



T.C.

KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**İÇ ANADOLU BÖLGESİ ORTA KIZILIRMAK
BÖLÜMÜNDE AĞAÇLARA ZARAR VEREN ÖKSE
OTUNUN (*VISCUM ALBUM L.*)
MİKROFUNGUSLARI VE BU
MİKROFUNGUSLARIN BİYOLOJİK KONTROLDE
KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

ALİ İHSAN KARAYEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR / 2020



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

İÇ ANADOLU BÖLGESİ ORTA KIZILIRMAK
BÖLÜMÜNDE AĞAÇLARA ZARAR VEREN
ÖKSEOTUNUN (*VISCUM ALBUM L.*)
MİKROFUNGUSLARI VE BU
MİKROFUNGUSLARIN BİYOLOJİK KONTROLDE
KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

ALİ İHSAN KARAYEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Makbule ERDOĞDU

KIRŞEHİR / 2020

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Bu çalışma Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeler Birimi (Proje No: FEF.A4.17.006) tarafından desteklenmiştir.

Ali İhsan KARAYEL

20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



ÖNSÖZ

Yaptığımız bu çalışmada, gerek araştırmalarımızda gerekse geçen bu süre zarfında bana her zaman destek olan, bilgi ve birikimiyle bana yol gösteren, klavuzluk eden değerli danışmanım Doç. Dr. Makbule ERDOĞDU'ya, arazi çalışmalarında ve bu çalışmalar dışında her zaman yardımlarını esirgemeyen sayın Doç. Dr. Yusuf ERDOĞDU'ya, yüksek lisans eğitimime başlamama vesile olan Dr. Öğr. Üyesi Yavuz KOÇAK'a, çalışmamız süresince bilgi birikim ve tecrübelerinden faydalandığım Prof. Dr. Elşad HÜSEYİN'e, araştıma neticesinde elde ettiğimiz konukçu bitkilerin teşhisinde emeği geçen sayın Prof. Dr. Zeki AYTAÇ hocama ve SEM fotoğraflarını çeken, bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Zekiye SULUDERE'ye teşekkür ederim.

Sevgili aileme ve birbirinden değerli arkadaşlarıma göstermiş oldukları sabırları, güler yüzleri ve anlayışları için teşekkür ederim.

Temmuz, 2020

Ali İhsan KARAYEL

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Ökseotunun Mücadele Yöntemleri	7
1.1.1. Mekanik Mücadele	7
1.1.2. Silvi Kültürel Mücadele.....	7
1.1.3. Kimyasal Mücadele	7
1.1.4. Biyolojik Mücadele	9
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	11
3. ARAŞTIRMA ALANIN TANIMI	14
3.1. Kırşehir	14
3.2. Aksaray.....	15
3.3. Kayseri.....	15
3.4. Nevşehir.....	15
3.5. Kırıkkale	16
3.6. Niğde.....	16
3.7. Yozgat.....	17
4. MATERYAL VE YÖNTEM	18
5. BULGULAR.....	22
6. TARTIŞMA VE SONUÇ	61
7. KAYNAKLAR.....	68



ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1.1: Ökseotu yayılımının genel görünümü.....	3
Şekil 1.2: Ökseotunun yaprak dizilişi	4
Şekil 1.3: Ökseotunun olgunlaşmış meyvesi.....	4
Şekil 1.4: Ökseotunun konukçu odununun içine tutunuşu (Zuber, 2004).....	5
Şekil 1.5: Konukçuya enfekte olmuş (yapışmış) ökseotu tohumu.	6
Şekil 4.1: Arazi çalışması yapılan Orta Kızılırmak Havzası'nın genel görünümü.....	18
Şekil 4.2: Arazi çalışması yapılan il ve ilçelerin işaretlenmiş detaylı gösterimi	19
Şekil 4.3: Teleskopik budama makası yardımıyla ökseotu aksamalarının toplanması	20
Şekil 5.1: <i>Botryosphaeria visci</i> (Kalchbr.) Arx & E. Müll.: Genel görünüm	36
Şekil 5.2: <i>Botryosphaeria visci</i> (Kalchbr.) Arx & E. Müll.: Genel görünüm	36
Şekil 5.3: <i>Botryosphaeria visci</i> (Kalchbr.) Arx & E. Müll.:Piknidyumların genel görünümü.....	37
Şekil 5.4: <i>Botryosphaeria visci</i> (Kalchbr.) Arx & E. Müll.:Piknidyum yapısı (SEM)	37
Şekil 5.5: <i>Botryosphaeria visci</i> (Kalchbr.)Arx & E. Müll.: Piknidyumdan boyuna kesit... 38	38
Şekil 5.6: <i>Botryosphaeria visci</i> (Kalchbr.) Arx & E. Müll.: Piknidyumdan boyuna kesit.. 38	38
Şekil 5.7: <i>Botryosphaeria visci</i> (Kalchbr.) Arx & E. Müll.: Konidiumlar	39
Şekil 5.8: <i>Botryosphaeria visci</i> (Kalchbr.) Arx & E. Müll.: Konidiumlar (SEM)	39
Şekil 5.9: <i>Camarosporium</i> sp.: Piknidyumların genel görünümü.	40
Şekil 5.10: <i>Camarosporium</i> sp.: Piknidyum (SEM)	40
Şekil 5.11: <i>Camarosporium</i> sp.: Piknidyum (SEM)	41
Şekil 5.12: <i>Camarosporium</i> sp.: Piknidyumdan boyuna kesit	41
Şekil 5.13: <i>Camarosporium</i> sp.: Konidiumlar	42
Şekil 5.14: <i>Camarosporium</i> sp.: Konidiumlar (SEM)	42
Şekil 5.15: <i>Phyllosticta visci</i> (Sacc.) Allesch.: Enfekte yapraktan genel görünüm	43
Şekil 5.16: <i>Phyllosticta visci</i> (Sacc.) Allesch.: Enfekte yapraktan genel görünüm (SEM). 43	43
Şekil 5.17: <i>Phyllosticta visci</i> (Sacc.) Allesch.: Piknidyumdan boyuna kesit	44

Şekil 5.18: <i>Phyllosticta visci</i> (Sacc.) Allesch.: Konidiumlar	44
Şekil 5.19: <i>Phyllosticta visci</i> (Sacc.) Allesch.: Konidiumlar (SEM)	45
Şekil 5.20: <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link: Konidiofor ve konidiumlar	45
Şekil 5.21: <i>Aureobasidium harposporum</i> (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.: Enfekte yapraktan genel görünüm	46
Şekil 5.22: <i>Aureobasidium harposporum</i> (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.: Aservulusların genel görünümü.	46
Şekil 5.23: <i>Aureobasidium harposporum</i> (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.: Aservulusların genel görünümü (SEM)	47
Şekil 5.24: <i>Aureobasidium harposporum</i> (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.: Aservulusdan boyuna kesit.....	47
Şekil 5.25: <i>Aureobasidium harposporum</i> (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.: Konidiumlar	48
Şekil 5.26: <i>Aureobasidium harposporum</i> (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.: Konidiumlar (SEM)	48
Şekil 5.27: <i>Aureobasidium harposporum</i> (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.: Konidium (SEM).	49
Şekil 5.28: <i>Microsphaeropsis alivacea</i> (Bonord.) Höhn.: Konidiumlar	49
Şekil 5.29: <i>Plenodomus visci</i> (Sacc.) Gruyter, Aveskamp & Verkley: Enfekte yapraktan genel görünüm	50
Şekil 5.30: <i>Plenodomus visci</i> (Sacc.) Gruyter, Aveskamp & Verkley: Stromadan boyuna kesit.....	50
Şekil 5.31: <i>Plenodomus visci</i> (Sacc.) Gruyter, Aveskamp & Verkley: Konidiumlar	51
Şekil 5.32: <i>Hendersonia sarmentorum</i> Westend.: Pknidyumların genel görünümü.....	51
Şekil 5.33: <i>Hendersonia sarmentorum</i> Westend.: Pknidyumların genel görünümü (SEM).	52
Şekil 5.34: <i>Hendersonia sarmentorum</i> Westend.: Konidiumlar	52
Şekil 5.35: <i>Hendersonia sarmentorum</i> Westend.: Konidiumlar (SEM)	53
Şekil 5.36: <i>Hendersonia sarmentorum</i> Westend.: Konidium (SEM)	53
Şekil 5.37: <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.: Konidiumlar.....	54
Şekil 5.38: <i>Metadiplodia tephrostoma</i> (Lév.) Zambett.: Konidiumlar	54
Şekil 5.39: <i>Metadiplodia tephrostoma</i> (Lév.) Zambett.: Konidiumlar	55
Şekil 5.40: <i>Volutella ciliata</i> (Alb. & Schwein.) Fr.: Enfekte yapraktan genel görünüm	55
Şekil 5.41: <i>Volutella ciliata</i> (Alb. & Schwein.) Fr.: Sporodokium ve setalar.....	56

Şekil 5.42: <i>Volutella ciliata</i> (Alb. & Schwein.) Fr.: Sporodokium ve seta.....	56
Şekil 5.43: <i>Volutella ciliata</i> (Alb. & Schwein.) Fr.: Sporodokium ve setalar (SEM).....	57
Şekil 5.44: <i>Volutella ciliata</i> (Alb. & Schwein.) Fr.: Sporodokium ve setalar (SEM).....	57
Şekil 5.45: <i>Volutella ciliata</i> (Alb. & Schwein.) Fr.: Sporodokium ve setalar (SEM).....	58
Şekil 5.46: <i>Volutella ciliata</i> (Alb. & Schwein.) Fr.: Konidiumlar	58
Şekil 5.47: <i>Dinemasporium pleurospora</i> (Sacc.) Shkarupa: Pknidyumdan boyuna kesit..	59
Şekil 5.48: <i>Dinemasporium pleurospora</i> (Sacc.) Shkarupa: Konidioforlar ve konidiumlar.	59
Şekil 5.49: <i>Dinemasporium pleurospora</i> (Sacc.) Shkarupa: Konidiumlar	60
Şekil 6.1: <i>Viscum album</i> ssp. <i>australis</i> ile enfekte olmuş <i>Pinus sylvestris</i> L. gövdesi	62
Şekil 6.2: <i>Viscum album</i> ssp. <i>abietis</i> ile enfekte olmuş <i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi- trojani</i> (Asc. & Sint. ex Boiss.) Coode & Cullen	62

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa No
Çizelge 1.1: Parazit bitkiler ve dünyadaki yayılış alanları (Nickerent, 2002).....	2
Çizelge 6.1: <i>Viscum album</i> üzerinde tespit edilmiş mantar türleri ve yayılışı	66



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
ha	Hektar
km ²	Kilometre kare
m ²	Metre kare
m	Metre
mm	Milimetre
sn	Saniye
µm	Mikrometre
%	Yüzde işareti

Kısaltmalar	Açıklama
AİK	Ali İhsan KARAYEL
K	Kuzey enlemleri
D	Doğu boylamları
subsp.	Alttür
var.	Varyete
vb.	Ve benzeri
vediğ.	Ve diğerleri

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İÇ ANADOLU BÖLGESİ ORTA KIZILIRMAK BÖLÜMÜNDE AĞAÇLARA ZARAR VEREN ÖKSEOTUNUN (*VISCUM ALBUM L.*) MİKROFUNGUSLARI VE BU MİKROFUNGUSLARIN BİYOLOJİK KONTROLDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

ALİ İHSAN KARAYEL

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Makbule ERDOĞDU

Bu çalışma İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümündeki ağaçlara zarar veren ökseotlarının (*Viscum album L.*) mikrofungusları ve bu mikrofungusların biyolojik kontrolde kullanılabilirliğinin araştırılması için yapılmıştır. Araştırmada *Viscum album L.* üzerinde gelişen Ascomycota (3 sınıf, 7 takım, 12 aile, 12 cins ve 12 tür) bölümünden toplam 12 mantar türü tespit edilmiştir. Bunlardan, *Aureobasidium harposporum*, *Botryosphaeria visci*, *Phyllosticta visci* ve *Plenodomus visci* türleri bu hemiparazite karşı biyokontrol ajanı olarak kullanım potansiyeline sahiptir. *Metadiplodia tephrostoma* ve *Plenodomus visci* türleri Ülkemiz mikobiyotası için yeni kayıttır.

Temmuz, 2020

Sayfa Sayısı: 73

Anahtar Kelimeler: Ökseotu, *Viscum album*, İç Anadolu Bölgesi, Mikobiyota, Taksonomi

ABSTRACT

MASTER'S DEGREE

**THE MICROFUNGI OF COMMON MISTLETOE (*VISCUM ALBUM L.*)
HARMFUL FOR TREES IN MIDDLE KIZILIRMAK SECTION OF CENTRAL
ANATOLIA REGION AND INVESTIGATION OF THE USE OF THESE
MICROFUNGI IN BIOCONTROL**

ALİ İHSAN KARAYEL

Kirsehir Ahi Evran University

Institute of Science

Department of Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Makbule ERDOĞDU

This study was carried out to investigate the microfungi of common mistletoe harmful for trees in middle Kızılırmak Section of Central Anatolia Region and investigation of the use of these microfungi in biocontrol. In this research, 12 fungal species from Ascomycota (3 class, 7 order, 12 family, 12 genera and 12 species) developing on *Viscum album* L. were identified. Of these, *Aureobasidium harposporum*, *Botryosphaeria visci*, *Phyllosticta visci* and *Plenodomus visci* have potential as a biological control agent against of this hemiparasite. *Metadiplodia tephrostoma* and *Plenodomus visci* were recorded first time for Turkish mycobiota.

July 2020, 73 Pages

Keywords: Common Mistletoe, *Viscum album* L., Central Anatolia, Mycobiota, Taxonomy

1. GİRİŞ

Yaşam döngülerinin bir kısmında ya da tamamında beslenme, su ve mineral madde ihtiyaçlarını özelleşmiş organlarını kullanarak başka bir canlıdan karşılanmasına parazitlik denir. Parazit bitkilerin zaman içinde ihtiyaçlarına göre bazı vejetatif organları değişime uğramıştır. Yaprakları küçülmüş, kökleri kaybolmuştur. Kaybolan köklerin yerine haustoryum adı verilen emeç yapıları gelişmiştir. Bu tür değişimlere uğrayan bitkilerin bir kısmında klorofiller de kaybolmuş, bu vesileyle de fotosentez yetenekleri ortadan kalmıştır (Sürmen ve diğ., 2014). Parazit bitkiler konakçılarından karşıladıkları maddelere bağlı olarak temelde iki kısma ayrılırlar.

Tam parazit bitkiler yaşamları boyunca konukçuya ihtiyaç duyan bitkilerdir. Yaprak ve klorofillerini kaybetmiş olup tüm besin ve mineral madde ihtiyaçlarını bağımlı oldukları bitkiden karşılamaktadırlar. Bu parazitler konukçularına ciddi zararlar verirken, konukçudan ayrılmaları durumunda ölürlar.

Yarı parazit bitkiler ise yaşam döngülerini tamamlamak için gereksinim duydukları su ve mineral maddeleri konukçusundan karşılarken besin maddelerini kendi bünyesinde üretebilen parazitlerdir (Sürmen ve diğ., 2014).

Ülkemizde ve dünya genelinde yayılış gösteren, beslenme durumuna ve konakçıya enfekte olma özelliklerine göre bazı parazit bitkiler Çizelge 1.1'de verilmiştir.

Çizelge 1.1: Parazit bitkiler ve dünyadaki yayılış alanları (Nickerent, 2002).

FAMİLYA ve ORDO	PARAZİTLİK TİPİ	ÖRNEK CİNSLER	YAYILIŞI
Balanophoraceae	Holoparazit, Kök	<i>Balanophora, Corynaea, Scybalium, Thonningia</i>	Tropikal Kısımlar
Convolvulaceae	Holoparazit, Yarıparazit, Gövde	<i>Cuscuta</i>	Dünya geneli
Cynomoriaceae	Holoparazit, Kök	<i>Cynomorium</i>	Güney Avrupa, Kuzey Afrika ve Asya
Hydnoraceae	Holoparazit, Kök	<i>Hydnora, Prosopanche</i>	Afrika, Masakaskar, Güney Amerika
Krameriaceae	Yarıparazit, Kök	<i>Krameria</i>	Kuzey ve Güney Amerika
Lauraceae	Yarıparazit, Gövde	<i>Cassytha</i>	Tropikal Kısımlar
Lennoaceae	Holoparazit, Kök	<i>Lennoa, Pholisma</i>	Kuzey ve Güney Amerika
Santalales			
Lorantaceae	Yarıparazit, Kök, Gövde	<i>Amyema, Phthirusa, Psittacanthus, Tapinanthus</i>	Tropikal Kısımlar
Misodendraceae	Yarıparazit, Gövde	<i>Misodendrum</i>	Güney Amerika
Olacaceae	Yarıparazit, Kök	<i>Schoepfia, Ximenia</i>	Tropikal Kısımlar
Opiliaceae	Yarıparazit, Kök	<i>Agonandra, Opilia</i>	Tropikal Kısımlar
Santalaceae	Yarıparazit, Kök, Gövde	<i>Comandra, Santalum, Thesium, Viscum, Phoradendron, Arceuthobium</i>	Dünya geneli
Scrophulariaceae	Holoparazit, Yarıparazit, Kök,	<i>Agalinis, Buchnera, Castilleja, Epifagus</i>	Dünya geneli
Orabanchaceae	Holoparazit, yarıparazit, Kök	<i>Euphrasia, Pedicularis, Orobanche, Rhinanthus, Stiriga</i>	Dünya geneli
Rafflesiales			
Rafflesiaceae	Holoparazit, Kök, Gövde	<i>Rafflesia, Rhizanthus, Sapria,</i>	Malezya, Afrika, Madakaskar, Meksika, Amerika
Cytinaceae	Holoparazit, Kök, Gövde	<i>Bdallophyton, Cytinus</i>	Afrika, Amerika, Ortadoğu, Avusturalya
Mitrastemonaceae	Holoparazit, Kök	<i>Mitrastema</i>	Amerika, Malezya, Japonya

Halk arasında burç, çeti, gökçe, çekem ve ökseotu gibi isimlerle bilinen *Viscum album* L., geniş ve iğne yapraklı ağaçları enfekte eden semiparazit bir angiospermdir (Şekil 1.1). Bir ökseotu tohumunun gelişip tekrar tohum verme süresi, konukçuya yerleşim, ışık ve sıcaklığa bağlı olarak değişmekle birlikte, genelde 5 yıldır. Yapılan bir çalışmaya göre ökseotunun yaşam süresinin 9-40 yıl arasında değişebileceği hatta daha yaşlı bireylerin de olabileceği belirtilmektedir (Anonymous 1999). Tozlaşması rüzgâr ve böceklerle olur. Karşılıklı yaprakları sarımsı yeşil renkte, sapsız ve derimsidir (Şekil 1.2). Şubat-Mayıs aylarında çiçek açar. Sarımsı renkteki çiçekleri, dalların sonundaki yaprak koltuklarından çıkar. Çiçekleri aktinomorf ve çiçek örtüsü perigon tipinde olup 4-6 parçalıdır. Büyüklüğü 0.5-0.7 cm arasında değişen meyveleri, başlangıçta yeşilimsi yuvarlak renkli olup daha sonra hafif sarıya dönüşür. Meyvelerin olgunlaşması ekim sonundan aralık ayına kadar sürer. Olgunlaşan meyve beyazımsı sarı renklidir (Şekil 1.3). Yaprak ve dalların arasında sapsız olarak 2-3'ü bir arada bulunur. Meyve bir tohum içeren küre şeklinde yalancı drupadır (Yüksel ve diğ. 2005).



Şekil 1.1: Ökseotu yayılımının genel görünümü.



Şekil 1.2: Ökseotunun yaprak dizilişi.

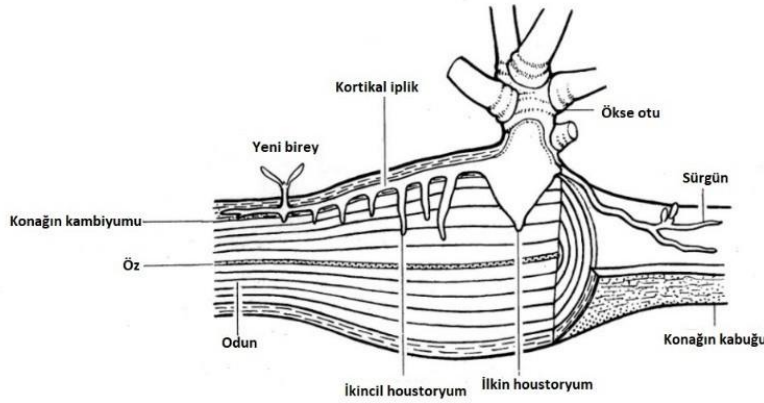


Şekil 1.3: Ökseotunun olgunlaşmış meyvesi.

Tohum etrafındaki meyve özü kuşlar tarafından sevilerek yenir. Yapışkan olduğu için, gagalarını ağaçlara sürten kuşlar, tohumların yayılmasını sağlar. Meyveler çoğu kez bütün olarak yutulur ve etli kısımları sindirildikten sonra canlı tohumlar pislikleriyle dışarı atılır

(Frochot ve Salle 1980; Weihenstephan 1997). Ökseotu meyvesi; *Turdus viscivorus* (Ökseotu ardıcı), *Merops apiaster* (Arıkuşu), *Silvia atricapilla* (Karabaş ötleğen), *Garrulus glandarius* (Kestane kargası), *Pica pica* (Saksağan), *Parus caeruleus* (Mavi baştankara), *Parus major* (Büyük baştankara), *Sitta europea* (Sıvacı kuşu) ve *Columba palumbus* (Tahtalı) gibi kuşlar ile *Martes martes* (Çam sansarı) ve *Sciurus vulgaris* (Sincap)'i gibi hayvanlar tarafından sevilerek yenir (Anonymous 1999).

Ökseotu tohumu düştüğü dala sıkıca yapışır (Şekil 1.5). Tohumun dış yüzeylerindeki yapışkan örtü ve lifler, tohumların ağaçların dal ve gövdelerine kuvvetlice tutunmalarına yardımcı olur. Kuşlar uzun boylu ağaçların tepesinde tünemeyi tercih ettikleri için çoğu zaman, ilk bulaşma daha büyük dallar ve yaşlı ağaçlar üzerinde oluşur. Ökseotunun istilasına uğramış ağaçlar, ökseotu meyvelerinin varlığı nedeniyle kuşlar tarafından tercih edilirler. Tohumların aşağıdaki dallara düşmesi ve bu dallara tutunması da ökseotunun yayılmasına neden olur. Ökseotunun yayılma hızı mevcut salgınların yoğunluğuna ve yeni alana yakınlığı ile bağlantılıdır. Yaşlı ve yoğun istilaya uğramış ağaçlara bitişik olarak tesis edilen ağaçlar kısa sürede istila edilebilirler. Ağaca ulaşan ve çimlenen ökseotu tohumu, kökçükler ile kendini kabuk üzerine tespit eder. Bu kökçükten gelişen emici havai kökler (primerhaustorium) korteksin içine ışınsal doğrultuda girerek, konukçu bitkinin kambiyumuna ulaşır ve bu kökten yukarı ve aşağıya doğru ilerleyen yan kökler çıkar. Bu kökler her sene kambiyumtabakasına doğru 1-2 tane kökçük daha oluşturur. Bunlar oduna doğrudan girmeyip her yıl yıllık halka kalınlığı kadar odun içinde kalarak oduna pasif olarak girmiş olur (Yüksel ve diğ. 2005) (Şekil 1.4).



Şekil 1.4: Ökseotunun konukçu odununun içine tutunuşu (Zuber, 2004).



Şekil 1.5: Konukçuya enfekte olmuş (yapışmış) ökseotu tohumu.

Santatales takımının Santalaceae familyasında yer alan ökseotları ülkemizde *Viscum album* L. türü ve bu türe ait üç alttür ile temsil edilmektedir (url1).

Viscum album L. ssp. *album* (ökseotu): Alıç, armut, badem, elma, erik, kayısı, kavak, kestane, söğüt ve yalancı akasya gibi yaprak döken ağaçları enfekte eder.

Viscum album L. ssp. *austriacum* (Wiesb.) Vollman (çamgüveleği): *Pinus* türlerinde, ender olarak *Picea* üzerinde bulunur.

Viscum album L. ssp. *abietis* (Wiesb.) Abromerit (göknargüveliği): *Abies* türleri üzerinde bulunur.

Ülkemiz, meyvesi ve kerestesi yönüyle oldukça önemli olan çok sayıda ağaç türüne sahiptir. Üretimin bu kadar geniş alanda ve çok yapıldığı yerde sorunların olması da kaçınılmazdır. Ülkemizde ağaç ve çalılara arız olan ökseotlarının kontrolü ormancılık açısından en önemli sorunlardan biridir. Tutunduğu ağacın su ve mineral maddelerine ortak olarak bu ağacın zayıf kalmasına, veriminin azalmasına ya da kalitesinin düşmesine, yaşlı ağaçların ise kurummasına neden olabilirler. Zayıf düşen ağaçlar, hastalık ve zararlılardan daha çabuk etkilenir. Kerestelik ağaçlarda da kalitenin düşmesine neden olurlar.

1.1. Ökseotunun Mücadele Yöntemleri

Ökseotları ile mücadele yöntemlerini 4 grup altında (mekanik mücadele, silvi kültürel mücadele, kimyasal mücadele, biyolojik mücadele) toplayabiliriz.

1.1.1. Mekanik Mücadele

Ökseotlarının mekanik mücadelesi tohum oluşturmada ve diğer dal ve ağaçlara yayılmadan önce mekanik olarak hemiparazitin uzaklaştırılmasını kapsar. Enfekte olmuş dalların içine nüfuz etmiş haustoriumların tamamen uzaklaştırılması için ökseotunun bağlı olduğu dalın en az 30 cm alttan kesilmesi gerekmektedir. Bulaşmanın çok yoğun olduğu ağaçlar, önemli bir ökseotu tohum rezervi oluşturduğundan tamamen kesilerek ormandan çıkarılmalıdır. Ökseotu bulaşan kalın gövde kısımlarının kazınarak mücadelesi yapılırsa, kazınan alanların iki yıl ışıkla teması kesilecek şekilde, üzeri ışık geçirmeyen bir örtüyle sarılmalıdır. Fotosentez için gerekli olan ışığın bu yolla engellenmesi halinde ökseotları yaklaşık iki yıl içerisinde ölürlür. Eğer bu süre içinde üzeri açık kalırsa veya örtü herhangi bir şekilde istenilen süreden önce delinirse, ışıkla temas eden havai kökler tekrar sürgün verirler. Bu durumda uygulamanın tekrarlanması gerekebilir. Bu tür mücadelenin yapılması ekonomik açıdan değerli sayılan park ve bahçelerde mümkündür (Yüksel ve diğ. 2005). Ökseotunun yayılması genellikle kuşlar aracılığıyla olduğu için sık ormanlarda daha çok ağaçların tepe kısımları bu hemiparazit tarafından enfekte edilmektedir. Bu nedenle özellikle sık ormanlarda ağaçların genellikle tepe kısmında yoğunlaşan ökseotlarının mekanik mücadelesi pek mümkün görünmemektedir.

1.1.2. Silvi Kültürel Mücadele

Silvi kültürel mücadelenin prensibi ise ağaçlandırma ve diğer alanlardaki ağaçları ökseotuna karşı korumak için ökseotuna dirençli veya yarı dirençli ağaç türlerinin dikilmesidir (Yüksel ve diğ. 2005).

1.1.3. Kimyasal Mücadele

Son yıllarda, bazı kimyasallar parazit bitki kontrolü için kullanılmaya başlanmıştır, ancak çok az sayıda herbisit parazit bitkilerin kontrolünde kullanılabilir (Goldwasser ve Kleifeld 2004; Gressel ve diğ. 2004). Ökseotlarının kimyasal mücadelesi çok etkili olmamakla birlikte, ağaçlar yaprağını döktükten sonra 2,4-D terkipli herbisitler ökse otları

üzerine püskürtülür. Bu işlem mevcut ökse otlarını öldürmese bile yeni sürgün vermelerini uzun süre geciktirir (url3).

Bugün ökseotuna karşı kimyasal mücadelede kullanılan maddelerden en etkilisi Ethephon (2-Chloroethylphosphonic asid) olarak bilinmektedir. Birçok ülkede bitki gelişim düzenleyicisi olarak kullanılan Ethephon uyku dönemindeki konukçu ağaçlardaki ökseotuna karşı direkt olarak kullanılmaktadır (Rhône-Poulenc, 1998). Ethephon, ekonomik bakımdan uygun alanlar için tavsiye edilmektedir. Bu kimyasal madde, etileni salgılayarak bir bitki hormonu gibi ökseotu gelişimini kökten keser. Endofitik kısımları öldürmediğinden parazit bitki tekrar sürgün vermektedir. Bununla birlikte ökseotunun yeni salgınları önlenmiş olur. Bu uygulama her 3-6 yılda bir tekrarı gerektirmektedir. Janak ve Davis (1996), Mart ayında ökseotuna karşı ethephon uygulamasının yapıldığı alanlarda, kısa sürede (10 gün sonra) %90'ının ölerek düştüğü, iki yıl sonra ise bu uygulamayla ökseotunun %80 azaldığını belirtmektedir. Bu tedavinin ardışık olarak yapılması durumunda bu oranın daha da yükselmesi mümkündür.

Delabraz ve Lanier (1972) *Abies alba* ormanlarında ökseotuna karşı Sülfürik asit (CuSO₄), 2,4-D, 2,4-MCPB, 2,4,5-T ve Ethrel (FA 32, 2038) herbisitlerini kullanmışlar ve etkinliğini belirlemişlerdir. Uygulamada MCPB'nin en yüksek etkiyi yaptığı görülmüş ancak konukçusu üzerinde fitotoksik etki gösterdiği de belirlenmiştir. Sülfürik asitin ise en az etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Varga ve diğ. (2012a) glifosat izopropilamin tuzu, 2,4-diklorofenoksiasetik asit ve metsülfüron-metilinintek tek ve birbirleriyle kombinasyon halinde etkilerinin belirlenmesi için çeşitli basınçlı makineler kullanarak, ökseotunun bulunduğu yüksekliğe (20-25 m) bu pestisitleri püskürtmüşlerdir. Çalışma sonucunda 2,4-diklorofenoksiasetik asitin daha az konsantrasyonda bile etkili olduğunu ve ökseotunun kontrolünde konakçı bitkiye de daha az zarar verdiğini rapor etmişlerdir.

Tarım alanlarında sorun olan zararlılara, hastalık etmenlerine ve yabancı otlara karşı pestisit kullanımı, çevre kirliliğine ve doğal dengenin bozulmasına neden olmakta, doğrudan veya dolaylı olarak da insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca, kullanılan ilaçlara karşı dayanıklılığın ortaya çıkması, kimyasal mücadelede en önemli problemlerden birini oluşturmaktadır. Özellikle, son yıllarda kullanılan ilaçlara karşı dayanıklılık problemindeki artış, alternatif kontrol metotlarına yönelmeyi ve bunları bir

sistem içerisinde uygulamayı zorunlu kılmaktadır (Eken ve Demirci 1997). Bu nedenle, biyolojik kontrol gibi alternatif kontrol yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

1.1.4. Biyolojik Mücadele

Biyolojik mücadele doğal veya genetik yapısı değiştirilmiş mikroorganizmalar ya da onların ürettikleri metabolitler kullanılarak patojen organizmaların ortadan kaldırılması veya popülasyonlarının baskı altına alınmasını amaçlayan bir tarımsal savaş yöntemidir (Chet ve diğ. 1993).

Biyolojik mücadelede, kimyasal mücadelede rastlanılan olumsuzlukların olmamasına rağmen, bu yöntemin de uygulanabilirliğini kısıtlayan çeşitli etkenler bulunmaktadır. Bunların başında, biyolojik mücadelede kullanılacak etmenlerin belirlenmesi, bunların kitle halinde düşük maliyetle üretilebilmesi ve daha da önemlisi, doğada hedeflenen etmeni etkin bir şekilde kontrol edebilmesi gelmektedir. Biyolojik mücadelede kullanılan etmenler içerisinde fungusların türce fazla olmaları, konukçularının iyi bilinmesi yanında, birçok fungus türünün kültür ortamlarında kolaylıkla geliştirilebilmesi ve ticari üretim için uygun olmaları gibi nedenler, biyolojik mücadele açısından bu etmen grubunun önemini artırmaktadır. Nitekim bazı fungus türleri çeşitli zararlı, hastalık etmenleri ve yabancı otların biyolojik mücadelesinde başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Eken ve Demirci 1997).

Biyolojik kontrol etmenlerinin ticari üretim ve uygulamasında göz önünde bulundurulması gereken bazı hususlar vardır. Bunlar;

- a. Etmen ve/veya toksik ürünler insan ve hayvanlarda toksik olmamalı ve bitkilerin ürünlerine etki yapmamalı
- b. Tarla şartlarında kontrol iyi derecede başarılıncaya kadar etkinliği sürmeli
- c. Organizma çevre şartlarına iyi adapte olabilmeli (toprak tipi, sıcaklık, pH vs.)
- d. Organizma ve/veya formülasyon depolama şartlarına elverişli olmalı
- e. Özel veya pahalı ekipmana ihtiyaç duymadan, büyük çapta kolayca uygulanabilmeli
- f. Potansiyel pazar için, üretim sistemleri büyük çapta uygulanabilir olmalı

g. Alternatif kontrol sistemleri ile mukayese edildiğinde tarla şartlarında uygulanması ekonomik olmalı (Eken ve Demirci 1997).

Doğal yaşam alanlarında ökseotlarına ciddi zararlar veren pek çok biyolojik ajan bulunmaktadır. Ancak, bunların büyük bölümü diğer bitki türlerinde de yaşayan parazitlerdir. Bazı organizmalar ise yalnızca ökseotlarına özgüdür. Bunlar genellikle böcek ve fungus türlerinden oluşmaktadır (Yüksel ve diğ. 2005). Günümüzde bazı mikrofungus türleri *Viscum album* L.' un mücadelesinde biyolojik ajan olarak kullanım potansiyeline sahiptir.

Aureobasidium harposporum (Bres. & Sacc.) Herm. -Nijh., *Botryosphaeria dothidea* (Moug.) Ces. & De Not., *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll., *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., *Plectophomella visci* (Sacc.) Moesz, *Plenodomus visci* (Sacc.) Gruyter, Aveskamp & Verkley, *Phyllosticta visci* (Sacc.) Allesch., *Rhabdospora visci* (Bres.) Died. (Brandenburger, 1985; Stojanovic, 1989; Weber, 1993; Fischl, 1996; Geza ve diğ., 2009; Varga ve diğ., 2012b) biyolojik ajan olarak kullanım potansiyeline sahip funguslardan bazılarıdır. Ökseotu paraziti olan bu türlerin biyolojik kontrolde kullanılması güvenli, pratik ve çevreye yararlı olmasından dolayı son zamanlarda popülerlik kazanmıştır. Ancak bu mantarların biyolojik ajan olarak kullanılabilmesi için geniş çapta çalışılıp analizlerinin yürütülmesi gerekmektedir. Aynı zamanda çalışmalarda uygulanan mantarın populasyon yoğunluğunun, bu mantar izolatlarının aksiyon modlarının ve konukçu bitki içerisindeki en iyi formunun belirlenmesi de gerekmektedir.

Ülkemizde ökseotunun biyolojik mücadelesine yönelik çalışmalar yok denecek kadar azdır. Ökseotlarının mikrofunguslar kullanılarak biyolojik mücadelesinin yapılabilmesi için öncelikli olarak bu amaçla kullanılabilir potansiyele sahip ajanların ortaya çıkarılması gerekmektedir. Bu çalışma ile İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü' nde ekonomik öneme sahip ağaçlar üzerinde yayılış gösteren ökseotlarının biyolojik mücadelesinde kullanılabilir mikrofunguslar belirlenmiştir. Bu araştırma bu alanda yapılacak biyolojik mücadele çalışmalarına ışık tutacaktır.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Yüksel ve diğ.'nin (2005) yapmış oldukları çalışmada ülkemizde bulunan iğne yapraklı ormanlarımız için ökseotunun zararlarından bahsetmişlerdir. Bu araştırma ile ökseotunun ormanlardan uzaklaştırabilmesi için; biyolojik, fiziksel ve kimyasal mücadele yöntemlerinden bahsetmişler ve bununla birlikte ökseotunun gerek hayvan beslenmesinde gerekse eczacılıkta ilaç üretiminde önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Ulusoy (2001) yaptığı çalışmasında enfekte olan ağaç ve olmayan ağaç arasındaki gelişim farklarını incelemiştir. Ökseotunun arız olduğu ağaçların ortalama yıllık cari artımlarının parazit bulunmayan ağaçlara oranla %33-36 daha az olduğu belirtilmiştir.

Sönmez'in (2014) Erzurum ili Uzundere İlçesi'nde sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ormanında yapmış olduğu çalışmasında 30 tane sağlıklı 30 tane de ökseotu enfekte olmuş ağacı boy, çap, yaş ve çift kabuk kalınlığı bakımından incelemiştir. Yapmış olduğu araştırma neticesinde ortalama yıllık çap artışının sağlıklı ağaçlarda 1.5 cm iken hastalarda 0.9 cm; ağaç boylanmasının sağlıklı ağaçlarda 18.2 m iken enfekte ağaçlarda ortalama 9.6 m ve son olarak çift kabuk kalınlaşmasını da sağlıklı ağaçlarda 28.3 mm iken hastalarda 21.6 mm olduğunu belirtmiştir. Yapılan bu çalışma sonunda sağlıklı bireylerin hastalıklı bireylere nazaran ökseotunun ağaçların verim üzerine olumsuz etkilerinin olduğunu tespit etmiştir.

Üstüner ve diğ.'nin (2015) Niğde ilinde yapmış oldukları çalışmalarında park ve bahçe ağaçlarında ökseotu yayılışını incelemişler ve sağlıklı ağaçlar üzerine ökse denemesi yapmışlardır. Yayılış olarak incelediklerinde *Viscum album* L. ssp. *album* türünün Ankara armudu, alıç, badem, erik, kayısı, akasya, vişne, söğüt, Kanada kavağı ve Braeburn elma çeşidinde yaygın olduğunu, Niğde bölgesinde sonradan kurulan kültür çeşidi elmalarda ve bununla birlikte kiraz, dut, selvi kavak ve Deveci armudu gibi ağaçlarda görülmediği bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada yaz aylarında Red chief, Grany Smith, golden ve Braeburn elma çeşitlerinin dallarına olgun ökse meyvesi ezilerek yapılandırılmış, yaklaşık 3 ay sonra tohumdan houstoryumların çıkışı gözlemlenmiş, Braeburn çeşidi dışında diğer çeşitlere ökse bulaştırılabilmektedir.

Turan (2016)'ın Aydın ili, Karacasu ilçesi ve Denizli ilinde ökseotunun yayılış ve yoğunluğu üzerinde yapmış olduğu çalışmasında Karacasu İlçesi'nde en fazla ökseotuna

badem ağaçlarında rastlanırken bunu sırasıyla ahlat ve armut ağaçları takip etmiştir. Denizli ilinde ise en yüksek oranı ahlat ağacında tespit etmiş ve badem, karaçam, armut, söğüt, akasya, kavak ve kayısı sıralamasının olduğunu belirtmiştir.

Göl ve diğ.'nin (2018) yapmış oldukları araştırmada ökseotunun batı Karadeniz de sarıçam ormanlarına vermiş oldukları zararlardan bahsetmişlerdir. Bu çalışmada *Viscum album* L. subsp. *austriacum* ile enfekte 15 ve sağlıklı ise 5 sarıçamın (*Pinus sylvestris* L.) değerlendirmelerini yapmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre enfekte olan ağaçların gelişmelerinde önemli ölçüde azalma olduğu belirtilmiştir.

Varga ve diğ.'nin (2012c) yarı parazit ökseotunun biyolojik mücadelesine yönelik yapmış oldukları çalışmalarında, ökseotuna ciddi zararlar verdiği tespit edilen *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll. (*Phaeobotryosphaeria visci* Kalchbr. olarak)' yi farklı besiyeri, karanlık ve farklı dalga boylarındaki ışık altında kültürelmayı denemişlerdir. Yapmış oldukları çalışmada PDA'da 280-400 nm ışık altında en iyi gelişme elde etmişler, karanlık ortamda herhangi bir gelişme görmemişlerdir.

Kotan ve diğ.'nin (2013) yapmış oldukları çalışmada Erzurum yöresindeki sarıçam ormanlarındaki ökseotunun zararının gün geçtikçe arttığını bildirmişlerdir. Fiziksel ya da kimyasal mücadelenin zorluğundan bahsedilen bu çalışmada biyolojik mücadele yöntemlerini araştırmışlar ve bunun için de hastalıklı ökselerden bakteri ve fungus izole etmişlerdir. Mikrobiyal Identifikasyon Sistemi kullanarak, toplam 30 farklı cinse ait 193 bakteriyel strain ve 13 farklı cinse ait 48 fungal izolat elde edilmiş, saflaştırılmış ve tanılanmıştır. Fungal izolatlardan 32 tanesi patojenite testinde pozitif çıkmış, bunlardan hazırlanan suşlar arazi koşullarında ökse otlarına sprey ile püskürtülmüş ve *Alternaria alternata* VAŞ-202, *Alternaria alternata* VAŞ-205, *Alternaria alternata* VAŞ-217 ve *Acremonium ciliense* VA-11'in en etkili fungal izolatlar olduğu tespit edilmiştir.

Stanivuković ve diğ.'nin (2010) Sırbistan'da *Abies* (köknar) ormanlarında yapmış oldukları çalışmalarında *Viscum album* ssp. *abietis*'in ağaçlara ciddi zararlar verdiği ve mücadele yöntemlerinden sivrikültürel yöntemin önleyici bir tedbir olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Herbisit kullanımının gerek ağaçlarının yüksekliği ve gerekse ökseotunun genellikle ağaçların tepe kısmında konumlanmasından dolayı çok güç olacağını bildirmişlerdir. Ökseotunun biyolojik mücadelesini hedefleyen bu çalışmada ökseotuna zarar veren hem böcekler hem de mikrofunguslar çalışılmıştır. Ökseotu üzerinde;

Caluraspis visci Schr. (Homoptera, Diaspididae), *Agrilus viscivorus* Bily. (Coleoptera, Buprestidae), *Psylla visci* Curt. (Homoptera, Psyllidae), *Synanthedon loranthe* Kral. (Lepidoptera, Aegeridae) ve *Pogonochaerus fasciculatus* Deg. (Coleoptera, Cerambycidae) böcek türlerini tanımlamış ve *P. fasciculatus* Deg. türü haricinde diğer türlerin ökseotuna ciddi zararlar verdiğini gözlemlemişlerdir. Araştırmanın mikrofungus kısmında ise 35 mantar türü tespit edilmiştir. Bunlardan 8 tanesi çok güçlü parazitlik özelliği gösterirken, 9 tür fakültatif olarak gözlemlenmiştir. Biyolojik mücadelede kullanılacak en güçlü parazit mikrofungusların *Aureobasidium harposporum* (Bres. & Sacc.) Herm. -Nijh. (*Gloeosporium harpoporum* Bres. et. Sacc. olarak), *Cytospora* sp., *Phoma visci* Sacc., *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll. (*Sphaeropsis visci* (Solm.) Sacc. ve *Gibberidea visci* Fuckel. olarak) ve *Rhabdospora visci* (Bres.) Died. (*Septoria visci* Bresad. olarak) türlerinin olduğu belirtilmiştir.

3. ARAŞTIRMA ALANIN TANIMI

Orta Kızılırmak Bölümü, İç Anadolu Bölgesinde Aksaray, Kayseri, Kırşehir, Nevşehir, Kırıkkale, Niğde ve Yozgat illerinin oluşturduğu alanı kapsamaktadır. Kuzeyde Yozgat, doğuda Kayseri, güneyde Niğde ve batıda Kırıkkale ile çevrelenmiştir. Kuzey kesimleri daha engebeli bir yapıya sahipken güney kısımlarında tek dağlar ve geniş düzlükler bulunmaktadır (Erciyes ve Hasan Dağı vb.). Yeryüzü şekilleri bakımından sade bir görünüme sahiptir. Yer şekilleri çeşitlilik göstermez. Engebeli araziler fazla olmadığı için, kara ve demiryolu ulaşımına oldukça elverişlidir. Bölgenin çoğu yerinde genellikle 1000 m yükseltiye sahip düzlükler bulunur. En alçak yerleri olan Sakarya ve Kızılırmak vadilerindeki yükselti 700 m civarındadır.

Orta Kızılırmak bölümünde yarı kurak Akdeniz iklimi hâkimdir. Yani yazları kurak ve sıcak geçerken kışları soğuk ve kar yağışlıdır. Bozkırların yayılış gösterdiği kısımda tarım ve hayvancılık önemli bir yer tutmaktadır. Orta Kızılırmak Bölümü'nde yer alan illerin coğrafi ve genel özellikleri şu şekildedir (url4).

3.1. Kırşehir

Kırşehir ili 38°-40° kuzey enlemleri ile 33°-35° doğu boylamları arasında yer alır ve ortalama yüksekliği 1100 metreye ulaşan geniş bir yayla görünümündedir. Bu plato üzerinde Seyfe Gölü kapalı havzası yer alır. Yüksekliği 1500 metreyi aşan dağların sayısı oldukça azdır. İl topraklarının %64.5'i plato, %17.2'si dağlık alan, %18.3'ü ova ile kaplıdır.

Kırşehir'de, kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen karasal iklim görülür. Genellikle yağışlar ilkbahar ve sonbaharda düşer. İldeki yıllık sıcaklık ortalaması 11.3 °C olup en sıcak geçen aylar temmuz ve ağustos, en soğuk aylar ise aralık ve ocaktır. Yıllık ortalama sıcaklık 11.8 °C ve yıllık ortalama yağış miktarı 377.6 mm/m²'dir. Kırşehir yarı kurak Akdeniz iklim özelliğine sahiptir.

İç Anadolu Bölgesi'nin bozkır kuşağı içinde kalan Kırşehir, genellikle orman örtüsünden yoksun olup hâkim doğal bitki örtüsü bozkırdır. Akçakent ilçesinde ormanlık alanlar bulunmaktadır (url4).

3.2. Aksaray

Aksaray ili, 38°-39° kuzey enlemleri ile 33°-35° doğu boylamları arasında yer alır. Bu ilimizin ortalama yüksekliği 980 metredir. İl toprakları genel olarak düzlüklerden oluşmaktadır.

Aksaray ili karasal iklim tipine sahiptir, kışları soğuk ve kar yağışlı yazları sıcak ve kurak geçer. İlde ortalama sıcaklık değerleri 6 °C ile 18°C arasında değişmektedir. En sıcak geçen aylar temmuz ve ağustos ayları iken en soğuk geçen aylar aralık ve şubat aylarıdır. Yıllık ortalama yağış miktarı (son 40 yıl) 350 mm'dir.

Aksaray'ın iklimine bağlı olarak bitki örtüsü, yazları sıcak ve kurak Akdeniz iklim yapısına sahip olduğu için ilkbaharda yeşeren otlar, sonbaharda kurur ve arazi bozkır yapısını alır. Ağaç türleri olarak; meşe, sedir, karaçam, akasya, badem, aylantus gibi türler bulunmaktadır. Hasandağı ve Ekecik Dağları üzerinde meşe ve titrek kavak topluluklarına rastlanır (url4).

3.3. Kayseri

Kayseri ili 37°-40° kuzey enlemleri ve 34°-37° doğu boylamları arasında yer almaktadır. Ortalama yüksekliği 1054 metredir. İl topraklarının %30-40 civarı tarıma elverişli düzlük topraklardır.

Karasal iklim kuşağında yer alan Kayseri ilinde kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları sıcak ve kuraktır. İlde ortalama sıcaklık değerleri 2 °C ile 18°C arasında değişmektedir. En sıcak geçen aylar temmuz ve ağustos ayları iken en düşük hava sıcaklık değerleri ocak ve şubat aylarında hissedilir. Yıllık ortalama yağış miktarı (son 40 yıl) 389mm'dir.

Kayseri ili'nde bitki örtüsü olarak çoğunlukla bozkır bitki topluluğu hâkimdir. İlin Tahtalı Dağları eteklerinde zengin karaçam ve göknar ormanları mevcuttur (url4).

3.4. Nevşehir

Nevşehir, İç Anadolu Bölgesinde 38°-40° kuzey enlemleri ile 34°-35° doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Konya Kapalı Havzasındaki Derinkuyu ilçesi dışında, ilin tamamı Orta Kızılırmak Havzasında yer almaktadır. Nevşehir, Erciyes (3916 m) ile Hasan dağı (3258 m) arasındaki volkanik bölge içinde yer almaktadır. Ortalama yüksekliği 1224 m'dir.

Nevşehir, yazları sıcak ve kurak, kışları ise soğuk ve yağışlı geçen tipik bir karasal iklime sahiptir. İlde ortalama sıcaklık değerleri 5 °C ile 16 °C arasında değişmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı (son 40 yıl) 370 mm'dir.

Nevşehir'deki hâkim bitki örtüsü, bozkır bitkilerinden oluşmaktadır. İlbaharın getirdiği yağmurlarla yeşeren bozkır bitkileri hazirandan itibaren kurumaya yüz tutmaktadır. Bu bitkilerin başlıcaları gevenler, kekik türleri, üzerlik, sığırkuyruğu, çayır otları, gramineler, pürenler, sütleğenler, dikenler, karamuk ve kuşburnu gibi çalimsı bitkilerdir. Bunların yanısıra ilin doğal bitki örtüsünü, vadi boylarında görülen söğüt, kavak, ceviz gibi ağaç türleriyle geniş alanlara yayılmış badem, elma, armut gibi ağaç türleri tamamlamaktadır (url4).

3.5. Kırıkkale

Kırıkkale, İç Anadolu Bölgesinde 39°-41° kuzey enlemleri, 33°-34°doğu boylamları arasında yer almaktadır. Genellikle dağlık bir yapıdan oluşan Kırıkkale ilinin ortalama yüksekliği 700 m'dir.

Kırıkkale ili ılıman iklim kuşağında yer almaktadır. Ancak bulunduğu alanın denizden uzak oluşu, günlük sıcaklık farkının bozkır olmasından dolayı değişmelere uğraması gibi nedenlerle iklim karasallaşmaktadır. Ortalama sıcaklıkları 7 °C ile 18 °C arasında değişmekte olup yıllık ortalama yağış miktarı (son 40 yıl) 383 mm'dir.

İlde hâkim bitki topluluğu steptir. Kuzeyde Koçubaba, güneyde Denek Dağı'nda bodur meşelerinden ve kısmen de ardıçtan oluşan ormanlık alanlar mevcuttur. Yöredeki bitkilerin büyük bölümü kurakçıl ve tuzcul özelliktedir. İlde yetişen bitkilerin başlıcaları karanfil, yavşan otu, papatya, susam, karadiken, haçlıçiçek, pelin, sığırkuyruğu, keven, sütleğen, çan çiçeği, üzerlik otu, nane, böğürtlen, ısırgan, hatmi, meyan otu, kuşburnu, madımak çöven otu, ebe gömeci, hardal ve kekikdir (url4).

3.6. Niğde

İç Anadolu Bölgesinin güneydoğusunda, Orta Toroslar içinde yer alan Niğde, 37°-39° kuzey enlemleri, 34°-35°doğu boylamları arasında yer almaktadır. İlin batı kesimleri dalgalı düzlük iken geriye kalan kısımları dağlık bir yapıdadır. Ortalama yüksekliği 1230 m'dir.

Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlıdır. Yüksek yerlerde ise yayla iklimi hüküm sürdüğü ilin ortalama sıcaklıkları 5 °C ile 17 °C arasında değişmekte olup yıllık ortalama yağış miktarı (son 40 yıl) 342 mm'dir.

İlde hâkim bitki topluluğu bozkırdır. Orman alanları çok az iken tarla ve bahçe alanları ilin toraklarının neredeyse yarısını oluşturmaktadır (url4).

3.7. Yozgat

Yozgat ili, 34°-36° doğu meridyenleri ile 39°-41°kuzey paralelleri arasında yer alır. Bozok Platosunun yüksek tepelerinden birinin eteğinde kurulmuştur. Ortalama yükseltisi 1320 m'dir.

İlde yazları sıcak ve kurak kışları soğuk ve yağışlı yani karasal iklim hâkimdir. Uzun yıllar ortalaması sıcaklık değerleri 4 °C - 14 °C arasında değişmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı (son 40 yıl) 562 mm'dir.

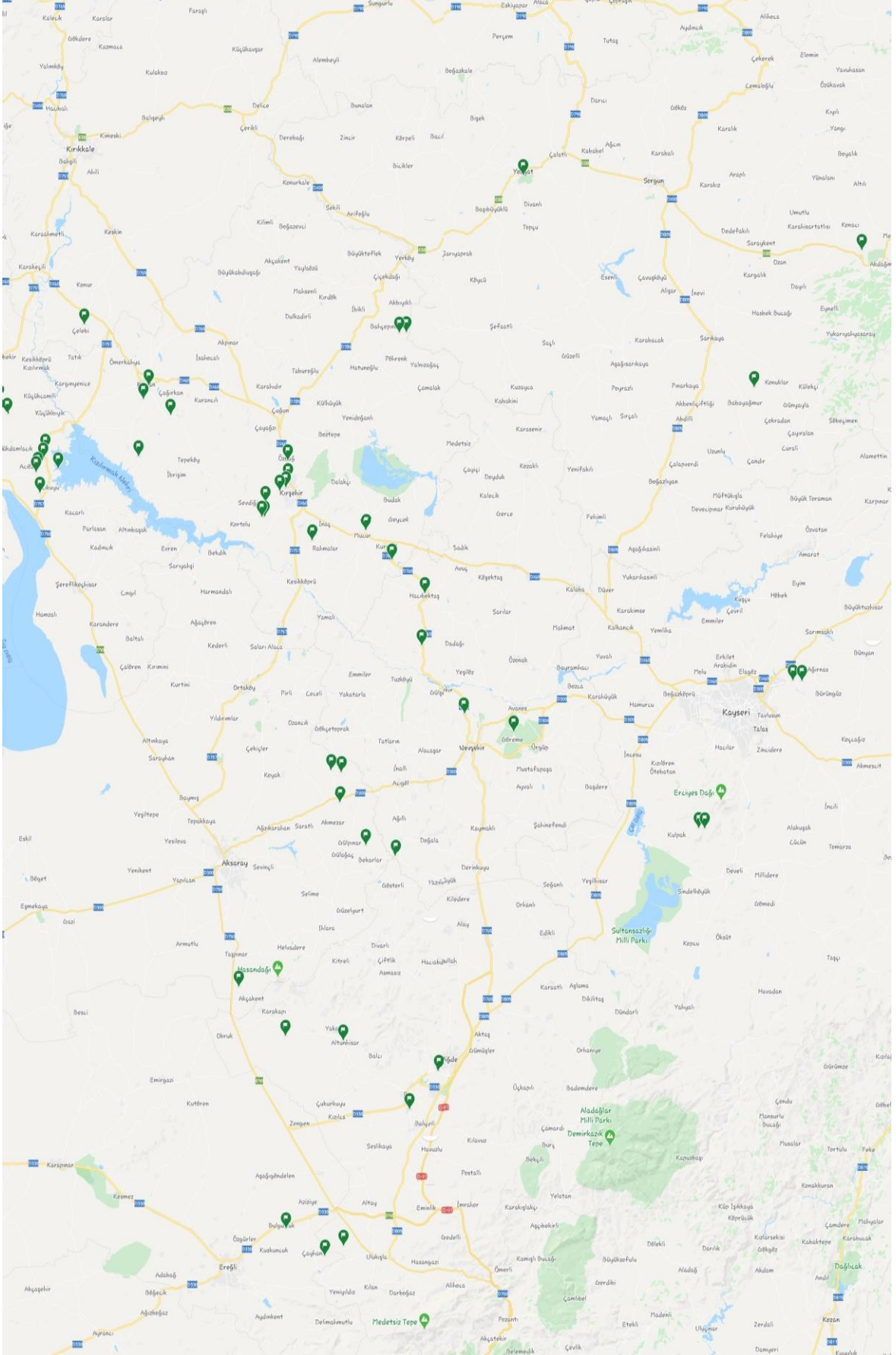
Bozkır bitki örtüsünün hâkim olduğu ilde özellikle Akdağmadeni ve Çekerek ilçelerinde çam, meşe, alıç, yabani fındık ağaçlarının oluşturduğu ormanları bulunmaktadır. İlin güney kesimlerinde dalgalı düzlükler bulunmakta olup tarla tarımı yoğun olarak yapılmaktadır (url4).

4. MATERİYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada mikrofunguslar ile enfekte olmuş ökseotu kısımları (gövde, yaprak, meyve), 2017-2019 yılları arasında, yılın farklı mevsimlerinde, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümünde yer alan Aksaray, Kayseri, Kırıkkale Kırşehir, Nevşehir, Niğde ve Yozgat ili ve ilçelerinden toplanmıştır. Arazi yapılan Türkiye coğrafi haritasında genel görünüm Şekil 4.1'de, toplanan örneklerin detaylı lokasyon görüntüleri ise Şekil 4.2'de gösterilmiştir (url5).



Şekil 4.1: Arazi çalışması yapılan Orta Kızılırmak Havzası'nın genel görünümü.



Şekil 4.2: Arazi çalışması yapılan il ve ilçelerin işaretlenmiş detaylı gösterimi.

Ökseotları 4 m'ye kadar uzayabilen teleskobik budama makası ile ağaçların üst kısımlarından indirilmiş ve mantarlar ile enfekte olmuş dokular toplanmıştır (Şekil 4.3). Ayrıca döküntü bitki kısımları da toplanmıştır. Alınan örnekler ayrı ayrı poşetlere konularak herbaryum kurallarına uygun olarak kurutulmuştur. Kuru dallar ya da döküntü yapraklar ise kese kâğıtlarına konularak laboratuvara getirilmiştir.



Şekil 4.3: Teleskopik budama makası yardımıyla ökseotu aksamalarının toplanması.

Yapılan arazi çalışmalarında toplanan örnekler kuru kese kâğıtlarında ya da yaş örnekler preslenerek muhafaza edilmiştir. Lokalite verilirken türün toplandığı yer, yükseklik, habitat, bitkinin toplama tarihi ve toplayıcı numarası sırayla yazılmıştır.

Preparasyonun yapılması ise; temiz bir lam üzerine bir damla saf su damlatılır ve örnek üzerindeki fruktifikasyon yapılarının bulunduğu yerden kazıma veya kesit yapılarak alınan

numuneler su içerisinde bırakılır, lamelin ucu damlanın bir kenarına temas ettirilir ve 45 derecelik eğimle yavaşça kapatılır. Bu şekilde hava kabarcığı oluşumu engellenmiş olur.

Mikrofunguslar tarafından enfekte olmuş dal, yaprak veya meyvelerden hazırlanan preparatlar Leica DME araştırma mikroskobu ile incelenmiştir. Mantarları mikroskopta incelemek; ya doğrudan hastalıklı bitkiden yapılacak kazıma preparat ile ya da hastalıklı bitkiden alınan kesitlerin incelenmesi şeklindedir. Mantarlarla bulaşmış bitki materyalinde eğer sporulasyon varsa, yapılacak basit bir kazıma preparatla kısa sürede inceleme işlemine geçilir. Mantar bitki dokusu içinde gelişmişse keskin bir jilette kesitler alınıp preparasyon yapılır.

Yukarıda bahsedilen metodlar uygulanarak preparatlar hazırlanmış ve ışık mikroskobunda incelenerek misel, fruktifikasyon ve sporların ideal boylarını yakalamak için ölçümler yapılmıştır. Her tür için en az 10 ölçüm yapılarak ideal boyut aralığı belirlenmiştir. İncelemeye alınan preparasyonda spor örneklerinin bazı özellikleri (septa, bıyık şeklindeki uzantılar vb. gibi yapılar) net olarak görülmediği durumlarda laktofenol ile boyanarak netlik sağlanmıştır. Her bir mikrofungus türünün mikroskobik ve makroskobik özellikleri ile geniş deskripsiyonu verilmiş ve bu özellikleri fotoğraflarla desteklenmeye çalışılmıştır. Mantarların bu özellikleri mevcut kaynaklarla karşılaştırılarak türün teşhisi yapılmıştır. Tür teşhisinde kullanılan kaynaklar şunlardır: Fries (1832), Léveillé (1846), Saccardo (1884), Saccardo (1892), Hennings (1893), Jaczewski (1917), Grove (1937), Byzova ve diğ. (1968, 1970), Hermanides-Nijhof (1977), Shkarupa (1980), Sutton (1980), Teterevnikova- Babayan ve diğ. (1983), Ellis ve Ellis (1987), Gruyter ve diğ. (2012) ve Vardasbi ve diğ. (2015).

Taramalı elektron mikroskobu (SEM) fotoğrafları için bitkinin semptomlu kısımlarından 8-10 mm. kare parçalar kesilerek çift taraflı yapışkan bant kullanılarak SEM staplarına monte edilmiş, bunların yüzeyi Polaron SC 502 Sputter Coater kullanılarak altın kaplanmış ve Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Elektron Mikroskobu Laboratuvarı'nda, Jeol JSM 6060 taramalı elektron mikroskobunda 5-10 kW'de incelenerek fotoğrafları çekilmiştir.

Bitki taksonlarının otör ve kısaltmaları Bizim Bitkilere'e göre verilmiştir (url1). Mantar taksonlarına ait cins ve türlerin otörleri, geçerli isimleri ve sistematik düzenlenmesi Index Fungorum'a göre verilmiştir (url2). Teşhis edilmiş mantar örnekleri Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde muhafaza edilmektedir.

5. BULGULAR

Araştırma alanımızda ökseotları üzerinde gelişen 12 mikrofungus türü tespit edilmiştir. Tespit edilen bu türlerin sistematikleri, deskripsiyonları, lokaliteleri ve fotoğrafları aşağıda verilmiştir.

Alem: Fungi

Bölüm: Ascomycota

Sınıf: Dothideomycetes

Takım: Botryosphaeriales

Aile: Botryosphaeriaceae

Cins: *Botryosphaeria* Ces. & De Not.

Botryosphaeria visci (Kalchbr.) Arx & E. Müll., Beitr. Kryptfl. Schweiz 11 (no. 1): 41 (1954).

Saccardo (1884): 395; Grove (1937): 17; Sutton, (1980): 120; Ellis ve Ellis, (1987): 18.

Piknidyumlar genellikle enfekte ettiği yaprak, gövde, dal veya meyvelerin tüm yüzeyini kaplar, dağınık, önceleri dokuya batık, sonraları epidermisi patlatarak dışarı açılan, küresel, konimsi stomalı, 200-480 µm çapında, siyah renkli. Konidioforlar ipliksi, düz ya da dallanmış, yaklaşık konidium ölçüsünde, renksiz. Konidiumlar tek hücreli, oblong ya da obovoid, bazen bir uca doğru daralmış, uçları yuvarlak, granüllü, (36.5) 40-50.5 × 15-19 µm, önceleri renksiz sonraları kahverengi (Şekil 5.1-5.8).

Konukçu: *Viscum album* L. subsp. *album* (Loranthaceae) canlı yapraklarında, gövde, dal ve meyvelerinde. Kırşehir, Mucur, Köme, 29.03.2017, 1077 m, 39°04'14''K, 34°22'54''D, *Populus alba* L. üzerinde, AİK 1006; Kayseri, Battalgazi, 02.07.2017, 1058 m, 39°00'42''K, 34°27'42''D, *Crataegus* L. sp. üzerinde, AİK 1025; Kayseri, Gesi Bağları, 02.07.2017, 1212m, 38°47'13''K, 35°38'43''D, *Armeniaca vulgaris* Lam. üzerinde, AİK 1029; Kırşehir; Hilla Gölü, 03.07.2017, 1000 m, 39°09'09''K, 34°08'33''D, *Armeniaca vulgaris* Lam. üzerinde, AİK 1031; Kırşehir, Özbağ, 03.07.2017, 1019 m, 39°12'10''K, 34°08'40''D, *Pyrus elaeagnifolia* Pall. üzerinde, AİK 1033; Kırşehir, Özbağ, 07.07.2017, 1014 m, 39°12'10''K, 34°08'47''D, *Pyrus elaeagnifolia* Pall. üzerinde, AİK 1035; Yozgat, 06.10.2017, 1090 m, 39°48'28''K, 34°46'18''D, *Pyrus elaeagnifolia* Pall. üzerinde, AİK 1037; Yozgat, 06.10.2017, 1090 m, 39°48'28''K, 34°46'18''D, *Salix* L. sp. üzerinde, AİK 1038; Yozgat, Çamlık Milli Parkı, 06.10.2017, 1390 m, 39°48'43''K, 34°48'25''D, *Pyrus*

elaeagnifolia Pall. üzerinde, AİK 1039; Yozgat, Çamlık Milli Parkı, 06.10.2017, 1390 m, 39°48'43''K, 34°48'25''D, *Crataegus* L. sp. üzerinde, AİK 1041; Yozgat, Çamlık Milli Parkı, 06.10.2017, 1390 m, 39°48'43''K, 34°48'25''D, *Prunus* L. sp. üzerinde, AİK 1042; Yozgat, Çamlık Milli Parkı, 06.10.2017, 1390 m, 39°48'43'', K 34°48'25''D, *Pyrus elaeagnifolia* Pall. üzerinde, AİK 1043; Yozgat, Çamlık Milli Parkı, 06.10.2017, 1390 m, 39°48'43''K 34°48'25''D, *Crataegus* L. sp. üzerinde, AİK 1044; Yozgat, Çamlık Milli Parkı, 06.10.2017, 1390 m, 39°48'43''K 34°48'25''D, *Amelanchier ovalis* Medik. üzerinde, AİK 1045; Kırşehir, Kaman, 08.10.2017, 1209 m, 39°17'29''K 33°41'57''D, *Salix* L. sp. üzerinde, AİK 1050; Kırşehir, Kaman, 08.10.2017, 1209 m, 39°17'29''K, 33°41'57''D, *Pyrus communis* L. üzerinde, AİK 1051; Kırşehir, Kaman, Tekir Yaylası, 08.10.2017, 1212 m, 39°19'28''K 33°43'01''D, *Amygdalus* L. sp. üzerinde, AİK 1053; Kırşehir, Kaman, 08.10.2017, 1117 m, 39°21'11''K, 33°43'53''D, *Pyrus communis* L. üzerinde, AİK 1056; Kırıkkale, İğdebeli, 04.05.2018, 870 m, 39°31'14''K 33°29'44''D, *Pyrus communis* L. üzerinde, AİK 1072; Kırıkkale, İğdebeli, 04.05.2018, 870 m, 39°31'14''K 33°29'44''D, *Prunus* L. sp. üzerinde, AİK 1073; Kırşehir, Kaman, Tekir Yaylası, 06.05.2019, 1212 m, 39°19'28''K, 33°43'01''D, *Amygdalus* L. sp. üzerinde, AİK 1076.

Viscum album L. subsp. *austriacum* (Wiesb.) Vollman dallarında. Yozgat, Akdağmadeni, 11.10.2017, 1335 m, 39°39'25''K, 35°50'40''D, *Pinus sylvestris* L. üzerinde, AİK 1061.

Aile: Incertae sedis

Cins: *Camarosporium* Schulzer

Camarosporium sp.

Grove, (1937): 90.

Piknidyumlar dağınık, önceleri dokuya batık, sonraları epidermisi patlatarak dışarı açılan, küresel, yassı küresel, emziksi stomalı, 350-680 µm çapında, kahverengi. Konidioforlar ipliksi, yaklaşık konidium ölçüsünde, renksiz. Konidiumlar silindirik, oblong, geniş eliptik, düz ya da hafif eğri, önceleri renksiz, septasız, sonraları enine 1-6, boyuna tam olmayan 1 septalı, septada hafif boğumlu, uçları yuvarlak, (10-) 11-20 × (4.8-) 5.5-6.9 (7.6) µm, kahverengi (Şekil 5.9-5.14).

Konukçu: *Viscum album* L. subsp. *album* (Loranthaceae) kuru dal ve odununda. Nevşehir, Gülşehir, 01.07.2017, 1310 m, 38°41'28''K, 34°41'17''D, *Pyrus communis* L. üzerinde, AİK 1015; Yozgat, Çamlık Milli Parkı, 06.10.2017, 1390 m, 39°48'43''K, 34°48'25''D, *Crataegus* L. sp. üzerinde, AİK 1044; Kırşehir, Kaman, 08.10.2017, 1209 m, 39°17'29''K, 33°41'57''D, *Pyrus communis* L. üzerinde, AİK 1051.

Aile: Phyllostictaceae

Cins: *Phyllosticta* Pers. 1818

Phyllosticta visci (Sacc.) Allesch., Rabenh. Krypt.-Fl., Edn 2 (Leipzig) 1 (6): 96 (1898)

Teterevnikova-Babayan ve diğ. (1983): 195.

Lekeler kabarık, dairesel, uzamış, tek tek ya da birbirleriyle birleşen, 2-5 mm çapında, kahverengi, kırmızımsı kahverengi belirgin bardürlü. Piknidyumlar yaprakların her iki yüzeyinde, genellikle üst yüzeyinde, tek tek ya da gruplar halinde, önceleri dokuya batık, sonraları hemen hemen yüzeysel, küresel, ostiollü, 175-270 µm çapında; çeper paraplektankimatik, siyah renkli. Konidyumlar tek hücreli, uzamış eliptik, düz, bazen eğri, uçları yuvarlak, yağ damlalı, 4.5-6 (-6.5) × 1.3-2.5 µm, renksiz (Şekil 5.15-5.19).

Konukçu: *Viscum album* L. subsp. *austriacum* (Wiesb.) Vollman. Yozgat, Akdağmadeni, 11.10.2017, 1335 m, 39°39'25''K, 35°50'40''D, *Pinus sylvestris* L. üzerinde, AİK 1061.

Takım: Capnodiales

Aile: Cladosporiaceae

Cins: *Cladosporium* Link

Cladosporium herbarum (Pers.) Link, Mag. Gesell. naturf. Freunde, Berlin 8: 37 (1816)
[1815]

Saccardo (1886): 350; Jaczewski (1917): 266.

Miselyum septalı, dallanmış, koyu renkli, yüzeysel. Konidiyoforlar septalı, septada hafif boğumlu, dik duruşlu, dirsekli, kahverengi, uç kısma doğrugidildikçe renk açılır. Konidiumlar uzamış yumurtamsı, silindirik, eliptik, enine 0-4 septalı, bazen septa yerinde hafif boğumlu, küçük yağ damlalı, $7.8-19.3 \times 4-7.5 \mu\text{m}$, kahverengi (Şekil 5.20).

Konukçu: *Viscum album* L. subsp. *album* (Loranthaceae) dökülmüş yapraklarında. Kırşehir, Kaman, Tekir Yaylası, 08.10.2017, 1212 m, $39^{\circ}19'28''\text{K}$ $33^{\circ}43'01''\text{D}$, *Populus nigra* L. üzerinde, AİK 1054; Yozgat, Akdağmadeni, 11.10.2017, 1335 m, $39^{\circ}39'25''\text{K}$, $35^{\circ}50'40''\text{D}$, *Pinus sylvestris* L. üzerinde, AİK 1061.

Takım: Dothideales

Aile: Saccotheciaceae

Cins: *Aureobasidium* Viala & G. Boyer

Aureobasidium harposporum (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh., Stud. Mycol.15: 151 (1977)

Saccardo (1892): 454; Hermanides-Nijhof (1977): 151.

Lekeler yaprakların her iki yüzeyinde ve dallarda, genellikle yaprakların uç kısmından başlayarak aşağıya doğru kurutur, yaprağın üst yüzeyinde kahverengi, alt yüzeyinde kestanemsi kahverengi, koyu kahverengi bardürlü. Aservuluslar yaprağın her iki yüzeyinde, genellikle üst yüzeyinde, gövde ve dalda gruplar halinde ya da tek tek, yassı- küresel, geniş eliptik, 196-330 µm çapında, önceleri dokuya batık, sonraları epidermiste çatlaklar oluştururlar, 196-328 µm çapında, sarı renkli. Konidiojen hücreler yoğun halde, dik, klavat, subsilindirik, 10-20 × 3.5-6.5 µm. Konidiumlar uç kısımda eş zamanlı oluşur, bir hücreli, orak şeklinde, bazen eliptik veya hafif eğri, her iki uca doğru daralmış, yağ damlalı, düz çeperli, (11.4-) 16-24 × (4.1-) 4.9-5.8 µm, renksiz (Şekil 5.21-5.27).

Konukçu: *Viscum album* L. subsp. *album* (Loranthaceae) canlı yaprak ve dallarında. Kırşehir, Merkez, Bağbaşı Kampüsü yolu, 29.03.2017, 1079 m, 39°09'03''K, 34°07'55''D, *Armeniaca vulgaris* Lam. üzerinde, AİK 1001; Kırşehir, Mucur, Köme, 29.03.2017, 1077 m, 39°04'14''K, 34°22'54''D, *Populus alba* L. üzerinde, AİK 1006; Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Bağbaşı kampüsü, 30.03.2017, 1090 m, 39°09'03''K, 34°07'55''D, *Pyrus elaeagnifolia* Pall. üzerinde, AİK 1008; Nevşehir, Hacıbektaş girişi, 01.07.2017, 1310 m, 38°56'40''K, 34°33'34''D, *Crataegus* L. sp. üzerinde, AİK 1009; Nevşehir, Hacıbektaş girişi, 01.07.2017, 1310 m, 38°56'40''K, 34°33'34''D, *Armeniaca vulgaris* Lam. üzerinde, AİK 1011; Nevşehir, Hacıbektaş girişi, 01.07.2017, 1310 m, 38°56'40''K, 34°33'34''D, *Salix* L. sp. üzerinde, AİK 1011; Nevşehir, Gülüşker Köyü, 01.07.2017, 1148 m, 38°50'07''K 34°33'29''D, *Armeniaca vulgaris* Lam. üzerinde, AİK 1017; Nevşehir, Göreme Milli Parkı girişi, 01.07.2017, 1060 m, 38°39'27''K, 34°50'03''D, *Pyrus communis* L. üzerinde, AİK 1019; Nevşehir, Göreme Milli Parkı girişi, 01.07.2017, 1060 m, 38°39'27''K, 34°50'03''D, *Armeniaca vulgaris* Lam. üzerinde, AİK 1020; Nevşehir, Hacıbektaş girişi, 01.07.2017, 1310 m, 38°56'40''K, 34°33'34''D, *Salix* L.sp. üzerinde, AİK 1021; Nevşehir, Hacıbektaş girişi, 01.07.2017, 1310 m, 38°56'40''K, 34°33'34''D, *Armeniaca vulgaris* Lam. üzerinde, AİK 1023; Kayseri, Gesi Bağları, 02.07.2017, 1212m,

38°47'13''K, 35°38'43''D, *Armeniaca vulgaris* Lam. üzerinde, AİK 1029; Kırşehir, Özbağ, 03.07.2017, 1019 m, 39°12'10''K, 34°08'40''D, *Pyrus elaeagnifolia* Pall. üzerinde, AİK 1033; Kırşehir, Özbağ, 07.07.2017, 1014 m, 39°12'10''K, 34°08'47''D, *Pyrus elaeagnifolia* Pall. üzerinde, AİK 1035; Yozgat, 06.10.2017, 1090 m, 39°48'28''K, 34°46'18''D, *Salix* L. sp. üzerinde, AİK 1038; Yozgat, Çamlık Milli Parkı, 06.10.2017, 1390 m, 39°48'43''K 34°48'25''D, *Pyrus elaeagnifolia* Pall. üzerinde, AİK 1039; Yozgat, Çamlık Milli Parkı, 06.10.2017, 1390 m, 39°48'43''K, 34°48'25''D, *Crataegus* L. sp. üzerinde, AİK 1041; Yozgat, Çamlık Milli Parkı, 06.10.2017, 1390 m, 39°48'43''K, 34°48'25''D, *Pyrus elaeagnifolia* Pall. üzerinde, AİK 1043; Yozgat, Çamlık Milli Parkı, 06.10.2017, 1390 m, 39°48'43''K 34°48'25''D, *Crataegus* L. sp. üzerinde, AİK 1044; Yozgat, Çamlık Milli Parkı, 06.10.2017, 1390 m, 39°48'43''K, 34°48'25''D, *Amelanchier ovalis* Medik. üzerinde, AİK 1045; Kırşehir, Toklumen - Savcılı arası, 08.10.2017, 961 m, 39°12'18''K, 33°42'33''D, *Armeniaca vulgaris* Lam. üzerinde AİK 1048; Kırşehir, Savcılı-Kaman Yolu, 08.10.2017, 1165 m, 39°16'43''K, 33°41'15''D, *Armeniaca vulgaris* Lam üzerinde, AİK 1049; Kırşehir, Kaman, 08.10.2017, 1209 m, 39°17'29''K, 33°41'57''D, *Salix* L. sp. üzerinde, AİK 1050; Kırşehir, Kaman, 08.10.2017, 1209 m, 39°17'29'', K 33°41'57''D, *Pyrus communis* L. üzerinde, AİK 1051; Kırşehir, Kaman, Tekir Yaylası, 08.10.2017, 1212 m, 39°19'28''K, 33 °43'01''D, *Amygdalus* L. sp. üzerinde, AİK 1053; Kırşehir, Kaman, Ömerhacılı Köyü, 08.10.2017, 1189 m, 39°17'37''K, 33°47'54''D, *Salix* L. sp. üzerinde, AİK 1057; Kırşehir, Kaman, Ömerhacılı Köyü, 08.10.2017, 1189 m, 39°17'37''K, 33°47'54''D, *Salix*L. sp. üzerinde, AİK 1058; Kırkkale, Çelebi, 04,05,2018, 1150 m, 39°28'26''K, 33°32'07''D, *Pyrus communis* L. üzerinde, AİK 1071; Kırkkale, İğdebeli, 04.05.2018, 870 m, 39°31'14''K 33°29'44''D, *Pyrus communis* L. üzerinde, AİK 1072; Kırşehir, Kaman, Tekir Yaylası, 06.05.2019, 1212 m, 39°19'28''K ,33°43'01''D, *Amygdalus* L. sp. üzerinde, AİK 1076.

Takım: Pleosporales

Aile: Microsphaeropsidaceae

Cins: *Microsphaeropsis* Syd. & P. Syd.

Microsphaeropsis olivacea (Bonord.) Höhn. [as 'olivaceus'], Hedwigia 59(5): 267 (1917)
Saccardo (1884): 305; Jaczewski (1917): 66; Grove (1937): 3; Byzova ve diğ. (1968): 189.

Piknidyumlar tek tek ya da gruplar halinde, dokuya yarı batık, hemen hemen yüzeysel, küresel, 200-400 µm çapında, emziksi stomalı, siyah renkli. Konidiumlar tek hücreli, küresel, oblong, pyriform, iki ucu yuvarlak, bazen bir ucu daralmış, 7.6-9 (-10) × 6.1-7.8 µm, açık kahverengi (Şekil 5.28).

Konukçu: *Viscum album* L. subsp. *album* (Loranthaceae), kuru dal ve yapraklarda. Nevşehir, Gülşehir, 01.07.2017, 1310 m, 38°41'28''K, 34°41'17''D, *Pyrus communis* L. üzerinde, AİK 1015; Kırıkkale, Çelebi, 04.05.2018, 1150 m, 39°28'26''K, 33°32'07''D, *Armeniaca vulgaris* Lam. üzerinde, AİK 1070; Kırıkkale, İğdebeli, 04.05.2018, 870 m, 39°31'14''K, 33°29'44''D, *Prunus* L. üzerinde, AİK 1073; Kırşehir, Şehirlerarası Otobüs Terminali, 04.05.2018, 870 m, 39°17'06''K, 34°14'81''D, *Amygdalus* L. sp. üzerinde, AİK 1075.

Aile: Incertae sedis

Cins: *Plenodomus* Preuss

Plenodomus visci (Sacc.) Gruyter, Aveskamp & Verkley (2012)

Sutton (1980): 582; Gruyter ve diğ. (2012): 22.

Lekeler canlı yaprakların genellikle uç kısımlarında ya da kenarlarında açık kahverengi, koyu kahverengi bardürlü, 1-8 mm çapında. Stromalar yaprakların üst yüzeyinde, dağınık, 3-4 lokuluslu, 600-850 µm çapında, koyu kahverengi, içeriği griyimsi renkli. Sporlar tek hücreli, silindirik, dar eliptik, 4-5.8 × 1.2-1.9 µm, renksiz (Şekil 5.29-5.31).

Konukçu: *Viscum album* L. subsp. *album* (Loranthaceae) canlı yapraklarında. Kırşehir, Kaman, Ömerhacılı Köyü, 08.10.2017, 1189 m, 39°17'37''K, 33°47'54''D, *Salix* L. sp. üzerinde, AİK 1057.

Aile: Phaeosphaeriaceae

Cins: *Hendersonia* Berk.

Hendersonia sarmentorum Westend., Bull. Acad. R. Sci. Belg., Cl. Sci. 18(2): no. 60 (1852)

Grove (1937): 73; Byzova ve diğ. (1970): 86.

Piknidyumlar dağınık, önceleri dokuya batık, sonraları dokuyu patlatarak dışarı açılan, küresel, emziksi stomalı, 100-150 µm çapında; çeper paraplektenkimatik, kalın, siyah renkli. Konidyumlar eliptik, silindirik, önceleri renksiz, septasız, sonraları enine 1-3 septalı, septada boğumsuz ya da hafif boğumlu, uçlara doğru hafif daralmış, uçları yuvarlak, (7-) 9.3-12.2 × 4-6 µm, dumanımsı kahverengi (Şekil 5.32-5.36).

Konukçu: *Viscum album* L. subsp. *album* (Loranthaceae) kuru dallarında. Kırşehir, Mucur, Köme, 29.03.2017, 1077 m, 39°04'14''K, 34°22'54''D, *Populus alba* L. üzerinde, AİK 1006; Niğde, 13.10.2017, 1185 m, 37°56'33''K, 34°38'50''D, *Pyrus communis* L. üzerinde, AİK 1068.

Aile: Pleosporaceae

Cins: *Alternaria* Nees

Alternaria alternata (Fr.) Keissl., Beih. bot. Zbl., Abt. 229: 434 (1912)

Ellis ve Ellis (1987): 288; Jaczewski (1917): 308.

Konidioforlar yığınlar halinde, silindirik, basit ya da dallanmış, düz ya da eğri, dirsekli, septalı, bazen uca doğru genişlemiş, $43-65.3 \times 5.3-6.8 \mu\text{m}$, kestanemsi kahverengine, uçlara doğru renk açılır. Konidiumlar klavat, silindirik, armutvari, oblong, enine 2-7 boyuna tam olmayan 0-3 septalı, septada boğumlu, $19-45.6 \times 10.6-21 \mu\text{m}$, kahverengi (Şekil 5.37).

Konukçu: *Viscum album* L. subsp. *album* (Loranthaceae) kuru dallarında. Yozgat, Çamlık Milli Parkı, 06.10.2017, 1390 m, $39^{\circ}48'43''\text{K}$, $34^{\circ}48'25''\text{D}$, *Pyrus elaeagnifolia* Pall. üzerinde, AİK 1043.

Sınıf: Incertae sedis

Takım: Incertae sedis

Aile: Incertae sedis

Cins: *Metadiplodia* Syd.

Metadiplodia tephrostoma (Lév.) Zambett., Bull. trimest. Soc. mycol. Fr. 70(3): 287 (1955) [1954]

Léveillé (1846): 291; Saccardo (1884): 350; Hennings (1893): 122.

Piknidyumlar grup halinde, nadiren tek tek, küresel, dokuya batık, sonraları açılan, belirgin ostiollü, 175-278 µm çapında, siyah renkli. Konidiumlar geniş eliptik, silindirik, düz ya da hafif eğri, önceleri renksiz, septasız, sonraları enine 1 septalı, septada boğumlu, bazen bir uca doğru daralmış, uçları yuvarlak, 16-25.5 × 7,5-10 (-15) µm, granüllü, kahverengi (Şekil 5.38-5.39).

Konukçu: *Viscum album* L. subsp. *album* (Loranthaceae) kuru dallarında. Kırkkale, Çelebi, 13.10.2017, 1150 m, 39°28'26''K, 33°32'07''D, *Armeniaca vulgaris* Lam. üzerinde, AİK 1070; Kırşehir, Özbağ, Örcün, 07.07.2017, 1029 m, 39°12'51''K, 34°08'25''D, *Armeniaca vulgaris* Lam. üzerinde, AİK 1036.

Sınıf: Sordariomycetes

Takım: Hypocreales

Aile: Nectriaceae

Cins: *Volutella* Tode

Volutella ciliata (Alb. & Schwein.) Fr., Syst. mycol. (Lundae) 3(2): 467 (1832)

Fries, (1832): 467; Ellis ve Ellis, (1987): 298; Vardasbi ve diğ. (2015): 144.

Sporodokiumlar dökülmüş yaprakların her iki yüzeyinde, diskoid, sapsız ya da kısa saplı, 200-235 µm çapında, krem renkli. Sporodokiumların etrafı setalarla çevrili. Setalar linear, septalı, uca doğru daralan, 105-260 × 5.5-9 µm, renksiz. Konidioforlar basit, dallanmamış, renksiz, 10-14 × 1 µm. Konidiumlar tek hücreli, eliptik, oval, düz çeperli, yağ damlalı, 4.8- 7 × (1.6) 2-2. 7 µm, renksiz (Şekil 5.40-5.46).

Konukçu: *Viscum album* L. subsp. *album* (Loranthaceae) dökülmüş yapraklarda. Kırşehir, Mucur, Köme, 29.03.2017, 1077 m, 39°04'14''K, 34°22'54''D, *Populus alba* L. üzerinde, AİK 1006; Kayseri, Battalgazi, 02.07.2017, 1058 m, 39°00'42''K, 34°27'42''D, *Crataegus* L. sp. üzerinde, AİK 1025.

Takım: Incertae sedis

Aile: Incertae sedis

Cins: *Dinemasporium* Lév.

Dinemasporium pleurospora (Sacc.) Shkarupa [as '*pleurospora*'], Nov. sist. Niz. Rast. 17: 108 (1980).

Saccardo (1884): 178; Shkarupa (1980): 108.

Piknidyumlar tek tek ya da gruplar halinde, ince çeperli, yüzeysel, küresel, emziksi stomalı, 150-180 µm çapında, koyu kahverengi. Konidioforlar dallanmış, yığınlar halinde, septalı, renksiz. Konidiumlar tek hücreli, dar eliptik, uçları yuvarlak, 3.8-5.6 × 1.7-2.1 µm, renksiz (Şekil 5.47-5.59).

Konukçu: *Viscum album* L. subsp. *album* (Loranthaceae) çıplak odununda. Kayseri, Battalgazi, 02.07.2017, 1058 m, 39°00'42''K, 34°27'42''D, *Amygdalus* L. sp. üzerinde, AİK 1026.



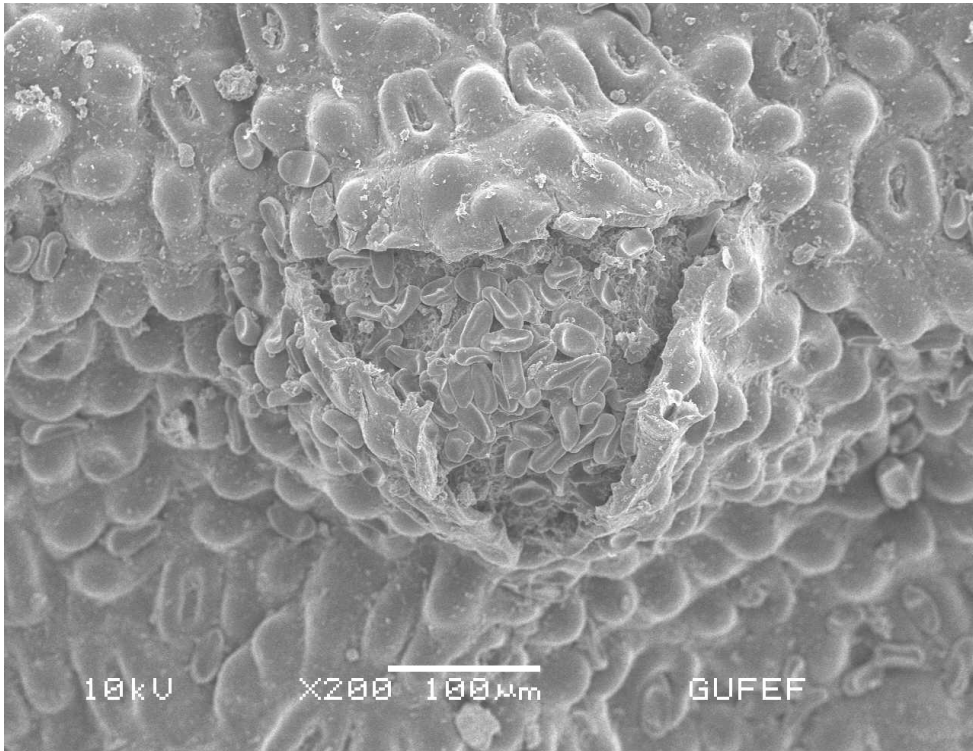
Şekil 5.1: *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll.: Genel görünüm.



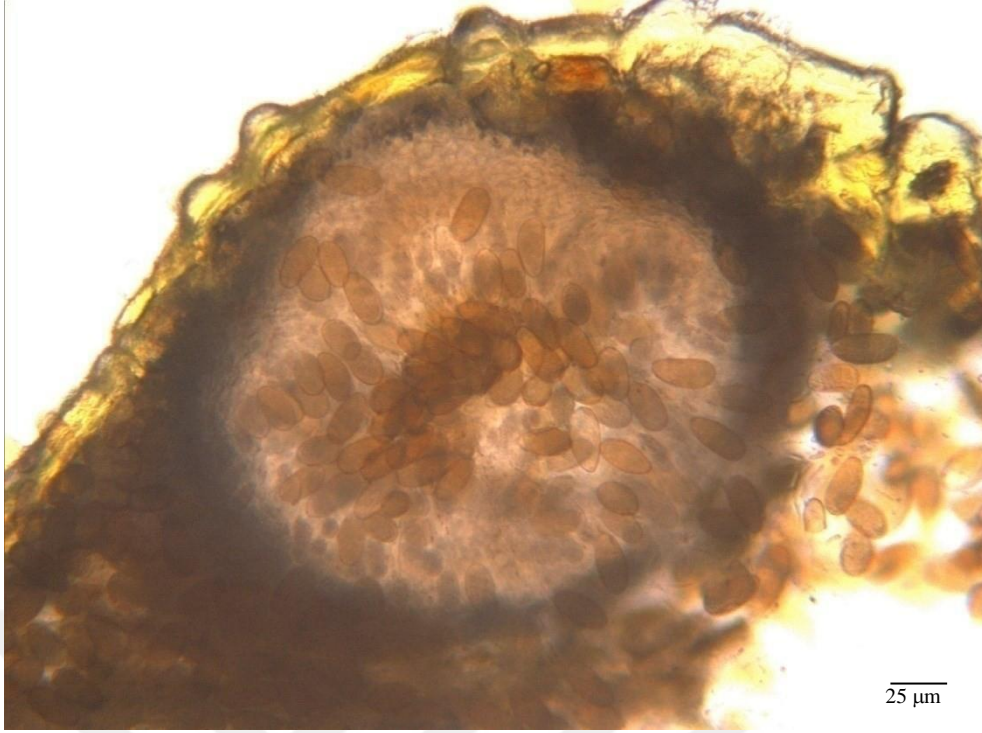
Şekil 5 2: *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll.: Genel görünüm.



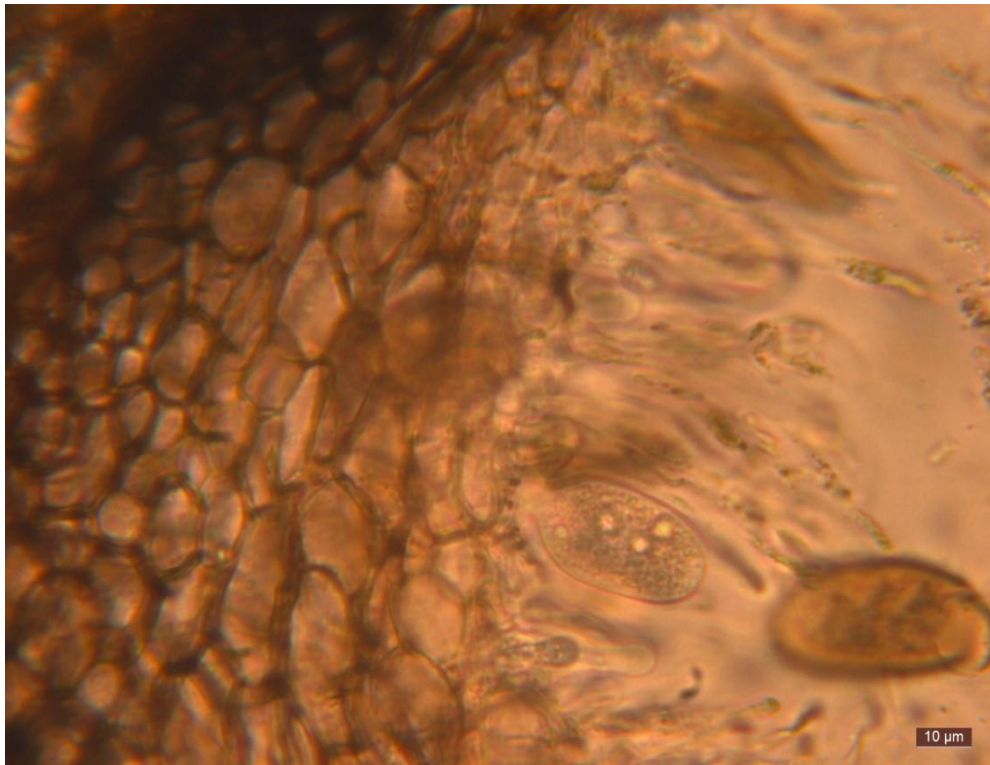
Şekil 5.3: *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll.:Piknidyumların genel görünümü.



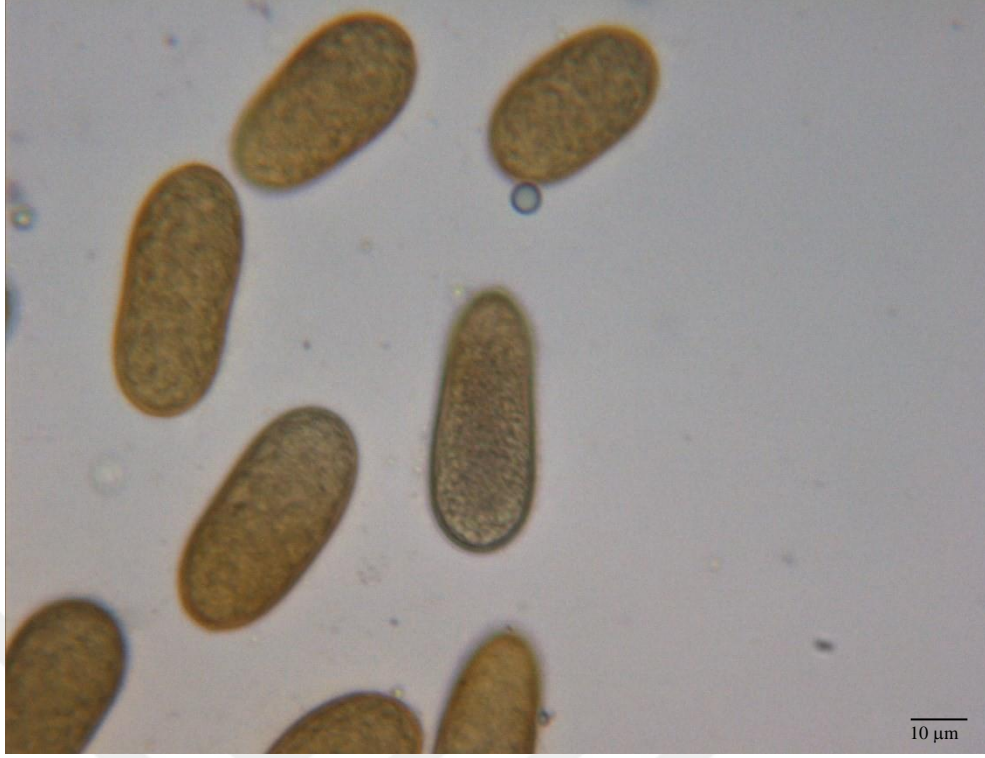
Şekil 5.4: *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll.:Piknidyum yapısı (SEM).



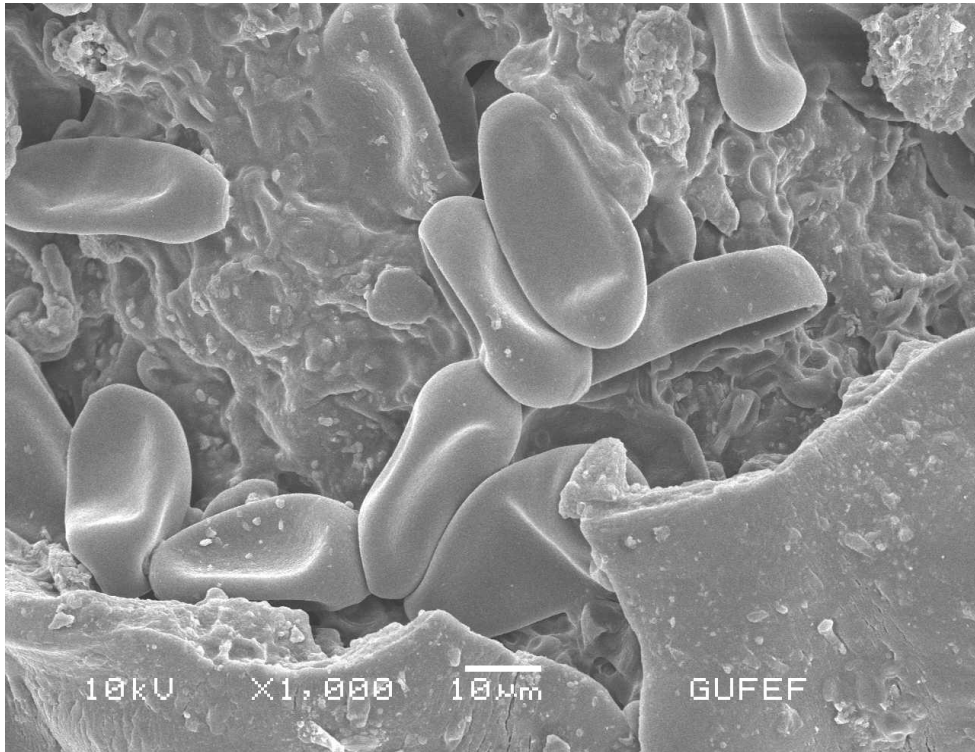
Şekil 5.5: *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.)Arx & E. Müll.: Piknidyumdan boyuna kesit.



Şekil 5.6: *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll.: Piknidyumdan boyuna kesit.



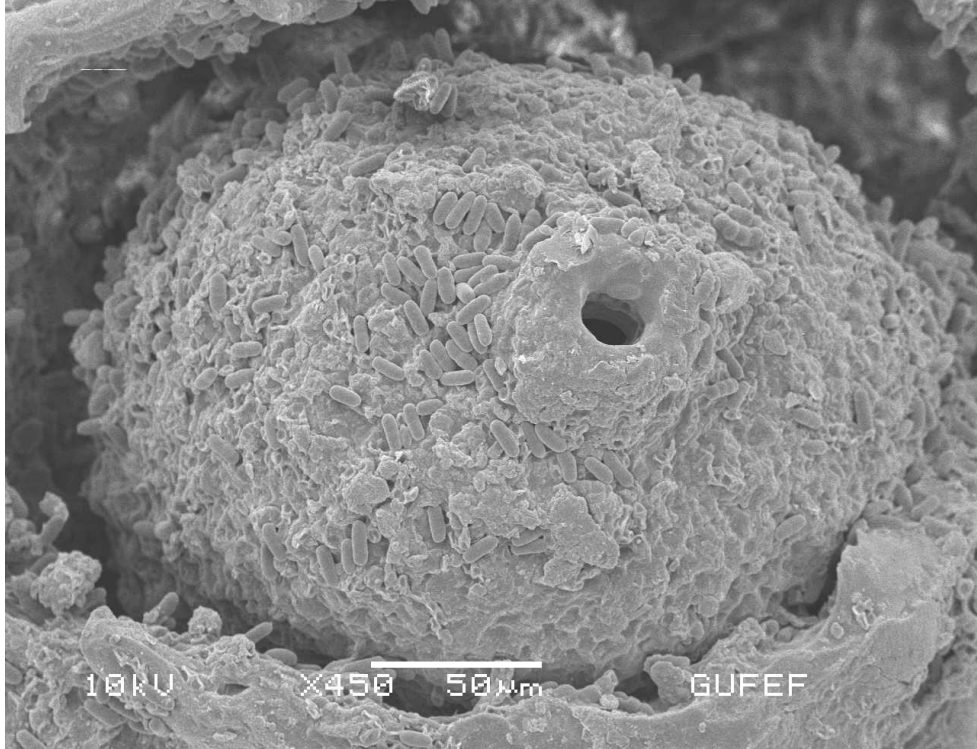
Şekil 5.7: *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll.: Konidiumlar.



Şekil 5.8: *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll.: Konidiumlar (SEM).



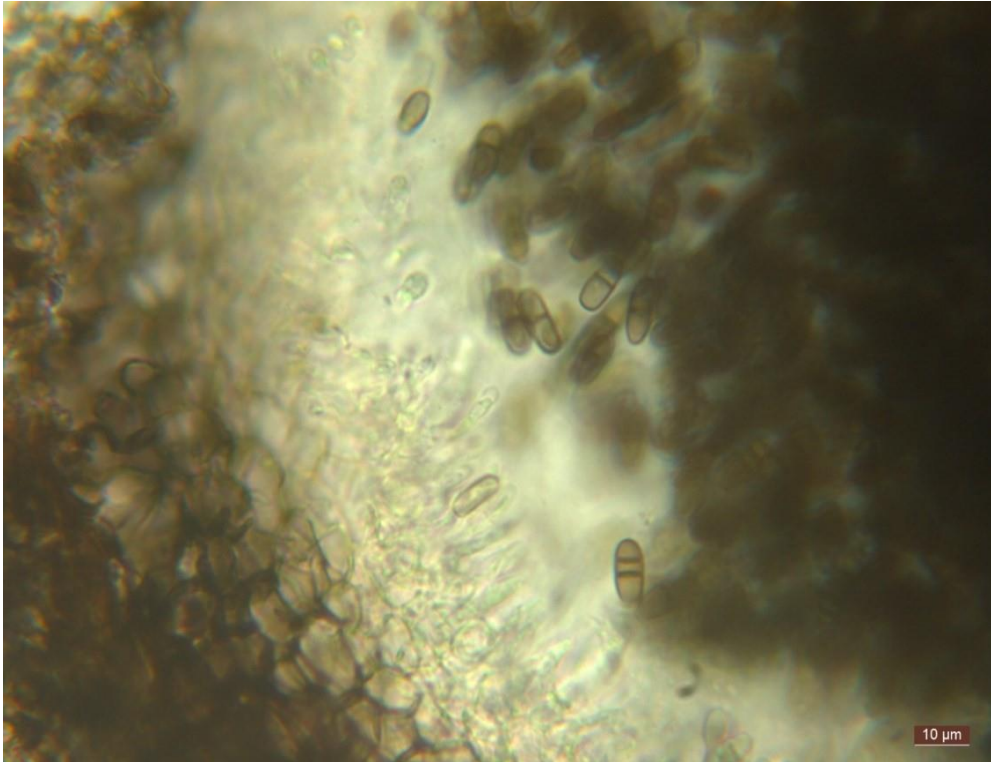
Şekil 5.9: *Camarosporium* sp.: Piknidyumların genel görünümü.



Şekil 5.10: *Camarosporium* sp.: Piknidyum (SEM).



Şekil 5.11: *Camarosporium* sp.: Piknidyum (SEM).



Şekil 5.12: *Camarosporium* sp.: Piknidyumdan boyuna kesit.



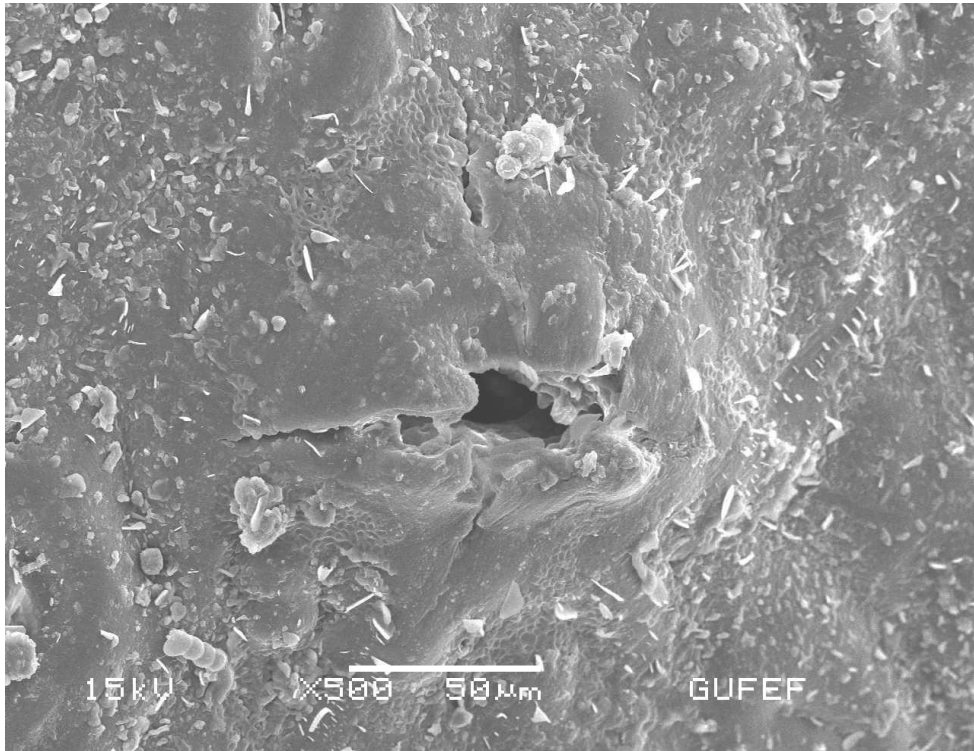
Şekil 5.13: *Camarosporium* sp.: Konidiumlar.



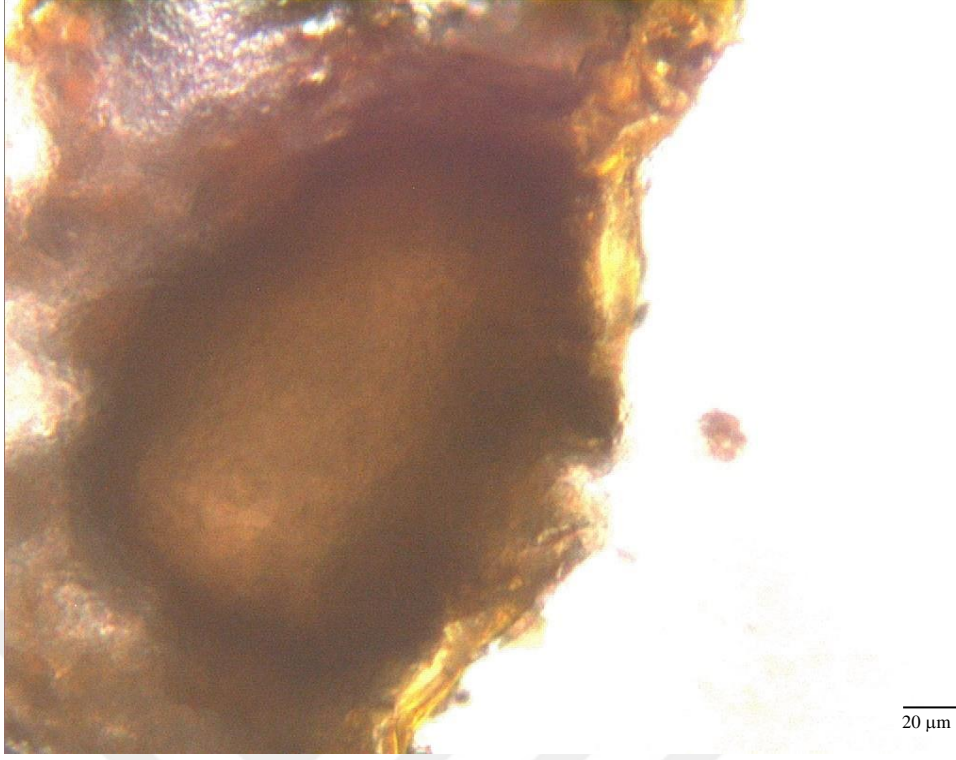
Şekil 5.14: *Camarosporium* sp.: Konidiumlar (SEM).



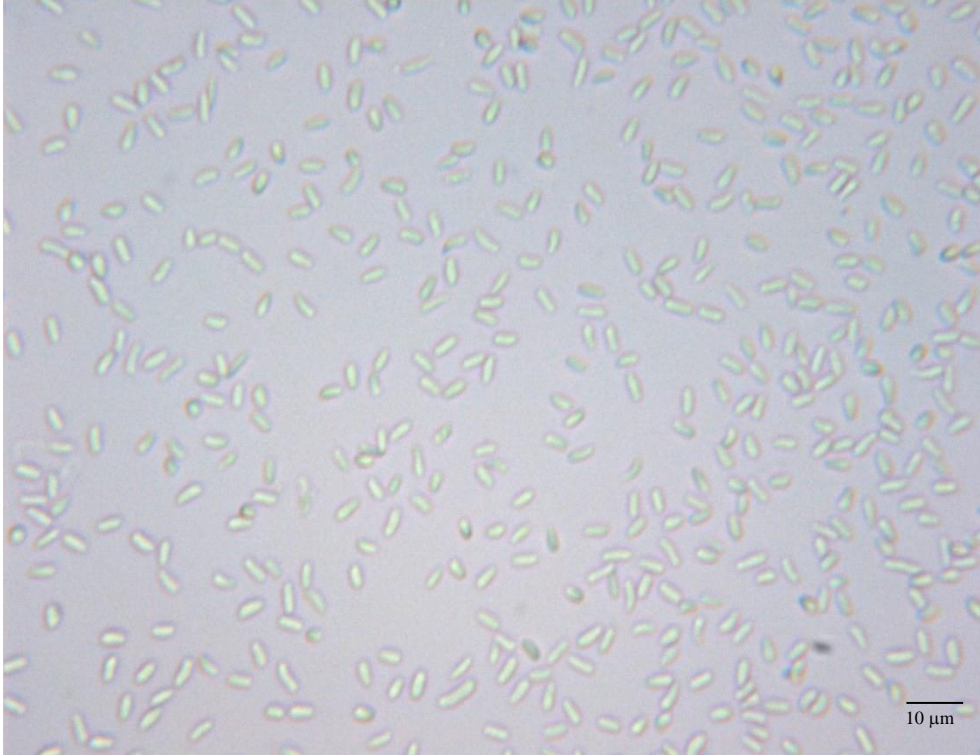
Şekil 5.15: *Phyllosticta visci* (Sacc.) Allesch.: Enfekte yapraktan genel görünüm.



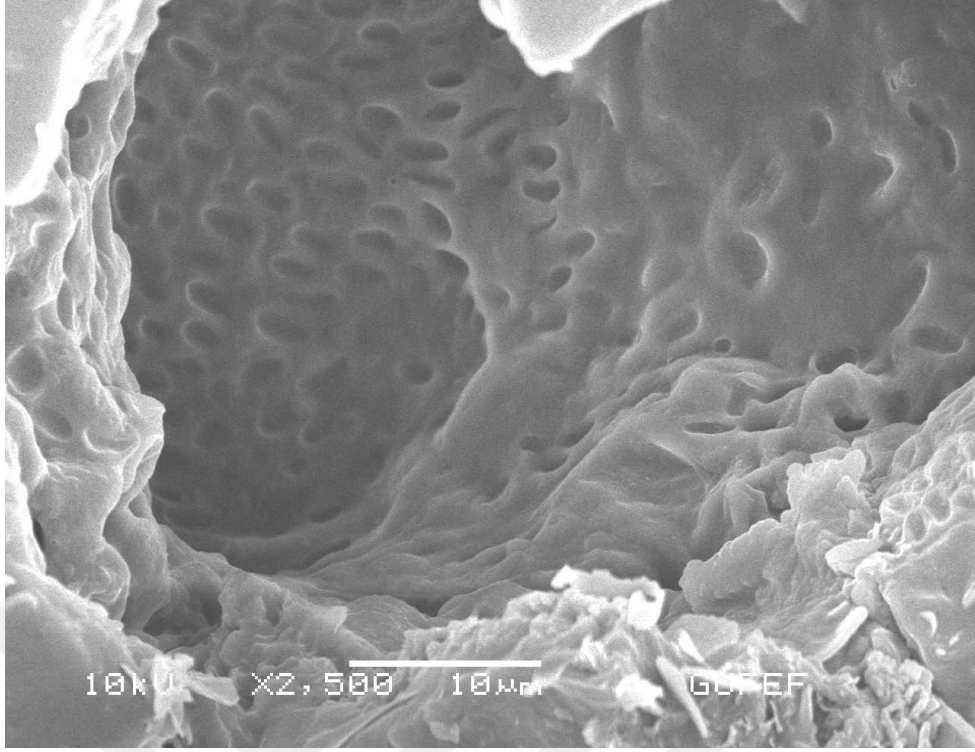
Şekil 5.16: *Phyllosticta visci* (Sacc.) Allesch.: Enfekte yapraktan genel görünüm (SEM).



Şekil 5.17: *Phyllosticta visci* (Sacc.) Allesch.: Piknidyumdan boyuna kesit.



Şekil 5.18: *Phyllosticta visci* (Sacc.) Allesch.: Konidiumlar.



Şekil 5.19: *Phyllosticta visci* (Sacc.) Allesch.: Konidiumlar (SEM).



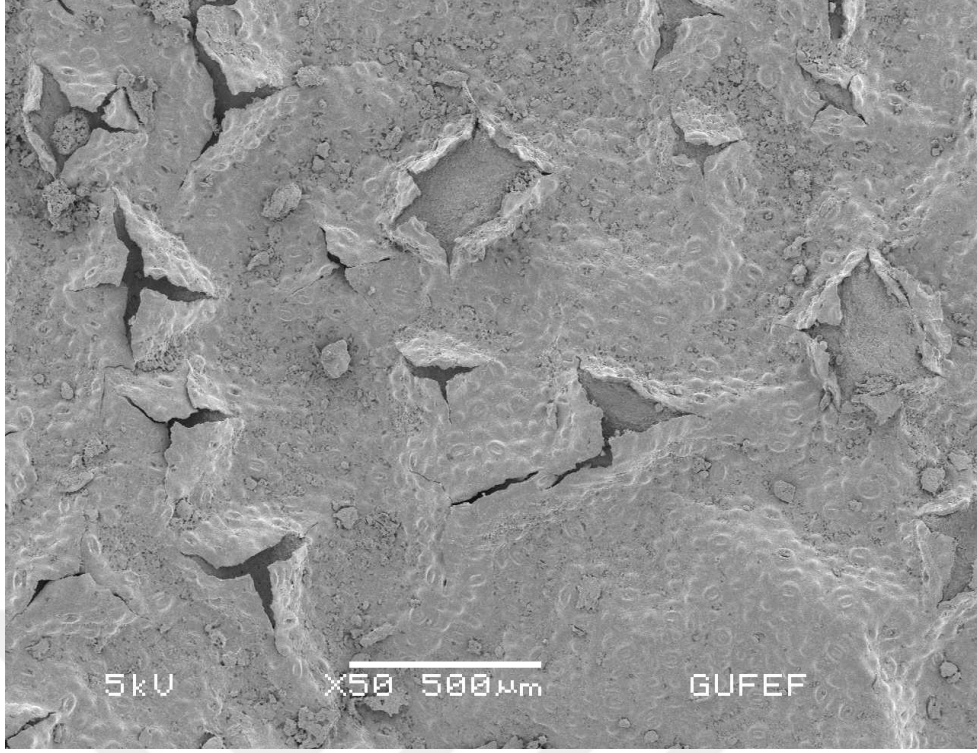
Şekil 5.20: *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link: Konidiofor ve konidiumlar.



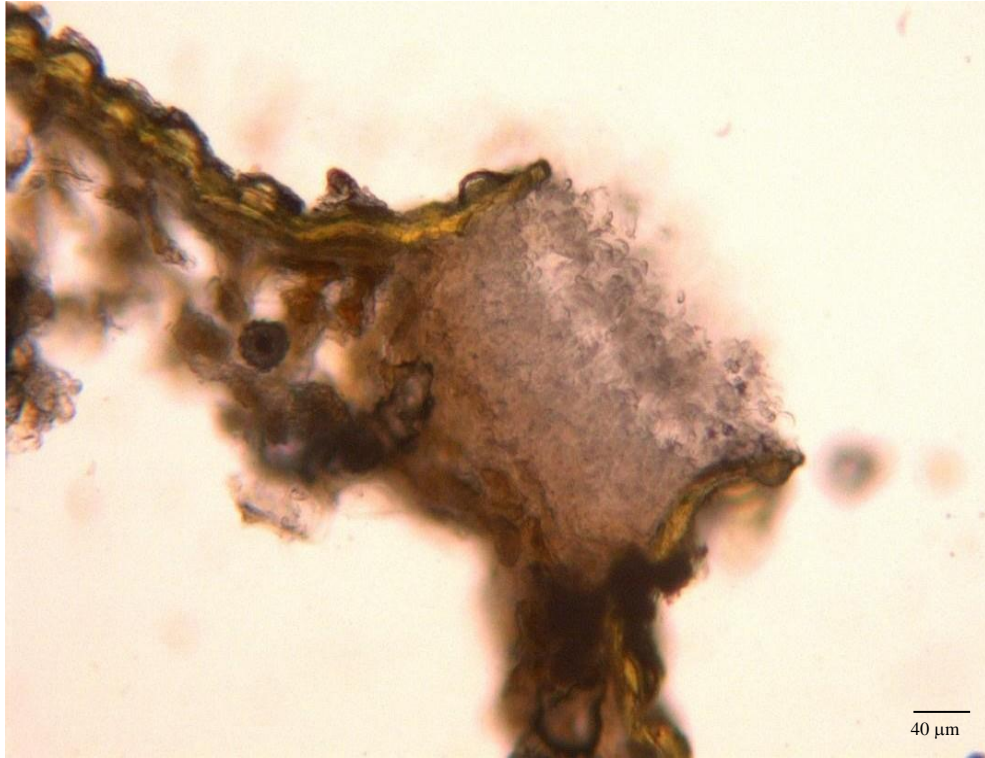
Şekil 5.21: *Aureobasidium harposporum* (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.: Enfekte yapraktan genel görünüm.



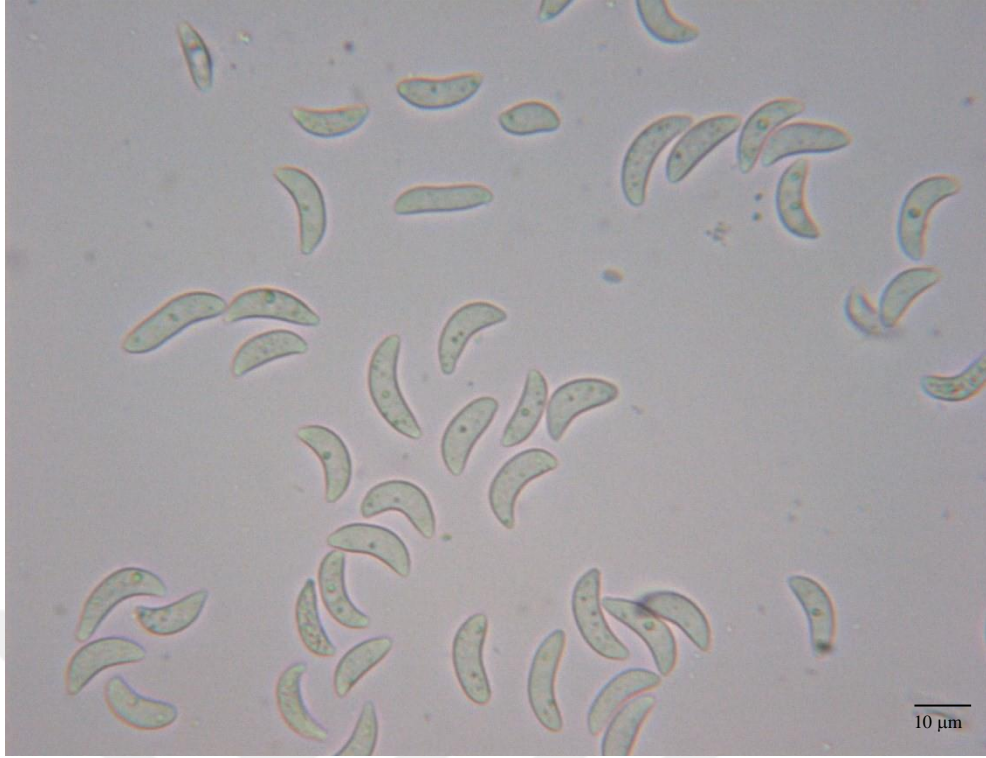
Şekil 5.22: *Aureobasidium harposporum* (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.: Aservulusların genel görünümü.



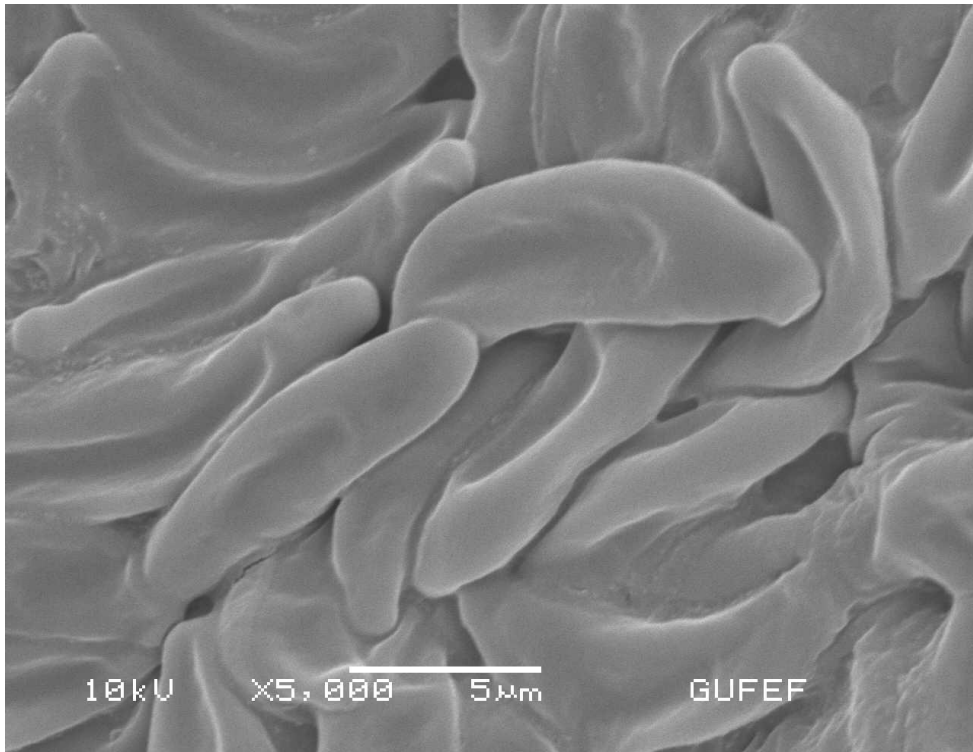
Şekil 5.23: *Aureobasidium harposporum* (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.: Aservulusların genel görünümü (SEM).



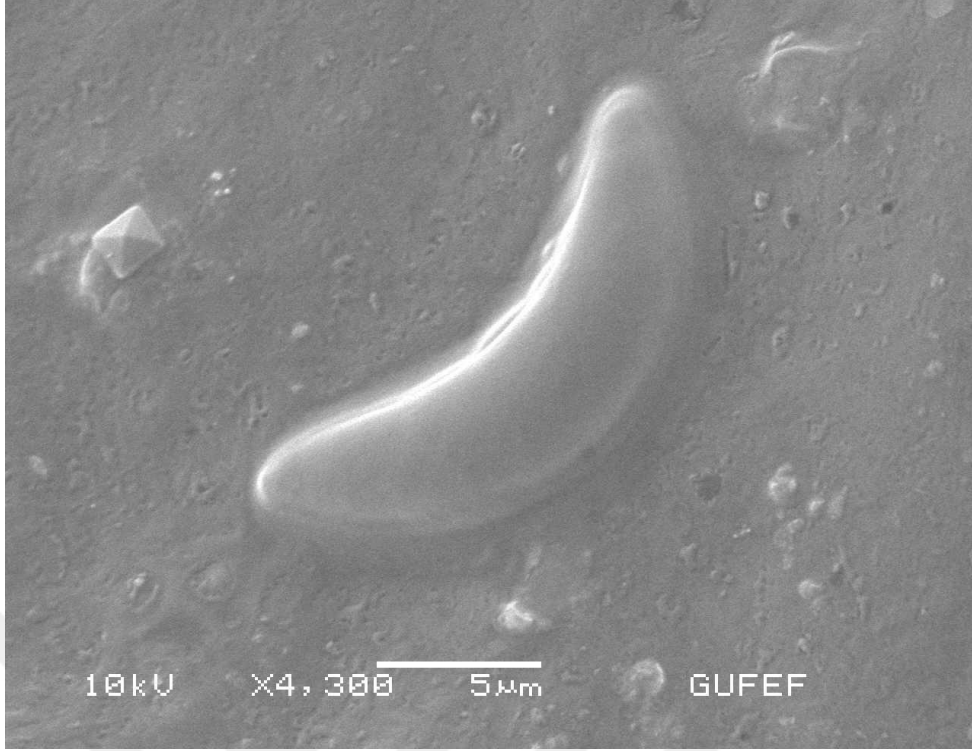
Şekil 5.24: *Aureobasidium harposporum* (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.: Aservulusdan boyuna kesit.



Şekil 5.25: *Aureobasidium harposporum* (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.: Konidiumlar.



Şekil 5.26: *Aureobasidium harposporum* (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.: Konidiumlar (SEM).



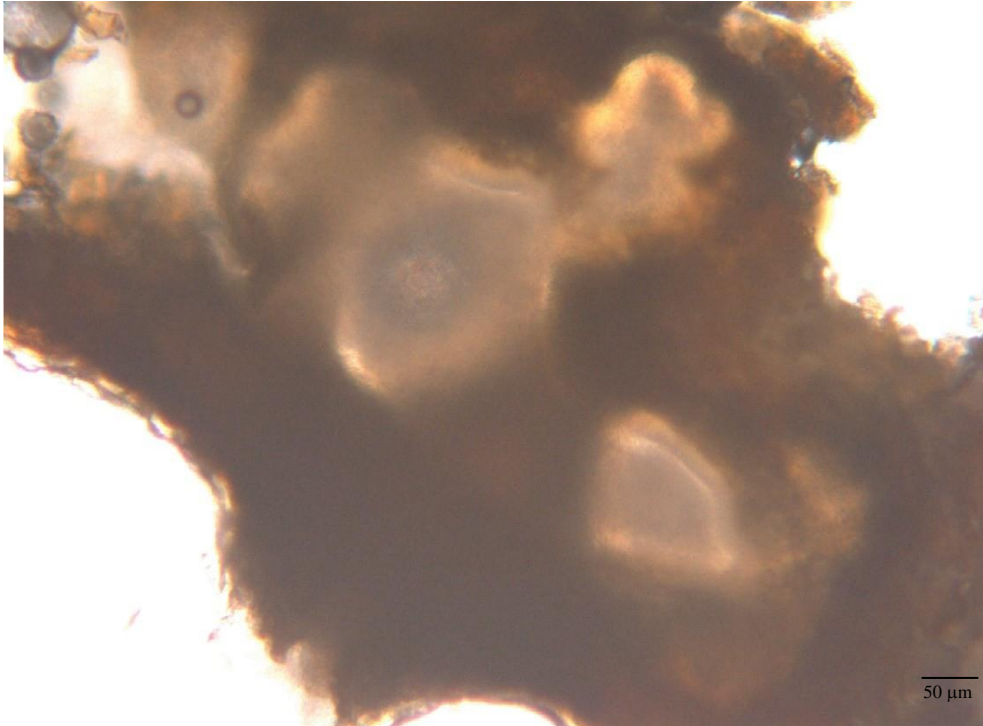
Şekil 5.27: *Aureobasidium harposporum* (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.: Konidium (SEM).



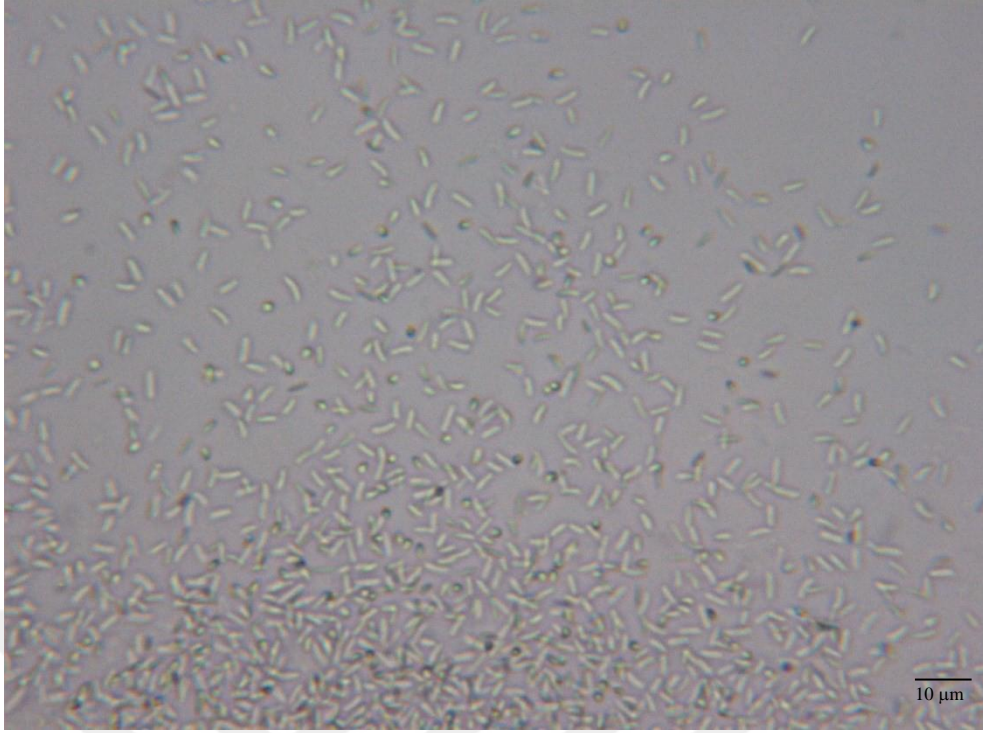
Şekil 5.28: *Microsphaeropsis olivacea* (Bonord.) Höln.: Konidiumlar.



Şekil 5.29: *Plenodomus visci* (Sacc.) Gruyter, Aveskamp & Verkley: Enfekte yapraktan genel görünüm.



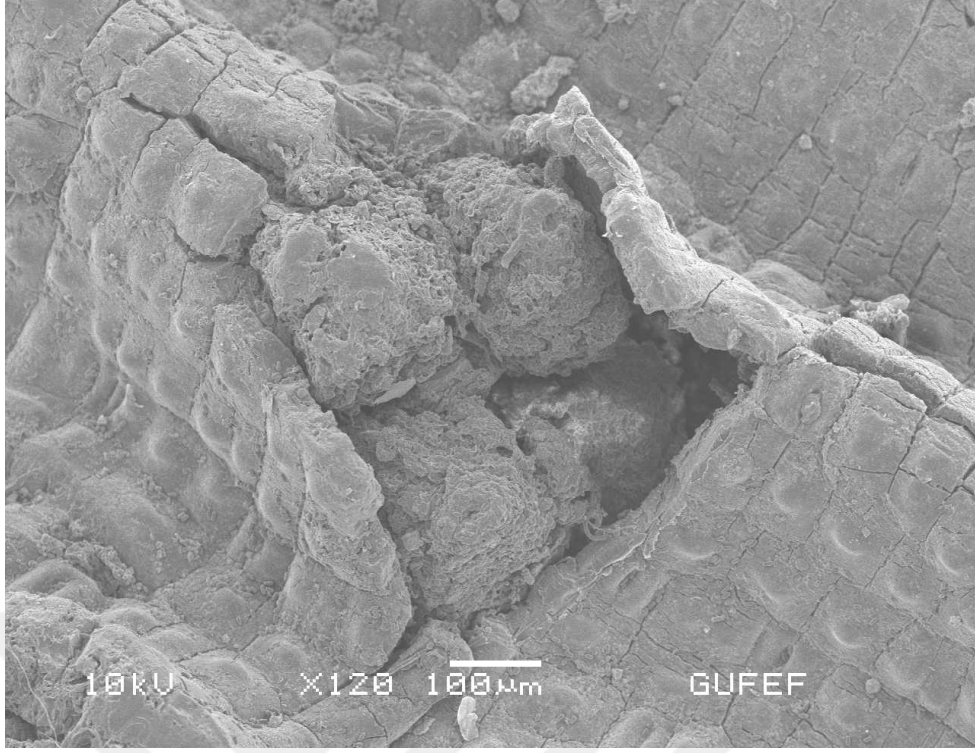
Şekil 5.30: *Plenodomus visci* (Sacc.) Gruyter, Aveskamp & Verkley: Stromadan boyuna kesit.



Şekil 5.31: *Plenodomus visci* (Sacc.) Gruyter, Aveskamp & Verkley: Konidiumlar.



Şekil 5.32: *Hendersonia sarmentorum* Westend.: Piknidyumların genel görünümü.



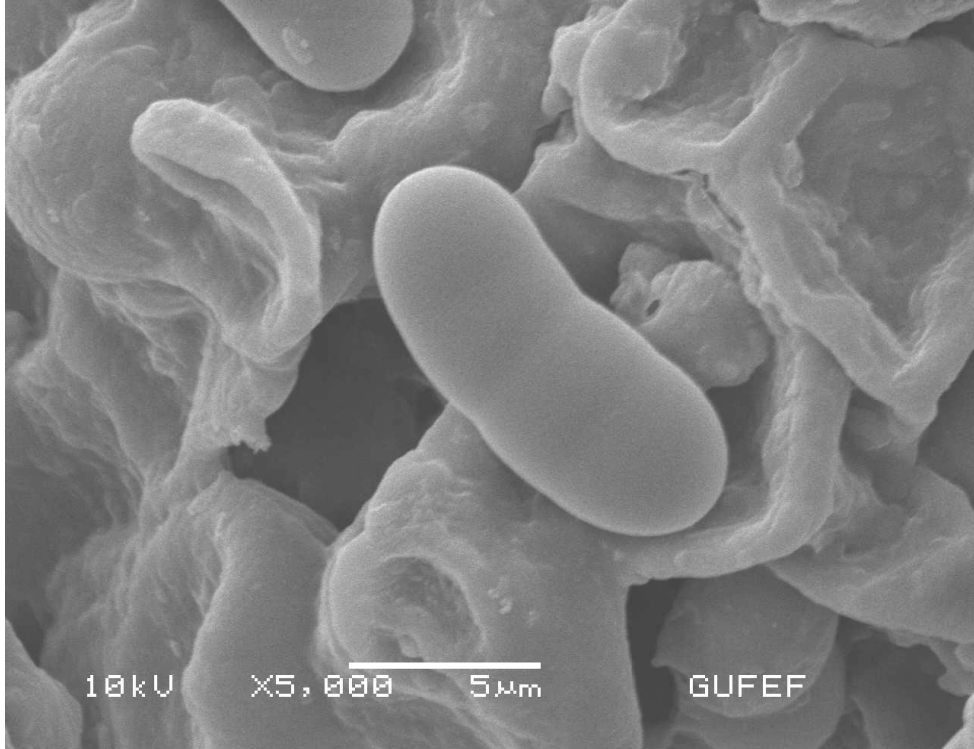
Şekil 5.33: *Hendersonia sarmentorum* Westend.: Pknidyumların genel görünümü (SEM).



Şekil 5.34: *Hendersonia sarmentorum* Westend.: Konidiumlar.



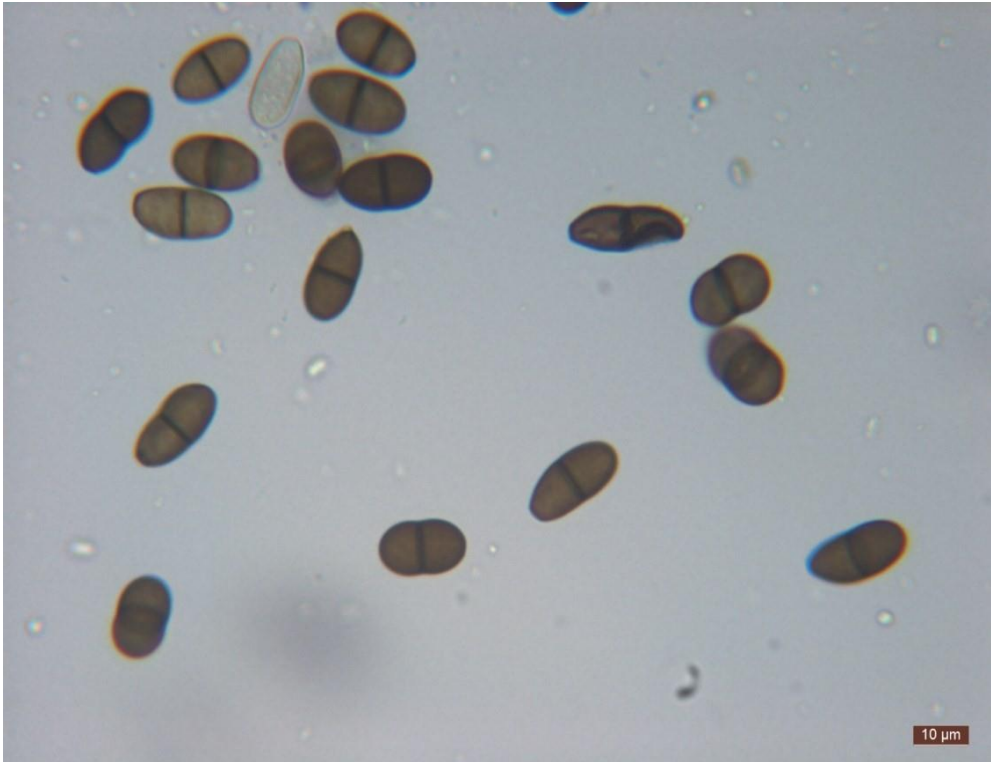
Şekil 5.35: *Hendersonia sarmentorum* Westend.: Konidiumlar (SEM).



Şekil 5.36: *Hendersonia sarmentorum* Westend.: Konidium (SEM).



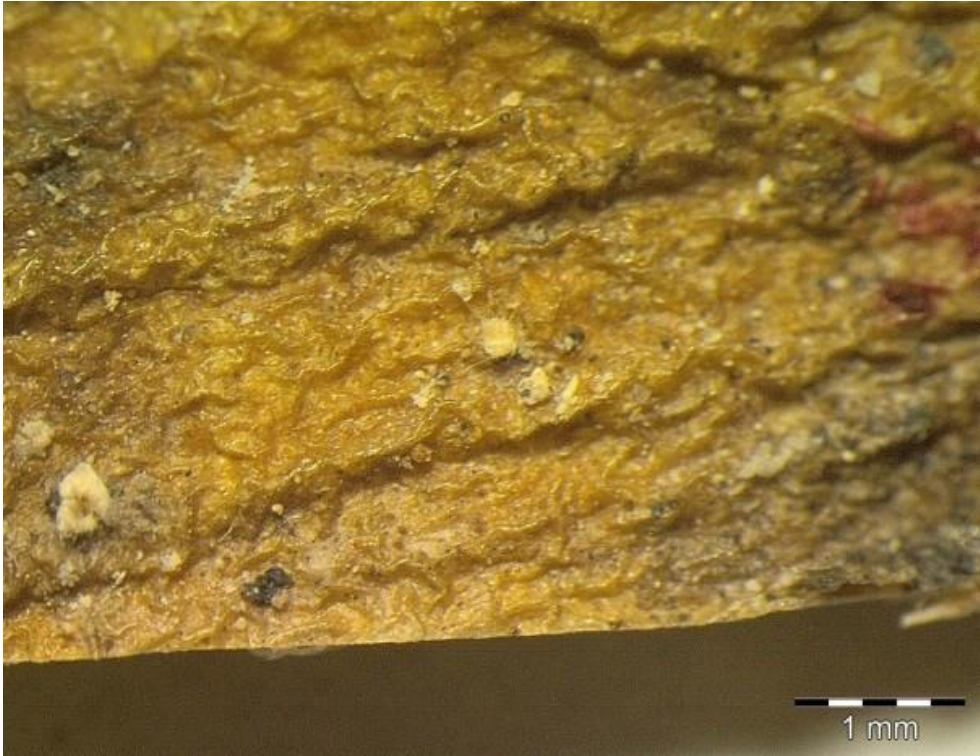
Şekil 5.37: *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl.: Konidiumlar.



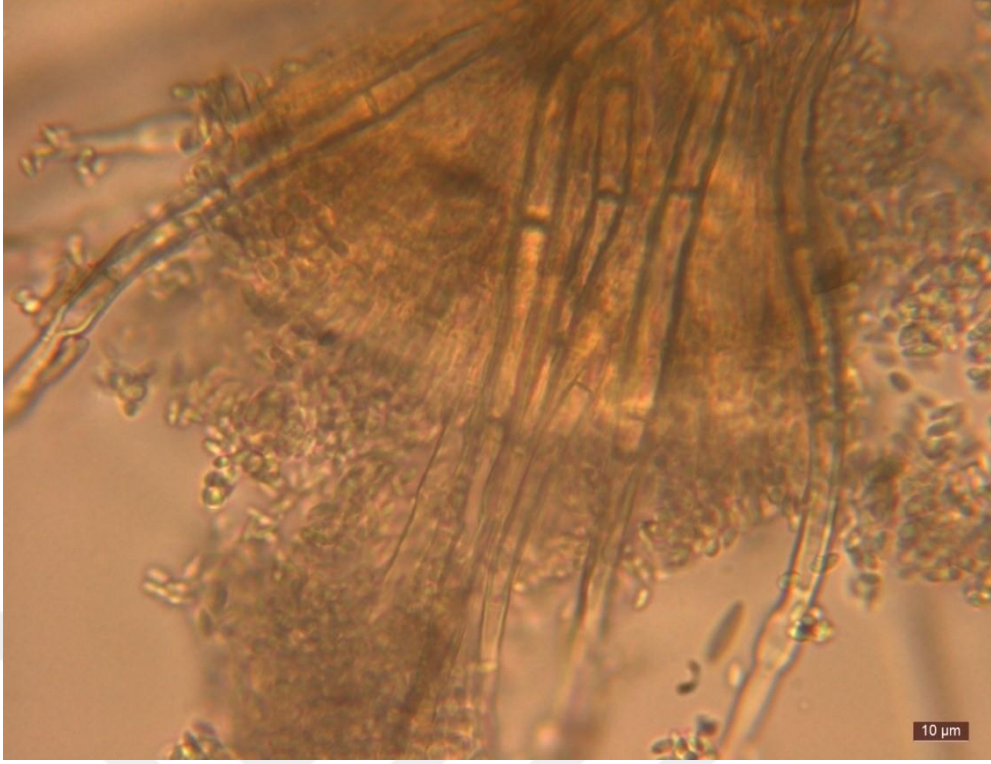
Şekil 5.38: *Metadiplodia tephrostoma* (Lév.) Zambett.: Konidiumlar.



Şekil 5.39: *Metadiplodia tephrostoma* (Lév.) Zambett.: Konidiumlar.



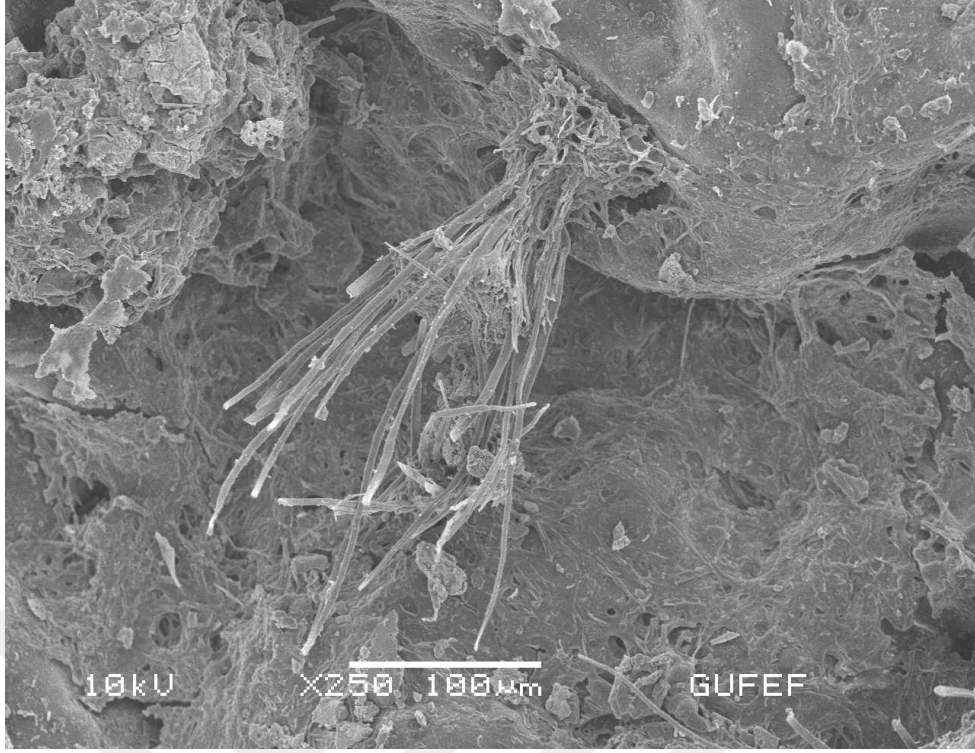
Şekil 5.40: *Volutella ciliata* (Alb. & Schwein.) Fr.: Enfekte yapraktan genel görünüm.



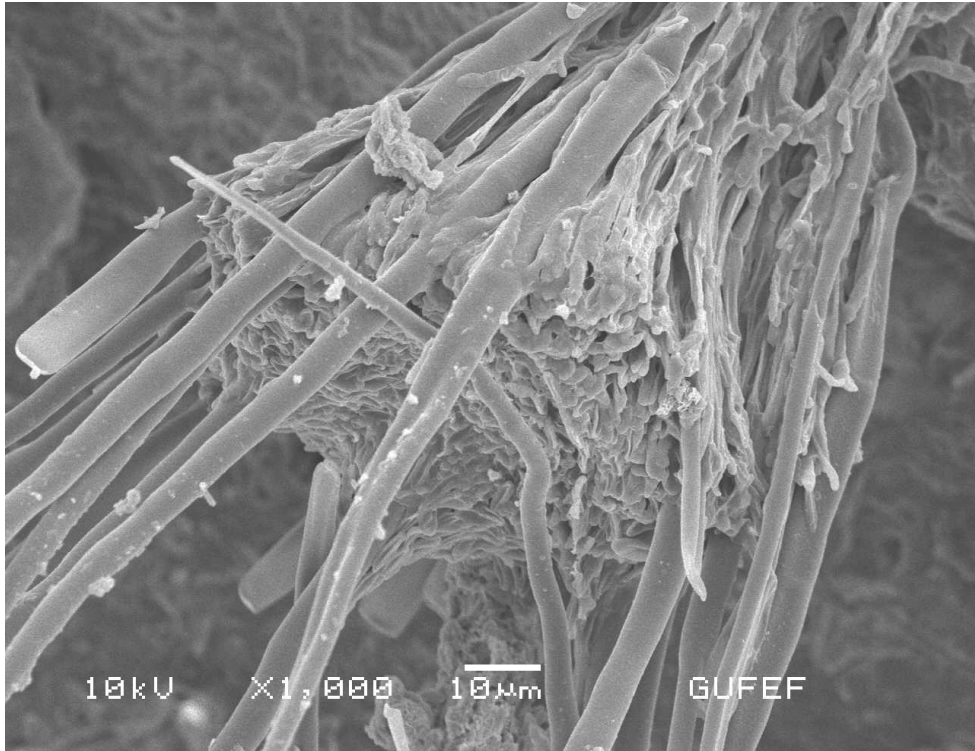
Şekil 5.41: *Volutella ciliata* (Alb. & Schwein.) Fr.: Sporodokium ve setalar.



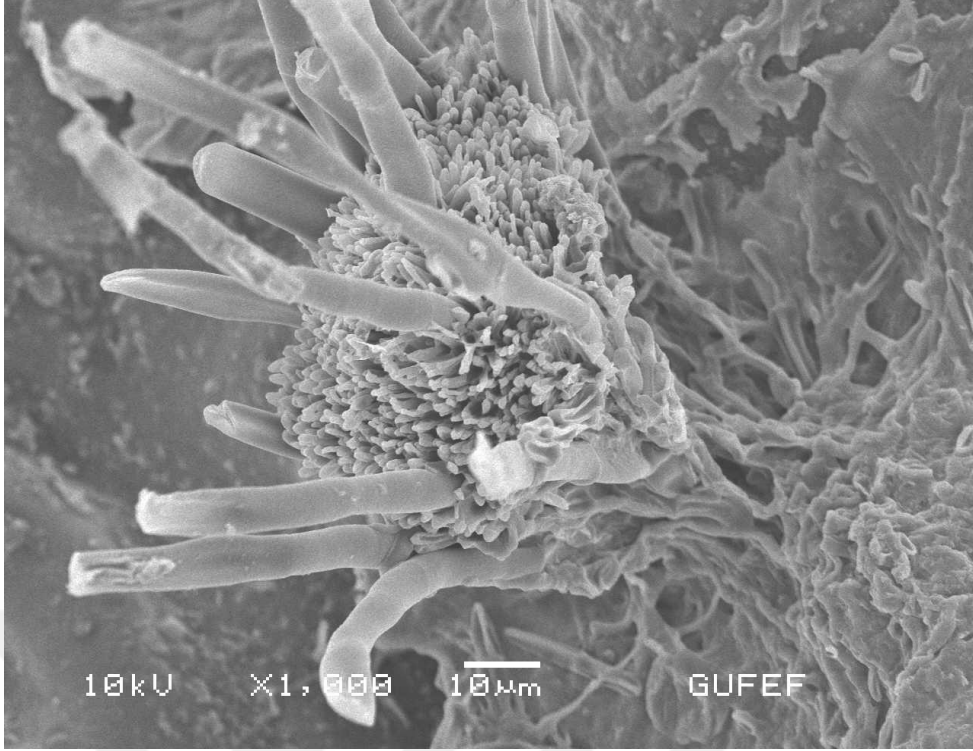
Şekil 5.42: *Volutella ciliata* (Alb. & Schwein.) Fr.: Sporodokium ve seta.



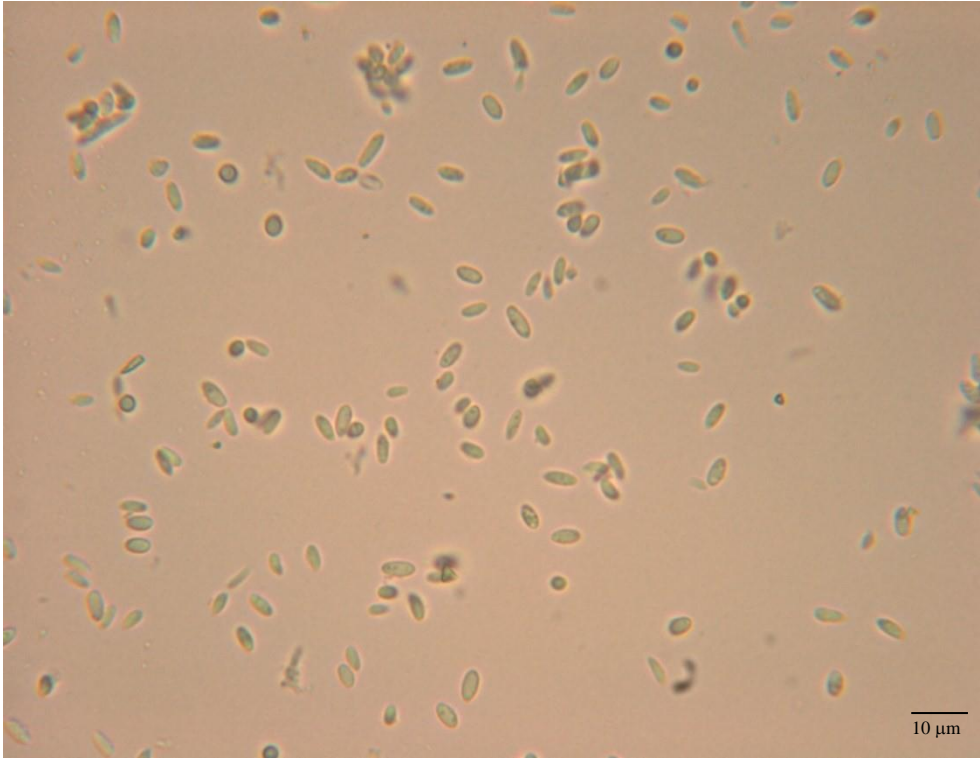
Şekil 5.43: *Volutella ciliata* (Alb. & Schwein.) Fr.: Sporodokium ve setalar (SEM).



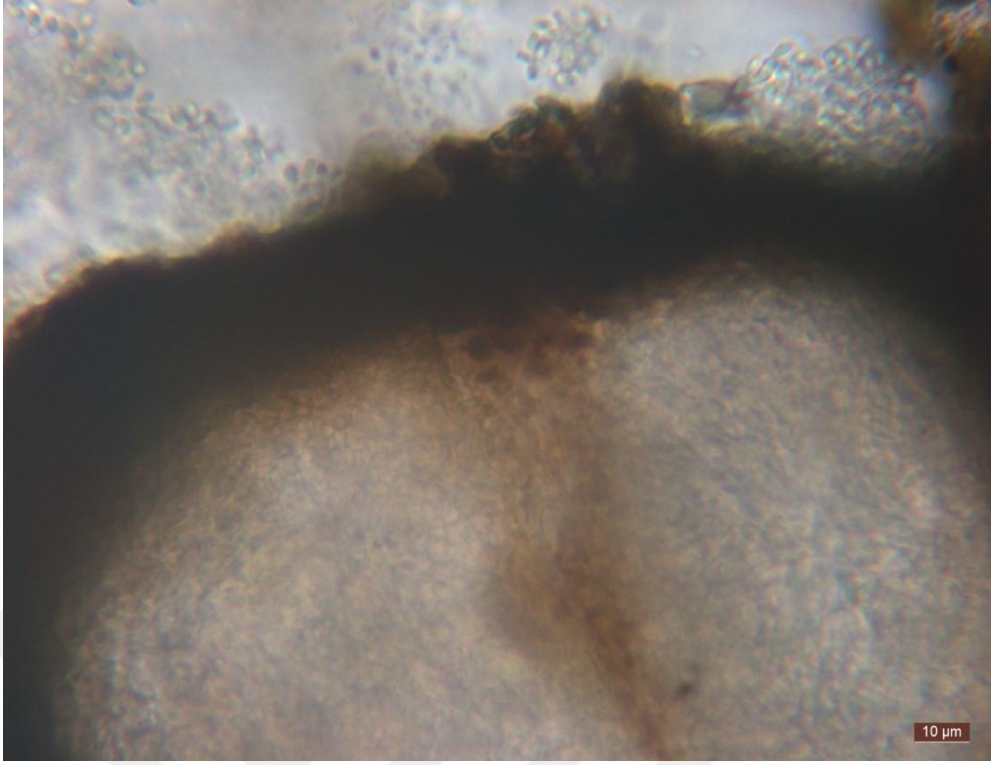
Şekil 5.44: *Volutella ciliata* (Alb. & Schwein.) Fr.: Sporodokium ve setalar (SEM).



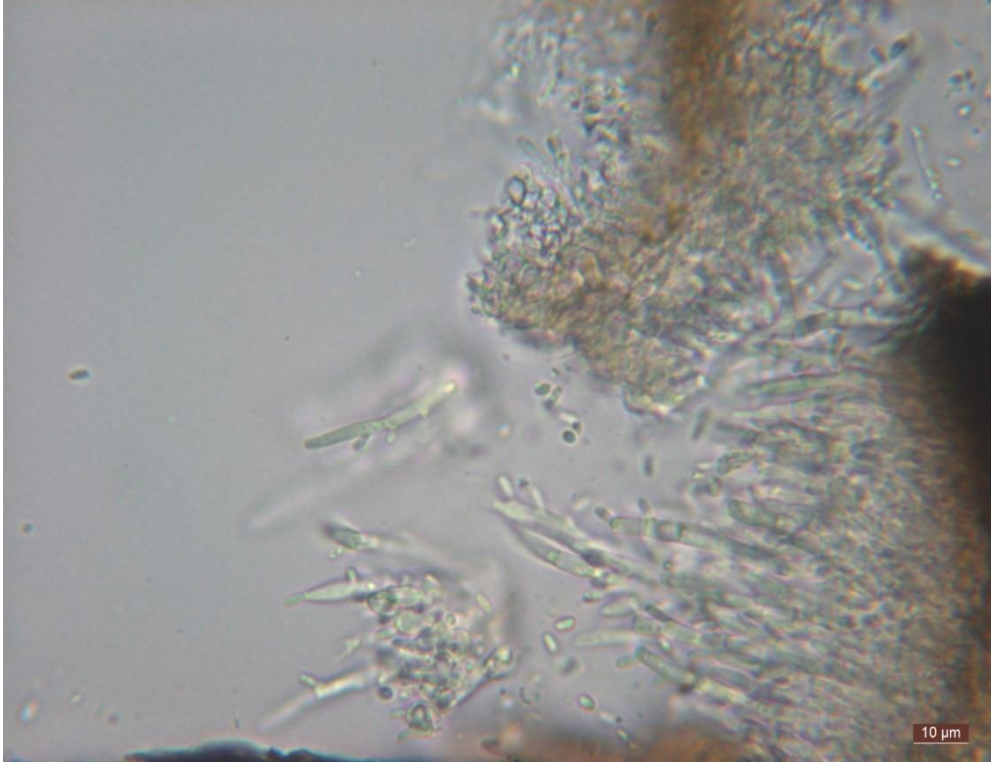
Şekil 5.45: *Volutella ciliata* (Alb. & Schwein.) Fr.: Sporodokium ve setalar (SEM).



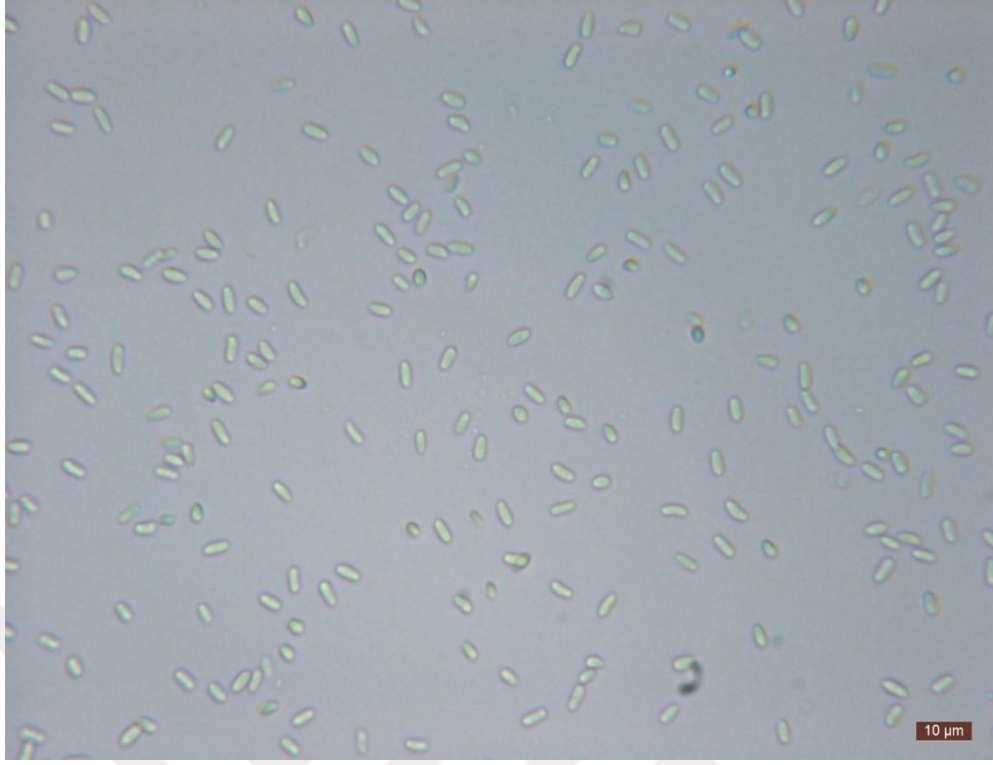
Şekil 5.46: *Volutella ciliata* (Alb. & Schwein.) Fr.: Konidiumlar.



Şekil 5.47: *Dinemasporium pleurospora* (Sacc.) Shkarupa: Piknidyumdan boyuna kesit.



Şekil 5.48: *Dinemasporium pleurospora* (Sacc.) Shkarupa: Konidioforlar ve konidiumlar.



Şekil 5.49: *Dinemasporium pleurospora* (Sacc.) Shkarupa: Konidiumlar.

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ökseotu, bir taraftan ağaçlarda meydana getirdiği artım ve kalite kaybı ile ekonomik zarara neden olmakta, diğer taraftan tıbbi bitkiler kapsamında eczacılıkta insan sağlığına ve yem bitkisi olarak da hayvancılığa hizmet etmektedir. Bu bakımdan ökseotu ile mücadele edilmesine gerek olup olmadığı, ormancılık sektörünün çözümlenemeyen önemli problemlerinden biridir. 20. yüzyılın başlarında Avustralyalı tıp doktoru Rudolf Steiner (1861-1925) ökseotunun tedavi maksatlı kullanılması amacıyla değişik öneriler getirmiş ve özellikle kanser tedavisi ve modern bilim dünyasındaki araştırmalarda yerini almasını sağlamıştır (Urech 1993). 20. yüzyılın son 10 yılında ise klinik çalışmalarda kronik virüs enfeksiyonlarından HIV/AIDS, hepatit vs. gibi hastalıklar üzerine kullanımıyla ilgili çalışmalar yapılmıştır (Temür 2006).

Ormancılık tarihimizde ökseotuna dikkat çekilmesi oldukça eskidir. 31.08.1910 tarihli “Orman muhafazası ve İnzibatına Dair Kura ve Kasabat Ahalisine Tenbihname” nin 12. maddesinde “Orman ağaçları üzerinde hasıl olup burç tabir edilen tufeyliyi kesip almak için ağacın dalını veya gövdesini kesmek veya sakatlamak memnudur” denilmiştir (Kutluk 1948).

Günümüzde özellikle sık ormanlarda ağaçların genellikle tepe kısmında yoğunlaşan ya da ana gövdede konumlanan ökseotlarının mekanik mücadelesi pek mümkün görünmemektedir (Şekil 6.1-6.2). Bununla birlikte kimyasal uygulamalardaki teknolojisi eksikliği, çevreci olmaması, düşük kalıcılık ve maliyet gibi sebeplerden dolayı ökseotunun mücadelesinde biyolojik mücadeleyi ön plana çıkarmaktadır.



Şekil 6.1: *Viscum album* ssp. *australis* ile enfekte olmuş *Pinus sylvestris* L. gövdesi.



Şekil 6.2: *Viscum album* ssp. *abietis* ile enfekte olmuş *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* (Asc. & Sint. ex Boiss.) Coode & Cullen.

Bu çalışmada mikrofunguslarla enfekte olmuş ökseotları İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümünde yer alan Aksaray, Kayseri, Kırıkkale, Kırşehir, Nevşehir, Niğde ve Yozgat ili ve ilçelerinden toplanmıştır. Araştırma alanında geniş yapraklı bitkilerde yayılış gösteren *Viscum album* subsp. *album* alttürü ahlat, akasya, alıç, armut, badem, erik, kavak, kayısı, söğüt ve vişne ağaçları üzerinden; *Pinus* türlerinde, ender olarak *Picea* üzerinde yayılış gösteren *Viscum album* subsp. *austriacum* alttürü ise sarıçam üzerinden toplanmıştır. *Viscum album* ssp. *austriacum* Akdağmadeni'nde yayılış gösteren sarıçamların büyük kısmını enfekte etmiştir. *Viscum album* subsp. *album* ise Nevşehir- Hacıbektaş, Kayseri-Hisarçık, Niğde-Merkez ve Bor ilçesi, Kırşehir-Ömerhacılı köyü, Kırşehir-Özbağ ve Kırşehir-Mucur ilçesinde farklı konukçu bitkiler üzerinde (özellikle kayısı ağaçları) yoğun olarak karşımıza çıkmıştır.

Literatüre bakıldığında ökseotları üzerinde gelişen mikrofunguslarla ilgili birçok çalışmanın olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar incelendiğinde ökseotları üzerinde gelişen yaklaşık 60 kadar türün tespit edildiği görülmektedir (Winter, 1883; Saccardo, 1884; Diedicke, 1914; Oudemans, 1920; Hermanides ve Nijhof, 1977; Karadz'ic' ve diğ., 2004; Geza ve diğ., 2009; Stanivuković ve diğ., 2010; Kotan ve diğ., 2013; Erdoğan ve diğ., 2019; Farr ve Rossman, 2020; Indexfungorum, 2020). Çizelge 6.1' de bugüne kadar *Viscum album* üzerinde tespit edilmiş mikrofungus türlerinin geçerli isimleri, türlerin dünyadaki yayılışları ile birlikte verilmiştir (Çizelge 6.1).

Doğal yayılış alanlarında ökseotlarında zararlı olan pek çok biyolojik ajan bulunmaktadır. Ancak, bunların büyük bölümü diğer bitki türlerinde de yaşayan parazitlerdir. Bazı organizmalar ise yalnızca ökseotlarına özgüdür (Yüksel ve diğ. 2005). Günümüzde bazı mikrofungus türlerinin *Viscum album*'un mücadelesinde biyolojik ajan olarak kullanılabileği bildirilmiştir.

Geza ve diğ. (2009) Macaristan'da *Viscum album*' un parazit mantarlarını belirlemek için yapmış oldukları çalışmada; *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll. (*Botryosphaerostroma visci* (Alb. & Schwein.) Petr. ve *Diplodia visci* (Alb. & Schwein.) Fr. olarak), *Plectophomella visci* (Sacc.) Moesz, *Rhabdospora visci* (Bres.) Died. (*Septoria visci* Bres. olarak), *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. ve *Fusarium* sp. türlerini tespit etmişler ve bunlar içerisinde *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll. türünün potasyel bir biyoajan olduğunu belirtmişlerdir.

Stanivuković ve diğ. (2010) Sırbistan ve Sırp Cumhuriyeti'nde yapmış oldukları çalışmada *Abies alba* Mill. üzerindeki ökseotu ile mücadelede kullanılabilecek böcek ve mantarları tespit etmişlerdir. Çalışmada 35 mantar türü tespit edilmiş ve bunlardan 8 türün güçlü parazit 9 türün ise fakültatif parazit olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada; *Cytospora* sp., *Aureobasidium harposporum* (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh. (*Gloeosporium harposporum* Bres. et Sacc. olarak), *Phoma visci* Sacc., *Phyllosticta visci* (Sacc.) Allesch., *Rhabdospora visci* (Bres.) Died. (*Septoria visci* Bres. olarak) ve *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll. (*Sphaeropsis visci* (Solm.) Sacc. ve *Gibberidea visci* Fuckel olarak) türlerinin ökseotunun biyolojik mücadelesinde önemli olduğu bildirilmiştir.

Karadz'ic' ve diğ. (2004) yapmış oldukları çalışmada *Viscum album* üzerinde parazitik ve saprofitik gelişen toplam 22 mantar türünü tespit etmişlerdir. Tespit edilen türler içerisinde; *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll. (*Sphaeropsis visci* (Solm.) Sacc. ve *Gibberidea visci* Fuckel olarak) ve *Botryosphaeria dothidea* (Moug.) Ces. & De Not. türlerinin önemli olduğu ve sonraki çalışmaların ökseotlarının biyolojik mücadelesinde potansiyel kullanımlarının test edilmesine gerekliliğini bildirmişlerdir.

Erdoğdu ve diğ. (2019) yapmış oldukları çalışmada ökseotunun yapraklarını genellikle uçtan başlayarak kurutan ve gövde ve yapraklarda enfeksiyona sebep olan *Aureobasidium harposporum* (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.'un ökseotlarının biyolojik mücadelesinde kullanılabileceğini rapor etmişlerdir.

İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümündeki ağaçlara zarar veren ökseotlarının mikrofunguslarını belirlemek için 2017-2020 yılları arasında yapılan bu çalışmada *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Aureobasidium harposporum* (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh., *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll., *Camarosporium* sp., *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link, *Microsphaeropsis olivacea* (Bonord) Höln., *Dinemasporium pleurospora* (Sacc.) Shkarupa, *Hendersonia sarmentorum* Westend., *Metadiplodia tephrostoma* (Lév.) Zambett., *Phyllosticta visci* (Sacc.) Allesch., *Plenodomus visci* (Sacc.) Gruyter, Aveskamp & Verkley ve *Volutella ciliata* (Alb. & Schwein.) Fr. olmak üzere 12 mikrofungus türü araştırma alanımızdan tespit edilmiştir. Bu türlerin mantarlar alemindeki dağılımı: Ascomycota 3 sınıf, 7 takım, 12 aile, 12 cins ve 12 tür şeklindedir. *Metadiplodia tephrostoma* (Lév.) Zambett. ve *Plenodomus visci* (Sacc.) Gruyter, Aveskamp & Verkley türleri ülkemiz mikrobiyotası için yeni kayıttır.

Araştırmamız sonucunda ökseotu üzerinde hiperparazit olarak yaşayan *Aureobasidium harposporum* (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh., *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll., *Phyllosticta visci* (Sacc.) Allesch. ve *Plenodomus visci* (Sacc.) Gruyter, Aveskamp & Verkley türlerinin ökseotlarının biyolojik mücadelesinde kullanılabilmesi tespit edilmiştir. Son zamanlarda özellikle *Botryosphaeria visci* (Kalchbr.) Arx & E. Müll.'nin biyolojik mücadelede kullanımı üzerine çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu tür ökseotunun dal, yaprak ve meyvelerini enfekte etmekte ve hemiparazitin yapraklarının dökülmesine ya da tamamen kurummasına neden olmaktadır. *Aureobasidium harposporum* (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh. türü ise ökseotunun yapraklarının uç kısımdan itibaren kurummasına ve erken dökülmesine neden olmaktadır. *Phyllosticta visci* (Sacc.) Allesch. türü ise ökseotu yapraklarında oluşturduğu lekelerle fotosentez kapasitesini etkilemekte ve aynı zamanda yaprakların erken dökülmesine neden olmaktadır. Bu durum da hemiparazitin konukçusuna verdiği zararı azaltmaktadır. *Plenodomus visci* (Sacc.) Gruyter türü de yaprak uçlarında ve yaprak kenarlarında meydana getirdiği lekeler ile fotosentez kapasitesini etkileyerek ökseotuna zarar vermektedir.

Ökseotu paraziti olan türlerin biyolojik kontrolde kullanılması güvenli, pratik ve çevreye yararlı olmasından dolayı son zamanlarda popülerlik kazanmıştır. Ancak bu mantarların biyolojik ajan olarak kullanılabilmesi için geniş çapta çalışılıp analizlerinin yürütülmesi gerekmektedir. Aynı zamanda çalışmalarda uygulanan mantarın populasyon yoğunluğunun, bu mantar izolatlarının aksiyon modlarının ve konukçu bitki içerisindeki en iyi formunun belirlenmesi de gerekmektedir. Bu çalışma ökseotları ile mücadelede biyolojik ajanların kullanılması sürecinde yol gösterici bir çalışma olacaktır.

Çizelge 6.1: *Viscum album* L. üzerinde tespit edilmiş mantar türleri ve yayılışı.

MANTAR	LOKALİTE	REFERANS
<i>Acremonium</i> sp. Link	Türkiye	Kotan ve diğ. (2012)
<i>Aecidium cookeanum</i> De Toni	Güney Afrika	Farr ve Rossman (2020)
<i>Aecidium loranthi</i> Thüm.	Uganda	Farr ve Rossman (2020)
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	Sırbistan, Türkiye	Karadz'ic ve diğ. (2004), Kotan ve diğ. (2012)
<i>Alternaria chartarum</i> Preuss	Türkiye	Kotan ve diğ. (2012)
<i>Aplosporella demersa</i> (Bonord.) Petr. & Syd.	Polonya	Farr ve Rossman (2020)
<i>Apocytospora visci</i> Höhn.	Avusturya	Farr ve Rossman (2020)
<i>Aspergillus flavus</i> Link	Türkiye	Kotan ve diğ. (2012)
<i>Asterina visci</i> Hosag.	Hindistan	Indexfungorum (2020)
<i>Asterostomella visci</i> Doidge	Güney Afrika	Farr ve Rossman (2020)
<i>Aureobasidium harposporum</i> (Bres. & Sacc.) Herm.-Nijh.	İtalya, Sırbistan, Sırp Cumhuriyeti, Türkiye	Hermanides ve Nijhof (1977), Karadz'ic ve diğ. (2004), Stanivuković ve diğ. (2010), Erdoğan ve diğ. (2019)
<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary & Löwenthal) G. Arnaud	Sırbistan	Karadz'ic ve diğ. (2004)
<i>Botryosphaeria dothidea</i> (Moug.) Ces. & De Not.	Sırbistan	Karadz'ic ve diğ. (2004)
<i>Botryogene visci</i> Syd. & P. Syd	Filipinler	Indexfungorum (2020)
<i>Botryosphaeria visci</i> (Kalchbr.) Arx & E. Müll.	Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Avusturya, Bulgaristan, Çekoslovakya, Çin, Lüksemburg, Macaristan, Mısır, Pakistan, Polonya, Romanya, Sırbistan, Sırp Cumhuriyeti Türkiye, Ukrayna, Yunanistan,	Karadz'ic ve diğ. (2004), Stanivuković ve diğ. (2010), Farr ve Rossman (2020),
<i>Chordomyces albus</i> A. Giraldo, Deanna A. Sutton & Gené	Birleşik Krallık	Geza ve diğ. (2009), Farr ve Rossman (2020)
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link	Macaristan, Sırbistan	Geza ve diğ. (2009), Karadz'ic ve diğ. (2004)
<i>Cladosporium</i> sp.	Sırbistan	Karadz'ic ve diğ. (2004)
<i>Clypeosphaeria natalensis</i> Doidge	Güney Afrika	Farr ve Rossman (2020)
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Penz. & Sacc.	Macaristan	Geza ve diğ. (2009)
<i>Cylindrodendrum hubeiense</i> (W.Y. Zhuang, Y. Nong & J. Luo) L. Lombard & Crous	Fransa	Farr ve Rossman (2020)
<i>Cytospora</i> sp.	Sırbistan, Sırp Cumhuriyeti	Stanivuković ve diğ. (2010)
<i>Dipodascus</i> sp. Lagerh.	Türkiye	Kotan ve diğ. (2012)
<i>Echidnodes visci</i> Petr.	Amerika Birleşik Devletleri	Indexfungorum (2020)
<i>Epicoccum nigrum</i> Link.	Sırbistan	Karadz'ic ve diğ. (2004)
<i>Fusarium</i> sp. Link.	Macaristan	Geza ve diğ. (2009)
<i>Fusarium roseum</i> Link.	Sırbistan	Karadz'ic ve diğ. (2004)
<i>Fusarium sarcochroum</i> (Desm.)Sacc.	İsviçre	Farr ve Rossman (2020)
<i>Gonatobotrys flava</i> Bonord.	Macaristan	Geza ve diğ. (2009)
<i>Hormococcus heterospora</i> Preuss	Almanya	Saccardo (1884)
<i>Meliola arcuata</i> Doidge	Güney Afrika	Farr ve Rossman (2020)
<i>Meliola visci</i> F. Stevens	Amerika Birleşik Devletleri	Farr ve Rossman (2020)
<i>Metadiplodia tephrostoma</i> (Lév.) Zambett.	Eritre	Farr ve Rossman (2020)
<i>Microsphaeropsis olivacea</i> (Bonord.) Höhn.	-	Indexfungorum (2020)

<i>Microthyrium visci</i> Richon	Fransa	Saccardo (1884)
<i>Mucor</i> sp. P. Micheli ex L.	Macaristan	Geza ve diğ. (2009)
<i>Nectria cinnabarina</i> (Tode) Fr.	Sırbistan	Karadz'ic ve diğ. (2004)
<i>Newbya androgyna</i> (W. Archer) Pires-Zottar. & S.C.O. Rocha	-	Oudemans (1920)
<i>Penicillium</i> spp.	Sırbistan	Karadz'ic ve diğ. (2004)
<i>Nigrospora oryzae</i> (Berk. & Broome) Petch	Türkiye	Kotan ve diğ. (2012)
<i>Phoma visci</i> Sacc.	Sırbistan, Sırp Cumhuriyeti	Karadz'ic ve diğ. (2004), Stanivuković ve diğ. (2010)
<i>Phyllosticta capitalensis</i> Henn.	Güney Afrika	Farr ve Rossman (2020)
<i>Phyllosticta visci</i> (Sacc.) Allesch.	Polonya, Sırbistan, Sırp Cumhuriyeti, Türkiye	Karadz'ic ve diğ. (2004), Erdoğan ve Hüseyin (2008); Stanivuković ve diğ. (2010), Farr ve Rossman (2020)
<i>Plectophomella visci</i> (Sacc.) Moesz	Birleşik Krallık, Fransa, Macaristan	Geza ve diğ. (2009), Farr ve Rossman (2020)
<i>Plenodomus visci</i> (Sacc.) Gruyter, Aveskamp & Verkley	Fransa, Macaristan	Farr ve Rossman (2020)
<i>Pleurostromella visci</i> Petr.	Çek Cumhuriyeti	Indexfungorum (2020)
<i>Pleospora loculata</i> (Crié) Sacc.	İtalya	Oudemans (1920)
<i>Puccinia visci</i> J.W. Cribb	Avustralya	Farr ve Rossman (2020)
<i>Rhabdospora visci</i> (Bres.) Died.	Almanya, Avusturya, İtalya, Macaristan, Sırbistan, Sırp Cumhuriyeti	Winter (1883), Diedicke (1914), Geza ve diğ. (2009), Stanivuković ve diğ. (2010), Farr ve Rossman (2020)
<i>Sarocladium</i> sp. W. Gams & D. Hawksw.	Türkiye	Kotan ve diğ. (2013)
<i>Sarocladium kiliense</i> (Grütz) Summerb.	Türkiye	Kotan ve diğ. (2012)
<i>Seuratia millardetii</i> (Racib.) Meeker	-	Oudemans (1920)
<i>Sphaeropsis viscicola</i> Sawada	Japonya	Farr ve Rossman (2020)
<i>Sydowia polyspora</i> (Bref. & Tavel) E. Müll.	Sırbistan	Karadz'ic ve diğ. (2004)
<i>Sordaria fimicola</i> (Roberge ex Desm.) Ces. & De Not.	Sırbistan	Karadz'ic ve diğ. (2004)
<i>Trichoderma viride</i> Pers.	Sırbistan	Karadz'ic ve diğ. (2004)
<i>Trichothecium roseum</i> (Pers.) Link,	Sırbistan	Karadz'ic ve diğ. (2004)
<i>Trullula heterospora</i> (Preuss) Sacc.	Almanya	Saccardo (1884)
<i>Verticillium rosellum</i> Berk. & M.A. Curtis	Amerika Birleşik Devletleri	Indexfungorum (2020)
<i>Volutella ciliata</i> (Alb. & Schwein.) Fr.	-	Oudemans (1920)

7. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1999, The Muérdago *Viscum album* L. Hemiparasito (Fam. Lorantaceae), Gobierno De Aragon, Departamento De Agricultura Y Medio Ambiente, Publicaciones Y Boletines, Informaciones Técnicas De Sanidad Forestal.
- Brandenburger, W., 1985, *Parasitische Pilze an Gefabpflanze in Europa*, G. Fischer, Stuttgart, NY, USA.
- Byzova, Z.M., Vasyagina, M.P., Deeva, N.G., Kalımbetov, B.K., Pisareva, N.F., Şvartsman, S.R., 1968, *Flora sporovikh rasteniy Kazakıstana. T. 5. Nesoverşenniye gribi, fungi imperfecti (Deuteromycetes), 2. Sphaeropsidales*, Nauka, Alma-Ata.
- Byzova, Z.M., Vasyagina, M.P., Deeva, N.G., Kalımbetov, B.K., Pisareva, N.F., Şvartsman, S.R., 1970, *Flora sporovikh rasteniy Kazakıstana. T.5. Nesoverşenniye gribi, fungi imperfecti (Deuteromycetes). Kn. 3. Sphaeropsidales*, Nauka, Alma-Ata.
- Chet, I., Barak, Z., Oppenheim A., 1993, *Genetic engineering of microorganisma for improved biocontrol activity*, Wiley Series in Ecological and Applied Microbiology, Biotechnology in Plant Disease Control, In: Chet, I. (ed.), Wiley-Liss, New York, 211-235.
- Delabrazze, P., Lanier, L., 1972, Chemical Control of *Viscum album*, *European Journal of Forestry Pathology*, 2 (2), 95-103.
- Eken, C., Demirci E., 1997, Fungusların biyolojik mücadelede kullanımı, *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 28 (1): 138-152.
- Ellis, B.M., Ellis, J.P., 1987, *Microfungi on land plants*, Croom Helm, London & Sydney, ISBN: 0-7099-0950-0.
- Erdoğdu, M., Hüseyin, E., 2008, Microfungi of Kurtboğazı Dam (Ankara) and its environment, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 14 (1): 131-150.
- Erdoğdu, M., Ulukapı, M., Karayel, A.İ., Suludere, Z., 2019, Records of *Aureobasidium harposporum*, *Sarcophoma miribelii*, and *Stigmina dothideoides* from Turkey, *Mycotaxon*, 134: 619-625.
- Farr, D.F., Rossman, A.Y., 2019, Fungal databases. U.S. National Fungus Collections, Website <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/> [25 Haziran 2020].
- Fischl, G., 1996, Theleaf-spot disease of mistletoe (*Viscum album* L.), *Novenyvedelem*, 2: 181-183.
- Fries, E.M., 1794-1878, *Systema mycologicum: sistens fungorum ordines, genera et species, huc usque cognitatas, quas ad normam methodi naturalis determinavit*, Ex Officina Berlingiana, Lundae.
- Frochot, H., Salle, G., 1980, Methods of Dispersal and Implantation of Mistletoe, *Revue-Forestiere-Francaise*, 3 (6): 505-519.

- Geza, F., Laszlo, J., Ildiko, V., Szilvia, P., 2009, Parasitic fungi of European mistletoe (*Viscum album* L.), *Novenyvedelem*, 45: 178-183.
- Goldwasser, Y., Kleifeld, Y., 2004, *Recent approaches to Orobanche management: a review*, Weed Biology and Management, In: Inderjit, S. (ed.), Dordrecht, The Netherlands, Kluwer, 439-466.
- Göl, Ç., Serdar, B., Öztürk, M., Coşkuner, K.A., Bilgili, E., 2018, *Viscum album* L. subsp. *austriacum* (Wiesb.) Vollman (Çam ökse otu)'un *Pinus sylvestris* L. (Sarıçam)'in Odun Elemanlarına Etkisi, *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6: 1354-1363.
- Gressel, J., Hana, A., Head, G., Marasas, W., Obilana, B., Ochanda, J., Souissi, T., Tzotzos, G., 2004, Major heretofore intractable biotic constraints to African food security that may be amenable to novel biotechnological solutions. *Crop. Prot.*, 23: 661-689.
- Grove, W.B., 1937, *British stem-and leaf fungi. Coelomycetes, Vol: 2*, At the Universty Pres, Cambridge.
- Gruyter, J. de, Woudenberg, J.H.C., Aveskamp, M.M., Verkley, G.J.M., Groenewald, J.Z., Crous, P.W., 2012, Redisposition of *Phoma*-like anamorphs in Pleosporales, *Studies in Mycology*, 75: 1-36.
- Hennings, P.C., 1893, Fungi Aethiopico-Arabici. *Bulletin de l'Herbier Boissier*, 1: 97-122.
- Hermanides-Nijhof, E.J., 1977, *Aureobasidium* and allied genera. *Studies in Mycology*, 15: 141-177.
- Jaczewski, A.A., 1917, *Opredelitel' gribov T. II. Nesoversşenniye griby*, Tipografiya S. L. Kinda, St.-Petersburg, 28-784.
- Janak, J.D., Davis, K., 1996, *Mistletoe Control*, City Of Victoria, Cooperator, Texas. USA.
- Karadz'ic', D., Lazarev, V., Milenkovic', M., 2004, The most significant parasitic and saprophytic fungi on common mistletoe (*Viscum album* L.) and their potential application in biocontrol, *Bulletin Faculty of Forestry, University of Bajna Luka, Serbia*, 89: 115-126.
- Kotan, R., Okutucu, M.A., Uğurlu, Ç., Görmez, A.A, Karagöz, K., Dadaşoğlu, F., Karaman İ., Hasanekoğlu, İ., Kordali, Ş., 2013, Parasitic bacteria and fungi on common mistletoe (*Viscum album* L.) and their potential application in biocontrol, *Journal of Phytopathology*, 161(3): 165-171.
- Kutluk, H., 1948, *Türkiye Ormancılığı ile İlgili Tarihi Vesikalar*, Osmanbey Matbaası, İstanbul.
- Léveillé, J.H., 1846, Description des Champignons de L'herbier du Muséum de Paris, *Anns Sci. Nat., Bot.*, Sér. 3 (5): 111-304.
- Nickrent, D.I., 2002, *Parasitic Plants of the World*, Parasitic Plants of the Iberian Peninsula and Balearic Islands, In: López-Sáez, J.A., Catalán, P., Sáez, L. (eds.), Mundi-Prensa Libros, Madrid, 7-27.

- Oudemans, C.A.J.A., 1920, *Enumeratio Systematica Fungorum, Vol. II Divisio XIII: subdivio II angiospermae, classis Dicotyledoneae. Subclassis: Archichlamydeae Series: Salicales-Series centrospermae: subser. Portulacineae*, Hagae Comitum, Apud Martinum Nijhoff.
- Rhône-Poulenc., 1998, *Rhône-Poulenc Buys Out Cffi's Ethephon Business*, RhônePoulenc Argo.
- Saccardo, P.A., 1884, *Sylloge Sphærospidearum et Melanconiarum. Sylloge Fungorum Vol. 3*. Pavia, Johnson reprint corporation, New York, London.
- Saccardo, P.A., 1892, *Supplementum universale, pars II. Discomyceteae–Hyphomyceteae. Sylloge Fungorum Vol. 10*. Pavia, Johnson reprint corporation, New York, London.
- Shkarupa, A.G., 1980, *Flora micromycetum Jacutiae Boreali-Orientalis. II. Novosti Sistematiki Nizshikh Rasteniy*.
- Sönmez, T., 2014, Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) gelişimi üzerine ökseotunun etkisi, *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 15 (1): 64-72.
- Sutton, B.C., 1980, *The Coelomycetes. Fungi imperfecti with pycnidia, acervuli and stromata*, CMI, Kew.
- Sürmen, B., Kutbay, H.G., Yılmaz, H., 2014, Parazit Çiçekli Bitkilerin Gelişimi ve Hayat Tipleri, *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Dergisi*, 4 (2): 9-16.
- Temür, N., Gökçe, İ., 2006, *Çam, kavak, söğüt ve armut ağaçları üzerinde yetişen ökseotu (Viscum album L.) bitkilerinin antioksidan aktivitelerinin incelenmesi*, GOP Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Teterevnikova-Babayan, D.N., Taslakhçyan, M.G., Martirosyan, I.A., 1983, *Mikoflora Armyanskoy SSR. Tom VI*, Izd. Erevan Gos. Univ., Erevan.
- Turan, Ş., 2016, *Aydın ili Karacasu ilçesi ve Denizli ilinde ökse otu (Viscum album L.)'nun yaygınlık ve yoğunluğunun belirlenmesi*, T.C. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Ulusoy, H., 2001, Ökseotu (*Viscum album* L.)' nun Sarıçam (*Pinus slyvestris* L.) odununun fiziksel özellikleri üzerine etkisi, *GDA Ormancılık Araştırması Enstitüsü Dergisi*, Yayın No: 12, Elazığ, Türkiye.
- Urech, K., 1993, Mistletoe Constituents and Cancer Therapy, *J. Anthroposophical Med*, 10: 54-63.
- url1. <http://bizimbitkiler.org.tr/yeni/demos/technical/> [25 Haziran 2020].
- url2. <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp>, [25 Haziran 2020].
- url3. http://parazityabanciot.blogspot.com.tr/2011_12_01_archive.html, [25 Haziran 2020].
- url4. <http://www.tr.wikipedia.org>, [25 Haziran 2020].
- url5. <http://www.google.maps>, [25 Haziran 2020].

- Üstüner, T., Düzenli, S., Kitiş, Y.E., 2015, Niğde Bölgesinde ökse otunun (*Viscum album* L.) konukçularında oluşturduğu enfeksiyon şiddetinin belirlenmesi, *Turkish Journal of Weed Science*, 18 (1): 6-14.
- Vardasbi H., Javan-Nikkhah M., Atghia O., Amirmijani A.R., 2015, New record of three taxa, *Volutella ciliata*, *Ascodesmis microscopica* and *Westerdykella purpurea* for mycobiota of Iran. 2 nd Iranian Mycological Congress, 23-25 August 2015, University of Tehran, Karaj, Iran.
- Varga, I., Nagy, V., Baltazar, T., Matyas, K.K., Poczai, P., Molnar, I., 2012a, Study of the efficiency of different systemic herbicides against European mistletoe (*Viscum album* L.) and their antifungal activity against hyperparasitic mistletoe fungus, *Növényvdelem*, 48(11):507-517.
- Varga, I., Taller, J., Baltazar, T., Hyvonen, J., Poczai, P., 2012b, Leaf-spot disease on European mistletoe (*Viscum album* L.) caused by *Phaeobotryosphaeria visci*: a potential candidate for biological control, *Biotechnol Lett.*, 34: 1059-1065.
- Varga, I., Baltazár, T., Apró, M., Poczai, P., Hyvönen, J., 2012c, Optimizing conditions for sporulation of European mistletoe hyperparasitic fungus (*Phaeobotryosphaeria visci*): effect of light and different media, *Journal of Agricultural Sciences*, 50: 60-66.
- Weber, H.C., 1993, *Parasitismus von Blütenpflanzen*. Darmstadt, Wissensch, Buchgesellschaft.
- Weihenstephan, F.H., 1997, *Institut Für Botanik und Pflanzenschutz*, Infoblatt Mistel.
- Yüksel, B., Akbulut, S., Keten, A., 2005, Çam Ökseotu (*Viscum album* L ssp. *austriacum* (Wiesb.) Vollman)'nun Zararı, Biyolojisi ve Mücadelesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A (2): 111-124.
- Zuber, D., 2004, *Biological Flora Of Central Europe: Viscum album L.*, Geobotanisches Institut ETH, Zürich, İsviçre.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Ali İhsan KARAYEL
Doğum Yeri	Adilcevaz
Doğum Tarihi	01.11.1987
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	5068862447
E-Posta Adresi	karayelaliihsan@gmail.com
Web Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Fakülte	Fen Edebiyat
Bölümü	Biyoloji
Mezuniyet Yılı	2012

Yüksek Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri
Anabilim Dalı	Tarla Bitkileri
Programı	Tarla Bitkileri
Mezuniyet Tarihi	2015

Yüksek Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri
Anabilim Dalı	Biyoloji
Programı	Biyoloji Programı
Mezuniyet Tarihi	2020

Makale ve Bildiriler	
Erdoğan M., Ulukapı M., Karayel A.İ., Suludere Z. Records of <i>Aureobasidium harposporum</i> , <i>Sarcophoma miribelii</i> , and <i>Stigmina dothideoides</i> from Turkey. Mycotaxon 134 (2019): 619-625.	
Erdoğan M., Doğan, G., Karayel, A.İ., A New Record for Turkey: <i>Ophiobolus erythrosporus</i> . Ecology 2017 International Symposium. Kayseri, Turkey, 11-13 May 2017, 408.	
Erdoğan M., Karayel, A.İ. The Role of Hyperparasitic Fungi in Biological Control of the Mistletoes. 1st International Symposium of Silk Road Academic Studies. Nevşehir, Turkey, 21-23. Eylül. 2017. 668. Sözlü sunum.	
Karayel, A.İ., Erdoğan, M. The Microfungi on European Mistletoe in Nevşehir Province. International Conference on Technology, Engineering and Science (IConTES). 26-29.Ekim 2017. Antalya.	
Doğan G., Erdoğan M., Karayel A.İ. <i>Rhabdospora visci</i> : A Potential Biocontrol Agent of <i>Viscum album L.</i> . 2nd International Eurasian Mycology Congress, 4-6 Eylül 2019, Konya, 122 (Sözlü Sunum).	
Doğan G., Erdoğan M., Karayel A.İ. Microfungi Associated with <i>Helleborus orientalis</i> in Yedi Göller National Park. 2nd International Eurasian Mycology Congress, 4-6 Eylül	

2019, Konya, 152.

Demirel A., Karayel A. İ., Ünlü A., Aminci Y. Biyoteknolojinin Tarımdaki Önemi. V. Ulusal Tarım Öğrenci Kongresi, 20-22 Nisan 2015, s 164, Adana.

Karayel A. İ., Sabancı C. O. Sıra Arası Uygulamalarının Bazı Mürdümük Hatlarının Tohum Verimine Etkisinin Belirlenmesi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi. 7 - 10 Eylül 2015, II. Cilt. s 151 - 154. Çanakkale.

Sabancı, C.O., T. Yavuz, H. Kır, S. Başköy, A. İ. Karayel. 2016. The effects of different row spacings on seed yield of some common vetch varieties. 27th International Scientific-Expert Congress of Agriculture and Food Industry. 26-28 Sep 2016. Bursa. Book of Abstracts, p. 71

Sabancı C O, Kır H, Yavuz T, Başköy S, Karayel A İ. 2016. The effects of different row spacings on seed yield of some common vetch varieties (*Vicia sativa* L.). Anadolu, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(1): 17-27.

Sabancı C O, Kır H, Yavuz T, Karayel A İ, Başköy S. 2016. Farklı sıra arası uygulamalarının mürdümük ot verimi ve kalitesine etkisi Anadolu, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(2): 1-13.

Projeler

Projenin Adı: Kırşehir Koşullarında Bazı Baklagil Yem Bitkileri Üzerinde Araştırmalar (Tamamlandı, 2015), Projeyi Destekleyen Kurum: Ahi Evran Üniv. Bilimsel Araştırma Projeleri, Proje No: PYO-ZRT.4001.13.001, Projedeki Görevi: Yardımcı Araştırmacı

Projenin Adı: İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümünde Ağaçlara Zarar Veren Ökse Otunun (*Viscum album* L.) Mikrofungusları ve Bu Mikrofungusların Biyolojik Kontrolde Kullanılabilirliğinin Araştırılması (Tamamlandı, 2017), Projeyi Destekleyen Kurum: Ahi Evran Üniv. Bilimsel Araştırma Projeleri, Proje No: FEF.A4.17.006, Projedeki Görevi: Yardımcı Araştırmacı

Projenin Adı: Yedi Göller Milli Parkı'nda Yetişen Vasküler Bitkilerden İzole Edilen Mikrofunguslar Üzerine Taksonomik Bir Çalışma (Devam ediyor), Projeyi Destekleyen Kurum: TUBİTAK, Proje No: 27Z038, Projedeki Görevi: Bursiyer