra rüzgâr ve yağmur damlasıyla tarla geneline yayılır (Şekil 4.31 ve Şekil 4.32.).



Şekil 4. 28. *Cercospora beticola* konidilerinin mikroskobik görüntüsü



Şekil 4. 29. Şekerpancarı yaprak yüzeyinin yoğun olarak *Cercospora beticola* lekeleri ile kaplanmış hali



Şekil 4. 30. *Cercospora beticola*'nın yaprak yüzeyindeki lekelerin birleşmesi sonucu oluşan büyük nekrotik alanlar



Şekil 4. 31. Şiddetli *Cercosopra beticola* enfeksiyonuna uğramış şeker pancarı bitkilerinden görünüm



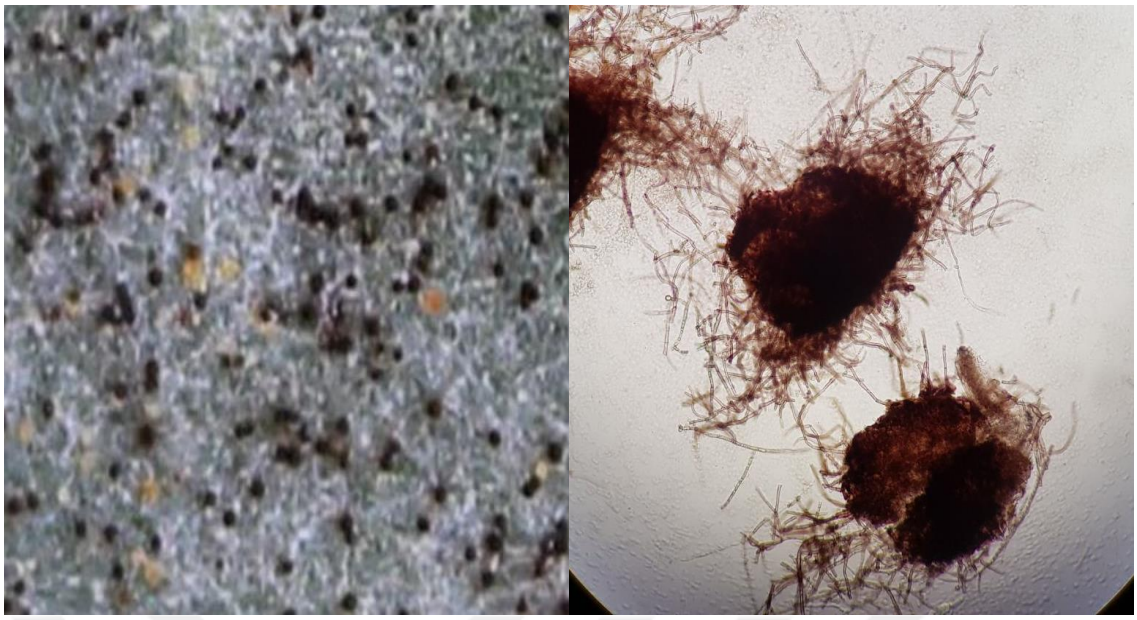
Şekil 4. 32. Yoğun bir şekilde *Cercospora beticola* enfeksiyonuna maruz kalmış şeker pancarı tarlası



Şekil 4. 33. *Cercospora beticola*'nın arazide ilerlemiş hali

4.2.9. *Erysiphe betae* (Vanha) Weltzien

Bu patojen şekerpancarında külleme hastalığına neden olmaktadır. Şekerpancarı yaprakları üzerindeki toz gibi görünen yapılar *Erysiphe betae* patojeninin misel ve sporlarıdır. Unsu beyaz tabakanın içinde siyah küçük noktalar bulunur. Bu siyah küçük noktalar cleistotheciumlarıdır. Cleistotheciumların yapısı küresel, şeffaf renkte misellerle iç içe uzanmış şekilde olduğu görülmüştür. Bu cleistotheciumların içinde askus ve askospor adı verilen yapılar mevcuttur (Şekil 4.34.). Bu yapılar, olumsuz koşullarda fungusun kışı geçirmesini sağlar.



Şekil 4. 34. *Erysiphe betae* etmeninin cleistotheciumları



Şekil 4. 35. Külleme hastalığının tarlada şekerpancarı bitkisinde ilerlemiş hali



Şekil 4. 36. *Erysiphe betae* etmeninin yapraktaki görüntüsü

4.3. Tartışma

Konya İli Çumra Yöresinde Şekerpancarı Yetiştiriciliğinde Görülen Fungal Kaynaklı Hastalıkların Teşhisi ve Yaygınlığının tespiti amacıyla 2016 ve 2017 yıllarında şekerpancarı ekim alanlarında yapılan çalışmalarda şekerpancarının I., II. ve III vejetasyon dönemlerinde 3 sürvey yapılmıştır. Bu sürveylerden 15 Nisan-15 Haziran tarihleri arasını kapsayan hem 2016 hem de 2017 yıllarında 1. Vejetasyon döneminde fide yanıklığı, kök yanıklığı ve kök çürüklüğü hastalık etmenlerine rastlanmıştır. 2016 yılında 1. Vejetasyon döneminde yapılan çalışmada *Fusarium* spp. % 91.95, *Rhizoctonia solani* % 2.30 ve *Chaetomium* sp. % 5.75 oranlarında; 2017 yılında 1. Vejetasyon döneminde yapılan çalışmada ise *Fusarium* spp. % 93.94, *Rhizoctonia solani* % 3.03 ve *Chaetomium* sp. % 3.03 oranlarında tespit edilmiştir. Yapılan sürveylerde Karkın ve Güvercinlik'e bağlı ekim alanlarında bu hastalıkların çok yaygın olduğu tespit edilmiştir. 1. Sürvey dönemlerinde *Fusarium* spp., sürveylerin gerçekleştirildiği bütün arazilerde görülmüştür. *Rhizoctonia solani* hastalık etmeni ise enfeksiyona sebep olarak kök çürüklüğü ve kök yanıklığına neden olmuşlardır. ve *Chaetomium* sp. ise herhangi bir hastalığa neden olmamıştır.

15 Haziran-1 Ağustos tarihleri arasını kapsayan 2. vejetasyon döneminde 2016 ve 2017 yıllarında yapılan sürveylerde kök çürüklükleri ve yaprak hastalıklarına rastlanmıştır. 2016 yılında 2. Vejetasyon döneminde yapılan çalışmada *Fusarium* spp. % 6.26, *Rhizoctonia crocorum* % 0.78, *Macrophomina phaseolina* % 0.78, *Gliocladium* sp. % 0.78 ve *Cercospora beticola* % 91.40 oranlarında; 2017 yılında 2. Vejetasyon döneminde yapılan çalışmada ise *Fusarium* spp. % 6.01, *Macrophomina phaseolina* %

0.86, *Gliocladium* sp. % 0.43, *Alternaria* sp. % 1.29 ve *Cercospora beticola* ise % 91.41 oranlarında bulunduğu tespit edilmiştir. Bu dönemde yine *Fusarium* spp. türleri yaygın olarak görülen kök çürüklüğü etmenidir. Mor kök çürüklük etmeni olan *Rhizoctonia crocorum* Gökhüyük yöresinde görülmüştür. Ayrıca *Alternaria* sp.'de bu dönemde görülmüştür. Bunlardan başka olarak bu dönemin temel hastalıklarından biri de *Cercospora beticola* yaprak leke hastalığıdır. Hemen hemen sürvey yapılan arazilerin büyük çoğunluğunda görülmüştür. Bu hastalığın ortaya çıkışı vejetasyon dönemindeki sıcaklık ve yağış durumları ve sulama şekliyle doğrudan ilişkilidir. Bu hastalığa ait enfeksiyonun başlaması ve hastalığın yayılması için, arazilerde en az % 95 nisbi hava nemi ile beraber 25-27 °C gündüz ortalama sıcaklığı ile (Maksimum 35 °C) ve 15 – 17 °C'nin üzerinde gece ortalama (Minimum 10 °C) sıcaklıklarına ihtiyaç duyar (Özgür, 2011).

1 Ağustos -1 Ekim tarihlerini kapsayan 3. vejetasyon döneminde 2016 ve 2017 yıllarında yapılan sürveylerde kök çürüklükleri ile yaprak hastalıklarına rastlanmıştır. 2016 yılında 3. Vejetasyon döneminde yapılan çalışmada *Fusarium* spp.'nin % 1.15, *Alternaria* sp.'nin % 2.98, *Cercospora beticola*'nın % 69.95 ve *Erysiphe betae*'nın % 25.92 oranlarında tespit edilmiştir. Yine 2017 yılında 3. Vejetasyon döneminde yapılan çalışmada *Fusarium* spp.'nin % 3.18, *Rhizoctonia solani*'nin % 1.01, *Rhizoctonia crocorum*'un % 0.58, *Macrophomina phaseolina*'nın % 0.72, *Alternaria* sp.'nin % 2.17, *Cercospora beticola*'nın % 61.56 ve Erysiphe betae'nın % 30.78 oranlarında bulunduğu tespit edilmiştir. Bu dönemde yapılan çalışmalarda kök çürüklüğü hastalıkları yine görülmüştür. Bu sürvey döneminde görülen yaprak hastalıkları ise, yaprak esmerliğine sebebiyet veren *Alternaria* sp., *Cercospora beticola* yaprak leke hastalığı ve şekerpancarı küllemesine neden olan *Erysiphe betae* patojenleri görülmüştür. Çalışmada bu dönemde özellikle *Cercospora* yaprak leke hastalığı bütün arazilerde görülmüştür. Külleme hastalığı arazilerin bir kısmında görülmüştür. Yaprak esmerliğine neden olan *Alternaria* sp. ise diğer iki yaprak hastalığına oranla nadiren görülmüştür. *Rhizoctonia crocorum*, Türkmenkarahüyük, Gökhüyük, Karkın, Güvercinlik ve İçeriçumra'da görülmüştür.

Özgönen ve Kılıç (2009), Isparta'nın Atabey, Gönen, Keçiborlu, Senirkent, Sarkikaraağaç ve Yalvaç ilçelerinde sürveyler gerçekleştirmişler, yürütülen çalışma kapsamında hastalıklı fidelerden en yaygın bulunan fungal kök çürüklük hastalık etmenleri genel olarak *Fusarium* spp. başı çekmekle beraber *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp. ile nadiren de olsa *Macrophomina phaseolina* ve *Phoma betae*

bulunmuştur. *Fusarium oxysporum, F. solani* ve *F. avenaceum ise Fusarium* cinsine bağlı olarak tanılanan türler olmuştur. Windels ve Lamey (1998) adlarındaki araştırıcılar Minnesota ve Kuzey Dakota'da yaptıkları bir araştırmada şekerpancarının fide döneminde oluşan fungal hastalıkların çoğuna toprakta yaşayan fungal patojenlerin neden olduğunu, ayrıca *Rhizoctonia solani*'nin de bu etmenlerden olduğunu açıklamışlardır. Karadimos ve Karaoglandis (2006), Thessaly Bölgesi'nin Larissa civarındaki tarlalarda 2004 yılının yaz ve sonbahar aylarında kök çürüklüğü belirtisi gösteren şeker pancarı bitkilerinde geniş çaplı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Yaptıkları bu çalışmada *Rhizoctonia solani'*nin kök çürüklüğüne neden olduğunu bildirmişler ve tarlaların % 46'sından *Rhizoctonia solani* etmenini izole etmişlerdir. Bu patojenden başka *Fusarium* spp. ve *Rhizoctonia violacea* etmenlerinin de izolasyonunu gerçekleştirmişlerdir. Bu iki etmenin % olarak izolasyon sayıları sırasıyla % 7 ve % 1'dir. Genel olarak çalışma yapılan arazilerin çoğunda sadece bir hastalık etmeninin izolasyonu yapılırken, çok nadirende olsa bazı arazilerde birden çok hastalık etmeni türünün bulunduğunu açıklamışlardır. Payne ve arkadaşları (1994), İngiltere'de şeker pancarında fide hastalıklarına neden olan fungal hastalık sürveylerinde örneklerden yapılan araştırma sonucu % 39 oranında *Aphanomyces cochloides* ve % 31 oranında da *Pythium* spp.'nin varlığını tespit etmişlerdir. Jacobsen (2005) adındaki araştırmacı şeker pancarında yaptığı bir çalışmada *Rhizoctonia solani, R. crocorum* ve *Macrophomina phaseolina'*nın kök çürüklüğüne neden olarak, önemli miktarda zararlara sebep olduklarını açıklamıştır. İlaveten bu hastalık etmenlerinin hasat sonrası depolama esnasında silo kayıplarına da sebebiyet verdiklerini de açıklamıştır. Erzurum ve arkadaşları (1995), Çorum, Kastamonu ve Turhal Şeker fabrikalarına ait 19 şekerpancarı ekim bölgesinden topladıkları hastalıklı bitki örneklerinde, fungal kök çürüklük etmenlerini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada 39 hastalıklı bitki de *Fusarium* cinsi ve bu *Fusarium* cinsinin de 8 türü tespit edilmiştir. Bu sonuçla en yaygın etmen olarak *Fusarium* spp.'yi bulmuşlardır. Yaygınlıkta ikinci sırayı *Rhizopus* cinsi almış ve 30 adet hastalıklı bitki kökünden elde edilmiştir. Bunlarda başka 6 hastalıklı kökten *Macrophomina phaseoli*, birer hastalıklı köktende *Rhizoctonia solani* ve *Pythium ultimum* izole edilmiştir. Stojsin ve arkadaşları (2006), Sırbistan'ın Vojvodina Eyaleti'nde yaptıkları bir çalışmada, zayıf topraklarda daha ziyade *Fusarium* kök çürüklüğü ve *M. Phaseolina* kömür çürüklüğü hastalıklarının daha fazla olduğunu açıklamışlardır. En çok görülen *Fusarium* etmeninin *Fusarium oxysporum* olduğunu, bundan başka kök çürüklük etmenleri olarak *F. graminearum, F. equiseti, F. solani*'yi

de tespit ettiklerini açıklamışlardır. *Macrophomina phaseolina*'nın yaz döneminde yüksek sıcaklık ve kuraklığın arttığı zamanlarda kömür kök çürüklüğü ve bitki solgunluğuna neden olarak çok büyük kayıplara sebebiyet verdiğini açıklamışlardır. Bazı yıllarda da *Fusarium* cinsi ve *Macrophomina phaseolina'*nın beraber çok yaygın enfeksiyonlara sebebiyet verdiğini de açıklamışlardır. Christ ve Varrelmann (2011) isimli bilim adamları yaptıkları çalışmada *Fusarium* türlerinin, dünya genelinde bütün bitkilerde enfeksiyonlar yaparak önemli oranda verim ve kalite kayıplarına sebep olduğunu açıklamışlardır. Moliszewska (2008) adlı kişi yaptığı çalışmada, *Rhizoctonia* sp., *Fusarium* sp. ve *Pythium* sp.'nin yanında *Aphanomyces cochloides'*in ve arasıra da *Rhizopus arrhizus*'un şeker pancarında kök çürüklüğüne neden olduğunu açıklamıştır. Karyağdı (2011), 2009 yılında Erzurum'un Pasinler İlçesinde Haziran-Ağustos aylarında yaptığı çalışmada 194 izolasyonda Fusarium türlerine rastlamıştır. Bunların yüzde olarak dağılımının ise % 37.63'ü *F. equiseti,* % 31.44'ü *F.oxysporum*, % 13.92'si *F. acuminatum*, % 10.82'si *F. solani*, % 4.12'si *F. Heterosporum,* % 1.55'i *F. avenaceum* ve % 0.52'sinin de *F. graminearum* şeklinde olduğunu bildirmiştir. Ayrıca bu çalışma ile şeker pancarı bitkisinin *F. acuminatum* ve *F. graminearum* etmenlerinin ülkemizdeki yeni konukçusu olduğu ortaya çıkmıştır. Karadimos ve arkadaşları (2002), 2000 yılında yaptıkları çalışmada Yunanistan'ın Kuzeyinde Amyndeon yöresinde şeker pancarı köklerinde çürüme belirtileri olduğunu görmüşler, buna istinaden beş tarladan aldıkları 30 hasta bitkiden laboratuvar ortamında yaptıkları izolasyonlarda *Macrophomina phaseolina* patojenini tespit etmişler. Adıyaman (2011a), *Fusarium oxysporum* ve *Rhizoctonia solani* vb. fungal etmenlerden biri ya da ikisinin de etkisiyle fide kök yanıklığı hastalığının kendini gösterebileceğini, bu hastalığın tohumların çimlenme aşamasında ortaya çıkıp bitkinin 8-12 yaprak evresine kadar devam edeceğini açıklamıştır. Adıyaman (2010) 2010 yılında yaptığı bir çalışmasında özellikle zayıf topraklarda olmak üzere ülkemizdeki şekerpancarı ekim alanlarında *Fusarium* ve *Rhizoctonia* vb. fungal hastalık etmenlerinin biri ya da birkaçı sebebiyle kök çürüklüğü hastalıklarının kendini gösterebileceğini açıklamıştır. Buhre ve arkadaşları (2009), yaptıkları bir çalışmada *Rhizoctonia solani'*nin şeker pancarında kök çürüklüğüne sebebiyet verdiğini ve Avrupa'da her geçen zaman artan bir problem teşkil ettiğini açıklamışlardır.

Weiland ve Koch (2004) isimli araştırıcılar dünya genelinde en büyük epidemi yapan şekerpancarı yaprak hastalığı patojeninin *Cercospora beticola* Sacc. olduğunu açıklamışlardır. Kudou ve arkadaşları (2001), 2000 yılında Japonya'nın Hokkaido Şeker

Fabrikası sınırları içerisinde *Cercospora beticola* hastalık etmeninin neden olduğu Cercospora yaprak lekesinin aşırı sıcak ve nemli iklimden dolayı epidemi yaptığını bildirmişlerdir. Khan ve arkadaşları ise (2007), yapmış oldukları şeker pancarı hastalık sürveyi çalışmalarında Cercospora yaprak lekesi hastalığının Pakistan'daki NWFP Şeker Fabrikasına ait Dera İsmail Han Bölgesinde % 27.41, Barnu Bölgesinde % 26.98, Marda, Charsada ve Peşaver İlçeleri'nde ise sırasıyla % 23.74, % 26.44 ve % 26.28 şeklinde tespit ederek yaygınlığını ortaya koymuşlardır. Skaracis ve arkadaşları (2011) *Cercospora beticola* Sacc. Fungal etmeninin sebep olduğu Cercospora yaprak lekesi hastalığının şekerpancarının en yaygın ve en çok zarar veren yaprak hastalığı olduğunu açıklamışlardır. Holtschulte (2000), *Cercospora beticola*'nın dünya genelinde bütün şeker pancarı ekim alanlarının üçte birinden daha fazlasında orta ve yüksek derece şiddetinde hastalığa sebebiyet verdiğini bildirmiştir. Adıyaman (2010), *Cercospora beticola* etmeninin neden olduğu *Cercospora* yaprak leke hastalığının ülkemizde ilk kez 2010 yılında İç Anadolu Bölgesi'nde ortaya çıktığını açıklamıştır. Ulu (2012), 2011 yılında Kayseri genelinde yaptığı sürvey çalışmalarında *Cercospora beticola* hastalığına Kayseri'nin bütün ilçelerinde rastlamış, Alternaria yaprak esmerliği hastalığına Tomarza dışındaki ilçelerde rastlamış, pancar pas hastalığına ise Develi ve Yeşilhisar ilçelerinde rastlamıştır. Özgönen ve Kılıç (2009), 2006 – 2007 yıllarında Isparta'da gerçekleştirdikleri sürvey çalışmalarına göre en yaygın görülen hastalığın Külleme olduğunu, bunu *Alternaria* ve Cercospora yaprak leke hastalıklarının takip ettiğini, ayrıca *Phoma* yaprak leke hastalığının da düşük oranda görüldüğünü bildirmişlerdir. Adıyaman (2011b), şeker pancarı bitkisinin yetiştirme periyodu boyunca genel olarak 4 adet hastalığın görülebildiğini, bu hastalıkların da Cercospora yaprak leke hastalığı, Külleme, Pas ve Ramularia yaprak leke hastalıkları olduğunu açıklamıştır. Byford (1978), isimli araştırmacı İngiltere'de yapmış olduğu sürveylerde Ağustos ve Eylül aylarında *Erysiphe betae* etmeninden kaynaklanan şeker pancarı küllemesinin yaygın olduğunu açıklamıştır. Aynı bilim insanının 1996 yılında yayınladığı çalışmasında 18 Avrupa ülkesinde çalışma gerçekleştirmiştir. Güney ve Orta Avrupa'da *Cercospora beticola*'nın şeker pancarına en çok zarar veren hastalık etmeni olduğunu, Güney Avrupa'da *Erysipe betae*'nın neden olduğu şeker pancarı küllemesinin yaygın olduğunu ve Kuzey Avrupa'da ise *Uromyces betae*'nın neden olduğu pancar pas hastalık etmeninin de yöresel anlamda önem arz ettiğini bildirmiştir. Kaya (2011), isimli araştırmacı yaptığı bir çalışmasında ülkemiz genelinde *Cercospora* yaprak lekesinin genel olarak Marmara ve Karadeniz Bölgeleri şeker pancarı ekim alanlarında yaygın

olduğunu gözlemlemiştir. Bazı ekstrem yıllarda (1999, 2010 ve 2011) İç Anadolu ve geçit bölgelerde akarsu vadilerinde hastalığın epidemi yaptığını bildirmiştir. Harveson (2004), 2003 yılında Nebraska'da yaptığı sürvey çalışmalarında şekerpancarı ekili arazilerin % 85'inin üzerindeki bir oranda Külleme hastalığının görüldüğünü bildirmiştir. Asher (1986), adlı araştırmacı İngiltere'de yapmış olduğu çalışmada Külleme ile enfekteli olan şekerpancarı ekim alanların yüzdesinin 1980 yılında % 51 iken, 1986 yılında % 2 olduğunu açıklamıştır. Kandilci (2006) ise Adana'da yapmış olduğu bir araştırmada Türkiye'de ki şeker pancarı ekim alanlarında şekerpancarı olgunlaşma evresinde yoğun bir şekilde külleme hastalığının epidemi yaptığını açıklamıştır. Francis (2002), yaptığı bir araştırmada *Erysiphe betae*'nın dünya genelindeki tüm şekerpancarı üretim alanlarında görüldüğünü, elde edilecek olan şeker oranında % 30'lara varan kayıplar yaşandığını açıklamıştır. Hanson ve McGrath (2011) adlı araştırmacılar, ABD'de 2010 yılında yaptıkları çalışmada Ağustos ayı sonlarında *Erysiphe betae* etmeninin neden olduğu külleme hastalığının epidemi yaptığını bildirmişlerdir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Şeker pancarı tohumunun toprakla buluşmasından fabrikada işlenip, şeker ve yan ürünlerin elde edilmesine kadar geçen zaman zarfında biotik veya abiotik birçok faktör değişik ekonomik boyutlarda değişik oranlarda zararlanmalara yani verim ve kalitenin düşmesine sebebiyet vermektedirler (Özgür, 2003). Zararlı veya hastalıklarla mücadelenin temel şartı bu hastalık veya zararlıların ne olduğunun teşhisinin doğru yapılmasıdır. Teşhisin doğru yapılamamasının sonucunda etmen baskı altına alınamayacağı gibi hem çevre kirliliğine sebep olunur, hem de ekonomik olarak kayba neden olunur.

Çiftçi kuruluşu olan Pancar Ekicileri Kooperatifi Birliği'ne bağlı olan Çumra Şeker Fabrikası Çumra'dadır. Çumra Yöresi, Konya ve Türkiye genelinde üretim alanı, verim ve kalite yönünden önemli bir potansiyele sahiptir. Şekerpancarı üretimi, şeker üretimi dışında, melas, etanol, nakliye, hayvan yemi, ekonomiye dolaylı katkısı vb. faktörler nedeniyle yöre için ekonomik öneme sahiptir. Bu sebeplerle şekerpancarının hastalık ve zararlılardan korunarak yetiştirilip, yüksek kaliteli ve yüksek verimli ürün elde edilmesi önem arz etmektedir. Çumra Yöresinde yetiştiriciliği yapılan şekerpancarında görülen fungal hastalıkların teşhisi ve yaygınlığını yapmak için 2016 ve 2017 yıllarında üretim sezonu boyunca fide döneminde, sıraların kapanması-şeker oluşumu döneminde ve ayrıca yumru olgunlaşması-şeker biriktirme dönemlerinde olmak üzere 3 dönemde sürveyler yapılmıştır. Sürveylerde arazide hastalık belirtisi gösteren şekerpancarı bitkilerinin hem göstermiş oldukları karakteristik belirtilere göre, hem de laboratuvarda izolasyon yapılarak tanı ve teşhisler yapılmıştır. Bu sonuçlar neticesinde elde edilen veriler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

5.1. Sonuçlar

Sürvey çalışmalarında 2016 yılında Çumra'ya bağlı 85.579 dekar alanda 89 tarlada, 2017 yılında da 119.694 dekar alanda 97 tarlada fungal etmanlerin sebep olduğu hastalıklar araştırılmıştır. 2016 yılında 650 adet hastalık belirtisi gösteren bitki incelenmiş olup, bunun 116 adedinde izolasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. 2017 yılında ise 1024 adet hastalık belirtisi gösteren bitki incelenmiş, bunun da 172 adedinde izolasyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

Sürvey çalışmaları sonucunda kök çürüklüğüne neden olan fungal etmenlerin görülme sıklığına göre bulunuş sıraları 2016 yılında Fusarium türleri, *Rhizoctonia solani, Rhizoctonia crocorum* ve *Macrophomina phaseolina* şeklinde; 2017 yılında ise

Fusarium türleri, *Rhizoctonia solani, Macrophomina phaseolina* ve *Rhizoctonia crocorum* şeklinde olmuştur.

Özellikle Karkın ve Güvercinlik sahasında şekerpancarı ekili arazilerde *Fusarium* türleri, *Rhizoctonia solani, Macrophomina phaseolina* ve *Rhizoctonia crocorum* vb. kök yanıklığı ve kök çürüklüğü etmenlerinin tahribatının arttığı tespit edildi.

Sürvey çalışmaları sonucunda nadiren tespit edilen fungal organizmalar *Chaetomium* sp. ve *Gliocladium* sp. olmuştur. Bu fungal organizmalar herhangi bir hastalığa neden olmamış olup, ancak izolatlarda tespit edilmişlerdir.

Karkın, Güvercinlik, Gökhüyük, Türkmenkarahüyük, Taşağıl gibi mahallelerde *Fusarium* türleri, *Rhizoctonia solani, Rhizoctonia crocorum* ve *Macrophomina phaseolina* karışık enfeksiyon yaparak şekerpancarı köklerinde çürüklülere neden oldukları belirlenmiştir.

Sürvey çalışmaları sonucu göstermiş oldukları karakteristik belirtiler ve mikroskobik gözlemler neticesinde fungal yapılarının (konidi, makrokonidi, cleistothecium, askus, askospor, vb.) incelenmesiyle *Cercospora beticola* ve *Erysiphe betae* patojenleri tespit edilmiştir.

İzolasyon sonucu elde edilen ve saptanan funguslar beraber düşünüldüğünde; Konya İline bağlı Çumra İlçesindeki en yaygın fungal organizmalar sırasıyla; *Cercospora beticola*'nın neden olduğu yaprak lekesi hastalığı, *Fusarium* türlerinin neden olduğu kök yanıklığı ve Külleme'nin neden olduğu yaprak hastalıklarıdır.

İzolasyonu yapılan fungal organizmalar arasında en yaygın olanı 2016 yılında % 80.17 ve 2017 yılında ise % 75.00 oranları ile *Fusarium* türleri olmuştur. İzolasyonu yapılan *Fusarium* türleri *Fusarium oxysporum, F.culmorum F.semitectum, F.solani, F.sambucinum, F.solani ve F.chlamydosporum olmuştur.*

Cercospora beticola yaprak leke hastalığı, en yaygın olarak görülen fungal yaprak hastalığı olup, gerekli kimyasal mücadelenin zamanında yapılmadığı arazilerde büyük zararlanmalara neden olmuştur.

Külleme hastalığı özellikle Çarşamba Kanalının ve sulama kanallarının geçtiği güzergâha yakın olan şekerpancarı ekili arazilerde geç dönemde yaygın olarak görülmüştür.

Sürveylerde görülen yaprak hastalıkları *Cercospora beticola* yaprak leke hastalığı, *Erysiphe betae* külleme hastalığı ve *Alternaria* yaprak esmerliği hastalıklarıdır.

Çumra Yöresinde 2016 ve 2017 yıllarında yapılan sürveylerde şekerpancarı ekili arazilerde köklerde; fide yanıklığı, kök yanıklığı, kök çürüklüğü, kömür kök çürüklüğü ve mor kök çürüklüğü hastalıkları tespit edilirken, yapraklarında ise *Cercospora* yaprak leke hastalığı, Külleme hastalığı ve *Alternaria* yaprak leke hastalıkları tespit edilmiştir.

Sürvey çalışmaları esnasında iyi bir tarla hazırlığı ve tohum yatağı hazırlığı yapılamayan arazilere yapılan ekimlerde tohumların düzgün ve üniform çıkış yapmadığı gözlendi. Sonbaharın erken donlarında, şeker pancarı sökümünün sıhhatli yapılamamasından, tarlada sökülmeden kalan pancarlardan dolayı çiftçiler ekonomik kayba uğramıştır. Ayrıca, 2016 ve 2017 yıllarında şeker pancarı üretim sezonunda parazitik bir yabancı ot olan küsküt (*Cuscuta* sp.) tüm Çumra yöresinde ciddi sorunlara yol açarak, verim ve kalite kaybına neden olmuştur.

5.2. Öneriler

- Şekerpancarı yetiştiriciliğinde hastalıklara karşı alınabilecek en temel faktörler dayanıklı çeşit kullanımı ve münavebeli ekimin yaygınlaştırılmasıdır. Ekilecek tohum seçimi yapılırken daha önceki yıllardaki ekilişlerde hastalık sorunu yaşanılan arazideki hastalığa karşı dayanıklı çeşit seçilmelidir.
- Üreticinin ilaçsız temin ettiği tohumlarını mutlaka ruhsatlı fungisitlerle ilaçlaması gerekmektedir.
- Tohum yatağının iyi hazırlanması çok önemlidir. İyi hazırlanmış tohum yatağına 2-3 cm derinliğe pneumatik mibzerle ekim yapılması, üniform bir çıkış sağlayacağı için çapa ve teklemesi de eş zamanlı olarak yapılacağından sağlıklı yetişen şekerpancarı bitkileri hastalık etmenlerinin etkisinden korunacaktır. Ekim yapılırken toprak tavlı değilse yağmur beklenmeksizin hemen yağmurlama sulama ile çıkış suyu verilmelidir.
- İlkbaharda toprağın toprak tavının kaçmaması için toprak yüzeysel olarak işlenmeli, tohum ekim derinliğinden daha derin işlenmemesi gerekmektedir. İlkbaharda tırmık, kombi, kürüm ve merdane gibi toprağı yüzeysel işleyen tarım aletleri ile toprak işlemesi yapılmalıdır.
- *Fusarium* türlerinden kaynaklanan kök yanıklığı mücadelesinde hastalıklı şeker pancarı bitkileri yeni yan köklerini oluşturuncaya kadar yağmurlama sulama ile sulanmalıdır. *Macrophomina phaseolina* etmeninin neden olduğu kömür

çürüklüğü mücadelesi içinde sulamanın, yine yeterli ve dengeli bir yağmurlama sulama ile yapılması gerekmektedir.

- Yörede şekerpancarı üretiminin yapıldığı tarlalarda mutlaka kültürel mücadele yöntemi olan münavebe uygulanmalıdır. Münavebe bitkisi olarak buğdaygiller, kabakgiller ve baklagiller yetiştirilebilir. Münavebe ile *Fusarium* türleri, *Rhizoctonia solani* ve *Cercospora beticola*'ya karşı tedbir alınmış olur.
- *Rhizoctonia solani* patojeninin sebep olduğu kök çürüklüğü ile mücadelede ekim yapılacak bitkilerle ilgili rotasyona dikkat edilerek toprak dinlendirilmelidir. Şeker pancarının ekileceği yıl toprak sonbaharda derin işlenerek pulluk tabanı kırılmalıdır. Taban suyunun yüzeye yakın olduğu yerlerde dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir.
- Şeker pancarının üretim sezonu boyunca *Cercospora* yaprak lekesi için iklimin seyri düzenli olarak izlenmelidir.
- Çok ve sürekli yağmurlama sulama şekerpancarı üretiminde *Cercospora* yaprak lekesi hastalığı yoğunluğunu arttıracağı için bu şekilde sulamadan kaçınılmalıdır.
- Azotlu gübrelemenin çok fazla yapılması durumunda *Cercospora* yaprak lekesi hastalığını arttıracağı için, aşırı azotlu gübrelemeden kaçınılmalıdır.
- *Cercospora* yaprak lekesi hastalığı, hayvan pancarlarına daha erken düştüğü için erken uyarı olması amacıyla ön bitki olarak hayvan pancarı ekimleri yapılmalıdır. Hayvan pancarlarının yaşlı yapraklarının % 5'inde en az 10'ar leke gözlemlendiğinde şeker pancarı ekili arazilerde kimyasal mücadeleye başlanmalıdır. Ön bitki ekilmediği durumlarda ise şekerpancarlarının % 5'inde 1'er leke görüldüğünde kimyasal mücadele yapılmalıdır.
- Sürveylerin gerçekleştirildiği arazilerde külleme hastalığı geç dönemde görüldüğü için ciddi manada ekonomik kayba neden olmamıştır. Ancak küllüme hastalığı erken görüldüğü durumlarda şekerpancarı bitkilerinin % 5'inde unumsu yapı gözlemlendiğinde kimyasal mücadele yapılmalıdır.
- Hasad edilen pancarların siloda tekrar filiz verip çürümemesi için söküm esnasında baş kesimlerinin düzgün yapılması gerekmektedir.
- Söküm veya nakliye esnasında yara almış pancarların silolarda bekletilirken fungal ve bakteriyel hastalıklara karşı daha hassas oldukları için, mümkün mertebe pancarlar yara-bere almadan sökülüp taşınmalıdır. Yara-bere almış

pancarların alım merkezlerinde sağlam pancarlardan ayrı konularak muhafaza edilmeli ve mümkünse uzun süre bekletilmeden işlenmelidir.

- Arazilerde tohuma kalkmış pancarların şeker %'si düşük olduğu için üreticinin ekonomik kayıp yaşamaması için bu pancarlar sökülerek tarladan uzaklaştırılmalıdır.
- Şekerpancarı ekili arazilerde büyük zararlanmalara neden olan küsküt için kimyasal mücadele zamanında yapılmalıdır. Bunun için küskütler topraktan çıkıp da şekerpancarına emeç atmadan ya da emeç attıysa da topraktan bağını koparmadan ruhsat almış herbisitlerle kimyasal olarak mücadele edilmelidir.

KAYNAKLAR

Adıyaman, 2010. Şeker Pancarında Şeker Birikimini Etkileyen Faktörler. Teknik Bülten No:11, Ankara, 2 p.

Adıyaman, M., 2011a, Kök Yanıklığı, Teknik Bülten *No: 2*, Sesvanderhave International B.V., Ankara, 1.

Adıyaman, M., 2011b, Şeker pancarı yaprak hastalıkları, Teknik Bülten, Sesvanderhave International B.V., Ankara, 3.

Altınok, H.H. 2012, Kayseri ili şeker pancarı ekim alanlarında Cercospora yaprak leke hastalığının yaygınlığı ve şiddetinin belirlenmesi, *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 2012, 29 (2):33-45

Amein, T., 2006, Soil-Borne Pathogens Infecting Sugar Beet in Southern Sweden, *Plant Pathology Journal* 5 (3) , 356 – 361.

Anonim, 1999. Pankobirlik 1999 Ürünü Şeker Pancarı Alım Fiyatı Raporu. *Pankobirlik* Yayınları, Ankara, 18.

Anonim, 2013. Seçilmiş Göstergelerle Konya 2013. https://www.konesob.org.tr/yonetim/upload/pdf/14310001092868.pdf [Erişim Tarihi:31.07.2017].

Anonim, 2014a. T.C. Şeker Kurumu 2014 Yılı Faaliyet Raporu, www.sekerkurumu.gov.truploadspecialSEKER_KURUMU_2014_F.pdf [Erişim Tarihi:31.07.2017].

Anonim, 2017a. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) bitkisel üretim istatistikleri.

Anonim, 2017b. Türkiye Şeker Fabrikaları, www.turkseker.gov.trsekerfabrikalari.aspx Resmi İnternet Sitesi, [Erişim Tarihi:31.07.2017].

Anonim, 2019. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş., https://www.turkseker.gov.tr/sector-report-2018.pdf [Erişim Tarihi:25.05.2019].

Asher, M. J. C., 1986, The occurrence and control of sugar-beet powdery mildew, Conference on crop protection of sugar beet and crop protection and quality of potatoes, *held at the University of Cambridge*, UK on Dec. 15 – 17.

Babai-Ahary, D., Abrinnia, M. and Majidi Heravan, I., 2004, Identification and pathogenicity of Pythium species causing damping-off in sugarbeet in northwest Iran, *Australasian Plant Pathology*, 2004, 33, 343–347.

Barnett, H.L ve Hunter, B.B., 1986, Illustrated Genera of ımperfect Fungi, Third Edition, *Burgess Publishing Co*., Minneapolis, Minn., 218.

Baştaş, K.K., Boyraz, N. ve Maden, S., 2004, Türkiye'de Ekimi Yapılan Bazı Şeker Pancarı Tohumlarındaki Fungal Floranın Belirlenmesi. *S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi* 18 (33): (2004) 87 – 89.

Booth, C., 1971, The Genus Fusarium, Commonwealth Mycological *Institute Kew*, Surrey, England.

Bora, T. ve Karaca, İ., 1970. Kültür Bitkilerinde Hastalığın ve Zararın Ölçülmesi. *E.Ü. Ziraat Fakültesi*, Yardımcı Ders Kitabı, No:167

Buhre, C., Kluth, C., Bürcky, K., Märländer ve Varrelmann, M., 2009. Integrated Control of Rot and Crown Rot in Sugar Beet: Combined Effects of Cultivar, Crop Rotation and Soil Tillage. *The American Phytopathology Society*. 93 (2),155 – 161.

Byford, W.J., 1978, Field experiments on sugar-beet powdery mildew, *Erysiphe betae*, *Annals of Applied Biology*, 88 (3), 377–382.

Byford, W.J., 1996, A survey of foliar diseases of sugar beet and their control in Europe, *Conference Title: 59e Congres Institut International de Recherches Betteravieres, Palais des Congres*, Bruxelles, Belgium, 13-17.

Christ, D. and Varrelmann, M., 2011, *Fusarium* in sugarbeet. / Fusarium in Zuckerrüben, *Sugar Industry / Zuckerindustrie*, 136 (3) Berlin, Verlag Dr. Albert Bartens KG, 161– 171.

Chupp, C., 1953, A Monograph of the Fungus Genus *Cercospora*, Ithaca, NY.

Domsch, K.H., Gams, W. and Anderson, T.H., 1980. Compendium of Soil Fungi Academic Press, London. 859 pp.

Dyer, A.T., Szabo, L.J., and Windels, C.E., 2004, Characterization and Spatial Distribution of *Aphanomyces* in Sugarbeet Fields, USA.

Erzurum, K., E. Seçer, F. Ertunç ve S. Maden, 1995. Çorum, Kastamonu ve Turhal Şeker Fabrikaları Ekim Bölgelerinde, Şeker Pancarında Fungal Kök Çürüklük Etmenlerinin Tespiti. VII. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, sayfa 122-125, 26-29 Eylül, 1995 Adana.

Francis, S., 2002. Sugar-beet Powdery Midew (*Erysiphe betae*), *Molacular Plant Pathology*, 3:119 – 124.

Gürel, S., 2007. Şeker Pancarının Fizyolojisi ve Tek Yılda Tohuma Kalkmanın Verim ve Kaliteye Etkisi. 2008 Yılı Seminer Notları, *Şeker Enstitüsü*, Ankara, 6.

Hanson, L.E. and McGrath, J.M., 2011, The perfect stage of powdery mildew (*Erysiphe polygoni*) of Beta vulgaris found in Michigan, Plant Disease 95 (4) St. Paul: *American Phytopathological Society* (APS Press), 494.

Harveson, R.M., 2004, Widespread occurrence of the perfect stage of powdery mildew caused by *Erysiphe polygoni* on sugar beets in Nebraska, Plant Disease 88 (9) St. Paul: *American Phytopathological Society* (APS Press), 1049.

Holtschulte, B., 2000, *Cercospora beticola* - worldwide distribution and incidence, Editors: Asher, M. J. C., Holtschulte, B., Molard, M. R., Rosso, F., Steinrücken, G. and Beckers, R., *Advances in Sugar Beet Research* Vol. 2.

İlisulu, K. 1986. Nişasta, Şeker Bitkileri ve Islahı. Ankara Üniversitesi, *Ziraat Fakültesi Yayınları*:960, Ders Kitabı:279, 212-216, Ankara.

Jacobsen, B.J., 2005. Root Rot Diseases of Sugar Beet. Deparment of Plant Sciences and Pathology, Montana State University, Bozeman 59717 – 3150 USA.

Johnston., A. and C., Booth, 1983, Plant Pathologist‟s Pocketbook. Second Edition, *Commonwealth Mycological Institute*, England, 439.

Kandilci, 2006. Adana Yöresinde Bitkisel Ürünlerde ve Yabancı Otlar Üzerinde Görülen Külleme Hastalıkları ve Etmenleri (Yüksek Lisans), *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, B.K. Anabilim Dalı, Adana, 33.

Karaca, İ. ve Öz, S., 1987, Ege bölgesinde sebze köklerinden izole edilen Fusarium türleri üzerinde taksonomik araştırmalar, Doğa Tu Tar. ve Or. D., 11(2), 362 – 371.

Karadimos, D.A., Karaoglanidis, G.S., and Klonari, K., 2002, First Report of Charcoal Rot of Sugar Beet Caused by *Macrophomina phaseolina* in Greece, *The American Phytopathological Society*, September 86 (9).

Karadimos, D.A ve Karaoglandis, G.S., 2006. Survey of Root Rot Diseases of Sugar Beet in Central Greece. *Proc. Nat. Sci., Matica Srpska Novi Sad*, no:110, pages:129 – 131.

Karaoglandis, G.S., Karadimos, D.A. ve Klonari,K., 2000. First Report of Phytophthora Root Rot of Sugar Beet, Caused by Pythophthora cryptogea in Greece. *The American Phytopathology Society*, 84 (5), 593.

Karyağdı, Ö. F. 2011. Erzurum-Pasinler İlçesinde Şekerpancarı (*Beta vulgaris* L.) Bitkilerinden İzole edilen *Fusarium* Türleri ve Patojeniteleri, Yüksek Lisans Tezi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Atatürk Üniversitesi, 28-30.

Kaya, R. 2011. Şeker Pancarı Hastalıkları ve Mücadelesi. Şeker Enstitüsü Seminer Notları, 25s.

Keskin, G., 2003. Şeker ve Tatlandırıcılar. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü. Sayı 2, Ankara.

Khan, A., Haque, I., Mukhtar, T. and Gul, F., 2007, Distribution of Sclerotial root rot and Cercospora leaf spot of sugarbeet in NWFP, Pakistan Journal of Phytopathology 19 (1) Faisalabad, *Pakistan Phytopathology Society*, 2007, 76-80.

Kudou, Y., Narita, M. and Shinsenji, A., 2001, Cercospora leaf spot epidemic in 2001, Proceedings of the Japanese Society of Sugar Beet Technologists (43) Tokyo: Kanmi Shigen Shinkokai (*Sugar Crop Development Fund*), 71 – 77.

Moliszewska, E., 2008, Diseases of sugar beet roots, *Gazeta Cukrownicza*, 116 (10), Wydawnictwo Czasopism i Ksiazek Technicznych SIGMA-NOT, 2008, 324 – 327.

Özgönen, H. ve Kılıç, H.Ç., 2009. Isparta İli sekerpancarı ekim alanlarında fungal hastalıkların ve yaygınlık oranlarının belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2009,4(1):1 – 22.

Özgür, O. E., 1995. Türkiye Şekerpancarı Hastalıkları (Sugar Beet Diseases in Türkiye). *Türkiye Şeker Fabrikaları A. S. Genel Müdürlüğü* Yayın No: 218, 111.

Özgür, O.E., 2003. Türkiye Şeker Pancarı Hastalıkları. *Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü*, Yayın No: 5, Amasya, 109.

Özgür, O.E., 2011. Şeker Pancarı Üretimi. *Amasya Şeker Fabrikaları A.Ş. Genel Müdürlüğü*, Yayın No:219, Etimesgut, Ankara, 7 – 9.

Payne, P.A., Asher, M.J.C. and Kershaw, C. D., 1994, The incidence of *Pythium* spp. and *Aphanomyces cochlioides* associated with the sugar-beet growing soils of Britain, *Plant Pathology*, Volume 43, Issue 2, pages 300–308.

Shirata, A., Sato, M., Kon, Y. and Sugawara, H., 1988, Occurrence of Ramularia leaf spot of sugarbeet in South Tokachi District, *Proceedings of the Japanese Society of Sugar Beet Technologists* (30), 1988, 85-88.

Skaracis, G.N., Pavli, O.I., Biancardi, E., 2010, Cercospora Leaf Spot Disease of Sugar Beet, *Sugar Tech* (September and December 2010) 12(3–4):220–228.

Solel, Z., and Wahl, I. (1971). Pathogenic specialization of Cercospora beticola. *Phytopathology*, *61*(9), 1081-1083.

Sürel, B. ve Boyraz, N., 2009, Şeker Pancarı Silolarında Görülen Fungal Kaynaklı Kök Çürümeleri ve Çürümeleri Etkileyen Bazı Faktörler Üzerine Bir Araştırma. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 23 (49): (2009) 81 – 87, ISSN:1309 – 0550, Selçuk Üniversitesi.

Stojsin V.B, Maria, A.A., Jasnia, S.M., Bagi, F.F., and Marinkovia B.J., 2006, Root rot of sugar beet in the Vojvodina Province, *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke / Proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad*, ¥ 110, 65 – 74.

Şatana, A., 2008. Şeker Pancarında Çinko ve Bor Gübrelemesi, *Hasad Dergisi, Bitkisel Üretim*, Yıl:24, Sayı:277, ISSN-1302-1702, pages: 96-100, Haziran 2008, İstanbul

Ulu, O. 2012. Kayseri İli Şekerpancarı Ekim Alanlarındaki Fitopatolojik Sorunların Tespiti ve Teşhisi, Yüksek Lisans Tezi, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Selçuk Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi. 49-53.

Von Arx, J.A, 1970., The Genera of Fungi Sporulation in Pure Culture, Germany, 288.

Warcup, J.H., 1958. Distribution and Detection of Root Disease Fungi. Plant Pathology Problems and Progress (Ed.) C.S: Hulton, G.W. Fulton, Helen Hert, SEA, McCallon *The Ragents of the Univercity of Wiscansen*, 317 – 324.

Weiland J. and Koch, G., 2004, Sugarbeet leaf spot disease (*Cercospora beticola*), *Molecular Plant Pathology* (2004) 5 (3), 157–166.

Windels, C.E. and Lamey, H.A., 1998. Idendification and Control of Seedling Diseases, Root Rot and Rhizomania on Sugarbeet. *University of Minnesota*, NDSU.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Arif SARI
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Çumra - 04.11.1977
Telefon : 05428309753
Faks : 03324471028
e-mail : sariarif@tarimorman.gov.tr

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	Cumhuriyet Lisesi, Çumra, Konya	1995
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi	2003
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi	2014-

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2004-2007	Çumra Ziraat Odası Başkanlığı	Ziraat Mühendisliği
2007-2012	Gemerek İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü	Ziraat Mühendisliği
2012-	Çumra İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü	Ziraat Mühendisliği

UZMANLIK ALANI : -Fitopatoloji
-Bitki Hastalık ve Zararlıları

YABANCI DİLLER : İngilizce

YAYINLAR