

AFYONKARAHİSAR SİNANPAŞA
MYXOMYCETELERİNİN
BİYOÇEŞİTLİLİĞİ VE EKOLOJİSİ

YÜKSEK LİSANS

Gözde ERSÖZ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Safiye Elif KORCAN

Doç. Dr. İjlal OCAK

MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI

Şubat, 2015

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS

AFYONKARAHİSAR SİNANPAŞA *MYXOMYCETELERİNİN*
BİYOÇEŞİTLİLİĞİ VE EKOLOJİSİ

Gözde ERSÖZ

Danışman: Doç.Dr. Safiye Elif KORCAN

İkinci Danışmanı: Doç.Dr. İjlal OCAK

MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI

ŞUBAT, 2015

TEZ ONAY SAYFASI

GÖZDE ERSÖZ tarafından hazırlanan “Afyonkarahisar Sinanpaşa *Myxomycetelerin* Biyoçeşitliliği ve Ekolojisi” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 06/02/2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç.Dr. Safiye Elif KORCAN

İkinci Danışmanı : Doç.Dr. İjlal OCAK

Başkan : Prof. Dr. Cevdet UĞUZ

A.K.Ü. Vetriner Fakültesi,

Üye : Doç. Dr.Safiye Elif KORCAN

A.K.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi,

Üye : Doç. Dr.İjlal OCAK

A.K.Ü. Eğitim Fakültesi,

Üye : Doç. Dr. Uğur Cengiz ERİŞMİŞ

A.K.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi,

Üye : Yrd. Doç. Dr. Feyza ERDOĞMUŞ

A.K.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi,

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun

...../...../..... tarih ve

.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....
Prof. Dr. İbrahim EROL

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

06/02/2015

İmza
Gözde ERSÖZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AFYONKARAHİSAR SİNANPAŞA *MYXOMYCETELERİNİN* BİYOÇEŞİTLİLİĞİ VE EKOLOJİSİ

Gözde ERSÖZ

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Safiye Elif KORCAN

Danışman: Doç. Dr. İjlal OCAK

Bu çalışma Afyonkarahisar'ın Sinanpaşa ilçesinde *myxomycetelerin* ekolojisi ve biyoçeşitliliğini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Canlı ağaçların kabukları, orman altı döküntüleri, hayvan dışkısı, çürümekte olan odun ve kabukları nemli oda kültürü yapılmak üzere toplanmıştır. Arazi koleksiyonu ve nemli oda kültüründe toplam 5 *myxomycete* genusuna ait 33 takson tanımlanmıştır. Bu 33 taksonun 5 tanesi hem arazi koleksiyonu hem de nemli oda kültüründe kaydedilmiştir. Tanımlanan taksonlardan *Cribraria costata* (Dhillon & Nann.-Bremek. 1978), *Cribraria rufa* (Roth) Rostaf. 1875, *Cribraria oregana* H.C. Gilbert 1932, *Diderma cinereum* Morgan 1894, *Comatricha longipila* (Nann-Bremek, 1962), *Stemonaria laxiretis* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. 1990, *Arcyria glauca* Lister ex Minakata 1908 Türkiye için yeni kayıttır. Türlerin ait oldukları takımların oranları Physarales 5 tür ile % 15,625, Stemonitales 11 tür ile 34,37, Trichiales 7 tür % 21,87, Liceales 9 tür ile % 28,125 şeklindedir. Bioçeşitlilik indeksi $H' = 3,11$ olarak tespit edilmiştir. Arazi gezileri 2013 yılının bahar, yaz, erken sonbahar ve geç sonbaharında yapılmıştır. Hem araziden toplanan hem de fruktifikasyonlar hem de örnekler için mikrohabitat (pH, substratın nemliliği ve tipi, güneş alma durumu ve örneğin yer ile teması, orman altı döküntünün ve kaba odunsu birikintilerin çürüme hızları). Tür sayısı bakımında döküntü 35 kayıttan 20 tür ile tür sayısı bakımında en verimli substrat olmuştur. Kabuk odundan 28 kayıttan 11 tür kaydedilmiştir. CCA kullanılarak örneklenen substratlarda kaydedilen çevresel

parametreler tür yoğunluğu ile ilişkilendirilmiştir.

2015, xv + 98 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Myxomycete*, ekoloji, biyoçeşitlilik, Afyonkarahisar

ABSTRACT

M.Sc Thesis

AFYONKARAHİSAR SİNANPAŞA *MYXOMYCETES*'S BIODIVERSITY AND ECOLOGY

Gözde ERSÖZ

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Molecular Biology and Genetics

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Safiye Elif Korcan

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İjlal OCAK

This study was conducted to determine the ecology and biodiversity of the *myxomycetes* Sinanpaşa Forests in Afyonkarahisar province. Bark of living trees, animal feces, litter, decaying wood, and bark of decaying wood were collected for preparing moist chamber cultures. 33 taxa which belong to 5 genera of *myxomycetes* were identified from field collection and moist chamber culture. 5 out of 33 taxa were recorded as field collection as well as moist chamber culture. *Cribraria costata* (Dhillon & Nann.-Bremek. 1978), *Cribraria rufa* (Roth) Rostaf. 1875, *Cribraria oregana* H.C. Gilbert 1932, *Diderma cinereum* Morgan 1894, *Comatricha longipila* (Nann-Bremek, 1962), *Stemonaria laxiretis*, Nann.-Bremek. & Y. Yamam. 1990 *Arcyria glauca* Lister ex Minakata 1908 are new record for Türkiye. The percentages of species belonged to the orders: Physarales (% 15,625), Stemonitales (4,37), Trichiales (2,87), Liceales (% 28,125). The species diversity index was $H'=3,11$. Field survey was conducted spring, summer, early autumn and late autumn in 2013. For both samples and collections of *myxomycete* fruiting bodies, data on a series of microhabitat parameters (pH, substratum type and moisture, light intensity and the extent of contact of the substratum with the ground, the stage of decomposition of coarse woody debris and forest floor litter) were recorded. Litter was the most productive substratum, in terms of species, with 20 species identified from 35 records. Bark was the substratum recorded for 11 species from 28 records. Using canonical correspondence analysis (CCA), environmental

parameters recorded within substrate sampling were related to species abundances.

2015, xv + 98 pages

Key Words: *Myxomycetes*, ecology, biodiversity, Afyonkarahisar

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen tez danışmanlarım Sayın Doç. Dr. İjlal OCAK ve Sayın Doç. Dr. Safiye Elif KORCAN'a arazi çalışmalarımda yardımlarını gördüğüm değerli hocam Doç. Dr. Uğur Cengiz ERİŞMİŞ'e ve değerli hocam Prof. Dr. Ersin KIVRAK' a teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolayı, aileme ve eŐim Mustafa İsmet ERSÖZ'e teşekkür ederim.

Gözde ERSÖZ

AFYONKARAHİSAR, 2015

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
RESİMLER DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1 <i>Myxomycetelerin</i> Genel Özellikleri	3
1.1.1 Plazmodium	3
1.2 <i>Myxomycetelerin</i> Hayat Devri	5
1.3 Sporofor Tipleri	7
1.3.1 Aethelium	7
1.3.2 Plazmodiokarp	7
1.3.3 Pseudoaethalium	7
1.3.4 Sporangium ve Diğer Tip Sporoforların Kısımları	7
1.4 <i>Myxomycetelerin</i> Bilimsel ve Ekonomik Açıdan Önemi	8
1.5 <i>Myxomycetelerin</i> Ekolojisi	10
1.5.1 pH	12
1.5.2 Sıcaklık	13
1.5.3 Yağış ve Nem	13
1.5.4 Işık	14
1.5.5 Substrat	15

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	18
2.1 <i>Myxomycetelerle</i> İlgili Çalışmalardan Bazıları	18
2.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar.....	25
3. MATERYAL VE METOT.....	32
3.1 Araştırma Sahasının Özellikleri.....	32
3.1.1 Coğrafik Özellikleri	32
3.1.2 Bitki Örtüsü	32
3.1.3 İklim Özellikleri.....	33
3.2 Örnekleme	36
3.2.1 Nemli Oda Kültürü	37
3.2.2. Örneklerin Teşhisi.....	37
3.2.5 Verilerin Analizi	40
4. BULGULAR.....	41
4.1 Taksonların Tanımları.....	43
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	83
6. KAYNAKLAR	89
6.1 İnternet Kaynakları	97
ÖZGEÇMİŞ.....	98

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

dH ₂ O	Distile su
HCl	Hidroklorik asit
CaCO ₃	Kalsiyum karbonat

Kısaltmalar

K	Kabuk
AD	Arial döküntü
O	Odun
D	Döküntü
NO	Nemli oda kültürü
ED	Elde edilmiş şekli
AK	Arazi koleksiyonu
B	İlkbahar
GS	Geç sonbahar

Kısaltma	Tür
CRİ arg	<i>Cribraria argillacea</i>
CRİ can	<i>Cribraria cancellata</i>
CRİ cos	<i>Cribraria costata</i>
CRİ lan	<i>Cribraria languescens</i>
CRİ ruf	<i>Cribraria rufa</i>
CRİ ore	<i>Cribraria oregana</i>
LİC kle	<i>Licea kleistobolus</i>
LİC min	<i>Licea minima</i>
LİC var	<i>Licea variabilis</i>
FUL sep	<i>Fuligo septica</i>
DİD cin	<i>Diderma cinereum</i>
DİD hem	<i>Diderma hemisphaericum</i>
PHY alb	<i>Physarum album</i>
PHY ver	<i>Physarum vernum</i>
COM lon	<i>Comatricha longipila</i>
COM nig	<i>Comatricha nigra</i>
COM pul	<i>Comatricha pulchella</i>
ENE pap	<i>Enerthenema papillatum</i>
PAR sol	<i>Paradiacheopsis solitaria</i>
STE lax	<i>Stemonaria laxiretis</i>
STE fla	<i>Stemonitis flavogenita</i>
STE fus	<i>Stemonitis fusca</i>
STE her	<i>Stemonitis herbatica</i>
STE gra	<i>Stemonitopsis gracilis</i>
STE sub	<i>Stemonitopsis subcaespitosa</i>
ARC cin	<i>Arcyria cinerea</i>
ARC gla	<i>Arcyria glauca</i>
ARC inc	<i>Arcyria incarnata</i>
ARC obv	<i>Arcyria obvelata</i>
ARC pom	<i>Arcyria pomiformis</i>
TRİ bot	<i>Trichia botrytis</i>

Kısaltma	Tür
TRİ dec	<i>Trichia decipiens</i>
CER fru	<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1 <i>Myxomycete</i> hayat devri (Everhart and Keller 2008).....	6
Şekil 4.1 Tespit edilen <i>Myxomycetes</i> takımlarına mensup olan tür oranları.	77
Şekil 4.2 Nemli oda kültürlerinde tespit edile 33 türün CCA nın biplot analizi sonuçları.	79

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1 2013 Afyonkarahisar hava sıcaklıkları (İnt.Kyn.3).....	35
Çizelge 3.2 Örnek toplanan örnekleme alanlarının rakım ve koordinatları.	36
Çizelge 4.1 Afyonkarahisar ili Sinanpaşa ilçesi ormanları <i>Myxomycetes</i> türlerinin sayısı ve dağılımı.	42
Çizelge 4.2 Mikrohabbitatlarda tespit edilen türlerin cinslere oranı ve pH aralıkları. ...	77
Çizelge 4.3 Nemli oda kültürüne alınan türlerin mevsimsel dağılımı.	78
Çizelge 4.4 CCA nın biplot analizi sonuçları.	80
Çizelge 4.5 Araştırma sahasından tespit edilen türlerin substratlara dağılımı, türlerin tespit edildiği pH aralıkları, yoğunlukları ve tespit edilme şekilleri.	81
Çizelge 4.5 (Devamı) Araştırma sahasından tespit edilen türlerin substratlara dağılımı, türlerin tespit edildiği pH aralıkları, yoğunlukları ve tespit edilme şekilleri.	82

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 3.1 Afyonkarahisar İlinin Sinanapaşa İlçesi haritası üzerinde numune toplanan örnekleme alanları.	36
Resim 4.1 <i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü.....	44
Resim 4.2 <i>Cribraria argillacea</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları.	45
Resim 4.3 <i>Cribraria cancellata</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları.	47
Resim 4.4 <i>Cribraria costata</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sap, kapillitium.	48
Resim 4.5 <i>Cribraria languescens</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sap, kapillitium.....	49
Resim 4.6 <i>Cribraria rufa</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Diktidin granülleri ve sporlar.	50
Resim 4.7 <i>Cribraria oregana</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları.	51
Resim 4.8 <i>Licea kleistobolus</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları.....	52
Resim 4.9 <i>Licea minima</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları.....	53
Resim 4.10 <i>Licea variabilis</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları.....	54
Resim 4.11 <i>Diderma cinereum</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sporları.	56

- Resim 4.12** *Physarum album* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sporları. 58
- Resim 4.13** *Physarum vernum* a)Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sporları. 59
- Resim 4.14** *Comatricha longipila* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sap, kapillitium ve sporlar. 60
- Resim 4.15** *Comatricha nigra* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sap, kapillitium ve sporlar. 61
- Resim 4.16** *Comatricha pulchella* Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. 62
- Resim 4.17** *Enerthenema papillatum*. a) Sporangia üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sap, kapillitium, kolumella ve sporları. 63
- Resim 4.18** *Paradiacheopsis solitaria* a) Sporangia üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sap, kapillitium, kolumella ve sporlar. .. 64
- Resim 4.19** *Stemonaria laxiretis* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Kapillitium, kolumella ve sporlar. 65
- Resim 4.20** *Stemonitis flavogenita* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Kapillitium, kolumella ve sporlar. 66
- Resim 4.21** *Stemonitis fusca* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Kapillitium, kolumella ve sporlar. 67
- Resim 4.22** *Stemonitis herbatica*. a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları. 68
- Resim 4.23** *Stemonitopsis subcaespitosa* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Kapillitium, kolumella ve sporlar. 69
- Resim 4.24** *Arcyria cinerea* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterleri. 70

Resim 4.25 <i>Arcyria glauca</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterleri	71
Resim 4.26 <i>Arcyria incarnata</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterleri	72
Resim 4.27 <i>Arcyria obvelata</i> sporları.....	73
Resim 4.28 <i>Arcyria pomiformis</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterleri.	74
Resim 4.29 <i>Trichia botrytis</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Spor ve elaterleri.	75
Resim 4.30 <i>Trichia decipiens</i> a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterleri.	76

1. GİRİŞ

Myxomycetes sınıfı plazmodyal cıvık mantarlar olarak bilinirler. *Myxomycetes* sınıfı serbest yaşayan, birden fazla çekirdek içeren, sürünücü özellik gösteren ve hücre duvarı olmayan "plazmodyum" yapısıyla bilinirler. *Myxomycetelerin* 35-40 milyon yıl önce yaşadıklarını gösteren fosil kayıtlar bulunmaktadır (Keller and Everhart 2008).

Protista aleminde *Mycetozoa* (fungus-hayvanlar) içerisinde incelenen *myxomyceteler* karasal ekosistemde geniş bir yayılım gösterirler. Bu grup üyeleri kozmopolit bir grup olup çok farklı habitatlarda yaşayabilirler. Genellikle ılıman bölgelerdeki rutubetli ormanlarda, çürümüş çürüyen kütükler, ölü ağaç yaprakları, otobur hayvanların dışkıları üstünde, canlı ağaç kabukları, orman tabanındaki ölü örtü ve döküntüler ve diğer bazı organik maddeler üzerinde yaşarlar. Yayılış gösterdikleri alanlarda diğer mikroorganizmalarla (bakteriler, mayalar, fungus hifleri, mavi-yeşil algler ve yeşil algler gibi) beslenerek yaşamlarını sürdürürler. *Myxomycetelerin* üzerinde gelişim gösterdiği substratın özelliğinin yanı sıra pH, nem, ışığa da duyarlılık gösterirler (Gilbert and Martin 1933, Alexopoulos *et al.* 1996).

Myxomyceteler biyologların çok dikkatini çekmekte ve şaşırtmaktadır. Çünkü *myxomyceteler* hem mantar hem de hayvan karakterlerine sahiptir. Olgunlaşmış yapılar ve sporlar, kendilerine benzeyen mantarlar üretmektedir, fakat bazıları da hareket yeteneğine sahip normal hayvanlarla ilişkili doğal özellikler içermektedir. Plasmodium olarak adlandırılan protoplasma kitlesinin hareket etmesi, bakterileri ve çok küçük organik parçaları yutarak beslenmesi hayvanlara benzer özellikleridir. Plazmodyum beslenmeden sonra daha kuru ve ışıklı bölgeye geçerek fruktifikasyon verir. Hayvan benzeri formdan mantar formuna doğru gerçekleşen bu dönüşüm bilim hayalinin bilim gerçeğine dönüşmesine benzemektedir (Stephenson and Stempen 1994).

Myxomycetes sınıfı *Ceratiomyxomycetidae*, *Myxogastromycetidae* ve *Stemonitomycetidae* olmak üzere üç alt sınıfa ve *Ceratiomyxales*, *Echinosteliales*, *Liceales*, *Physarales*, *Trichiales* ve *Stemonitidales* olmak üzere altı takıma ayrılmaktadır (Alexopoulos *et al.* 1996, Charlie *et al.* 2001, Mueller *et al.* 2011).

Takımlar, sporofor gelişmesi üretilen sporofor tipi, sporun rengi, spor üretim metodu, kapillitium olarak adlandırılan özel ipliksi yapıların bulunup bulunmaması ve plazmodium tipine göre ayrılmaktadır. Takımlar her ne kadar iyi tanımlanmış ve monofiletik gruplar oluşturmuş olmalarına rağmen aralarındaki ilişki tam anlamı ile açık değildir. Yakın zamanda yapılan morfoloji yaşam şekli fizyoloji ile ilgili çalışmalar sonucunda *myxomyceteler* gerçek cıvık mantarlar olarak adlandırılmış ve bu terim kullanılmaya başlamıştır (Alexopoulos *et al.* 1996).

Myxomyceteler kozmopolit bir grup olup çok farklı habitatlarda bulunabilirler. Ancak genellikle ılıman bölgelerdeki rutubetli ormanlarda çok yaygındırlar. Bu ormanlarda, çürüyen kütükler, ölü yapraklar, canlı ağaç kabukları, orman tabanındaki ölü örtü ve diğer bazı organik maddeler üzerinde yaşarlar. Bunun yanında tropik ormanlarda, çayırlarda, alpin bölgelerde, arktik ve anarktik bölgelerde hatta çöllerde de bulunmaktadır. Bazı türler çok yaygın olarak her tarafta bulunurken, diğer bazıları ise sadece belli habitatlarda yerleşmişlerdir. Mesela bazı türler ilkbahar ve yaz mevsiminde yüksek dağlarda eriyen karların kenarında bol miktarda bulunurken (nivicolous), diğer bazı türler ise çöl habitatlarına adapte olmuşlardır. Çölde yaşayan dev kaktüslerin ölü dokuları üzerinde yaşayan *myxomycete* türleri bulunmuştur. Bunun yanında toprakta ve canlı ağaç kabukları üzerinde yaşayanları (corticolous) da vardır. Ayrıca hayvan gübreleri üzerinde de bol miktarda bulunurlar ve bazı türler sadece bu ortamlarda yaşamaya adapte olmuşlardır (Farr 1981, Martin *et al.* 1983, Stephenson and Stempen 1994, Alexopoulos *et al.* 1996).

Myxomyceteler yaklaşık 1000 tanımlanmış takson içeren küçük bir grubudur (Schnittler and Novohilov 1998, Lado 2001). Karasal ekosistemlerdeki *Myxomycetes* dağılımı ve ekolojisi hakkında bilinenlerin çoğu Kuzey Yarımkürenin ılıman ormanlarda yapılmış olan çalışmalarla başlamıştır. Bu ormanlarda *myxomycetes* farklı mikrohabitat sayısı ile ilişkilidir. Her bir mikrohabitat farklı tür toplulukları ile karakterize olma eğilimindedir (Stephenson 1988, 1989, Stephenson and Stempen 1994). Çevresel koşullar (özellikle sıcaklık ve nem ile substratın pH'sı da önemlidir) ve belli bir mikrohabitat içinde elde edilebilir besin kaynağı (başlıca bakteriler olmak üzere) *myxomycete* hayat devresinde her iki beslenme üzerinde önemli etkiye sahiptir. Bu faktörlerin sonucu olarak, doğada

myxomycetelerin dağılımı gelişigüzel değildir ve bu organizmalar ne bir yıl boyunca eşit bollukta görülürler nede bütün substrat çeşitlerinde eşit olarak bulunurlar (Tran *et al.* 2006).

Myxomycetelerin en büyük çeşitliliği bu organizmaların çöller, otlaklar, yüksek dağlardaki alpin bölgelerdeki konifer ormanlarda, yüksek enlemlerdeki tundralarda ve tropikal ormanlarda bulunmalarına rağmen ılıman ormanlardan bilinmektedir. Bu güne kadar *myxomyceteler* üzerindeki toplama verileri türlerin gerçek dağılımından daha çok data toplayıcıların aktivitelerini yansıtmaktadır. Nispeten doğada bu organizmaların dağılımı üzerine az miktarda çalışma vardır (Mueller *et al.* 2004).

Türkiye'nin çok zengin floristik çeşitliliğe sahip olması nedeniyle *myxomycete* sayısının çok fazla olduğu tahmin edilmekte ve 2000 yılından sonra bu alanda yapılan araştırma sayısında artış olmuştur fakat Türkiye Myxobiotası halen tamamlanmış değildir. Sesli ve Danchev (2014), yayınladıkları listeye göre Türkiye'de şu ana kadar 232 *myxomycete* türü kaydedilmiştir. Özellikle Türkiyede bu mikroorganizmaların dağılımı, çeşitliliği ve ekolojik istekleri ile ilgili çalışma yok denecek kadar azdır.

Bu çalışmanın amacı ile Sinanpaşa (Afyonkarahisar) 'da bulunan *myxomycetelerin* biyolojik çeşitliliği ile ekolojik isteklerini tespit etmek, Türkiye *myxomycetelerine* katkı sağlamak ve bu alandaki eksikliği kapatmaktır.

1.1 *Myxomycetelerin* Genel Özellikleri

1.1.1 Plazmodium

Yapışkan bir kın ile çevrelenmiş, çok nükleuslu protoplazma yığını şeklinde olan somatik yapıya plazmodium denir. Birbirine genetik yapıdan uygun oğul hücreler veya miksoamipler birleşerek zigot oluştururlar. Zigot ameboid ya da kamçılı hücre olabilir. Zigot beslenip büyür ve plazmodiumu meydana getiri. Plazmodium oluşurken zigot bir seri bölünme yapar bu nedenle plazmodium çok nükleuslu yapı gösterir. Şartlar uygun olmadığında plazmodium sklerotyum haline dönüşür ve şartlar uygun hale geldiğinde

tekrar plazmodium oluşturabilir. Plazmodium tipik bir *myxomycetenin* hayat devrindeki safhalarından biridir (Alexopoulos 1973, Farr 1981, Martin *et al.* 1983, Stephenson and Stempen 1994, Alexopoulos *et al.* 1996).

Myxomycetes plazmodiumları serin, nemli, gölgeli alanlardaki çürüyen ağaçların gövdeleri, ağaç kabukları, kırık dallar, dökülmüş yapraklar üzerinde doğal olarak gelişir (Gilbert and Martin 1933).

Myxomycetelerde aphanoplazmodium, protoplazmodium ve phaneroplazmodium olmak üzere üç ana plazmodium tipi vardır.

1.1.1.1 Aphanoplazmodium

Başlangıç döneminde protoplasmodiuma benzer; daha sonra uzar, dallanır ve çok ince, şeffaf bantlardan oluşan bir ağ şekline dönüşür. Protoplasması homojendir. Cıvık bir kabuğu olmadığı için görülmesi zordur. Protoplasma akıntıları hızlı ve ritmik şekilde olur. *Stemonitales* takımının karakteristik plazmodiumlarıdır (Keller and Braun 1999).

1.1.1.2 Protoplazmodium

En küçük ve en ilkel plasmodium tipidir. Granüler yapıda olup damarlanma göstermez 1 mm çaptan fazla büyüyemez protoplasma akışı yavaş, belirsiz ve düzensizdir. Sporulasyon zamanı küçük ve tek bir sporangium verir. *Echinosteliales* takımının karakteristik plazmodiumlarıdır (Keller and Braun 1999).

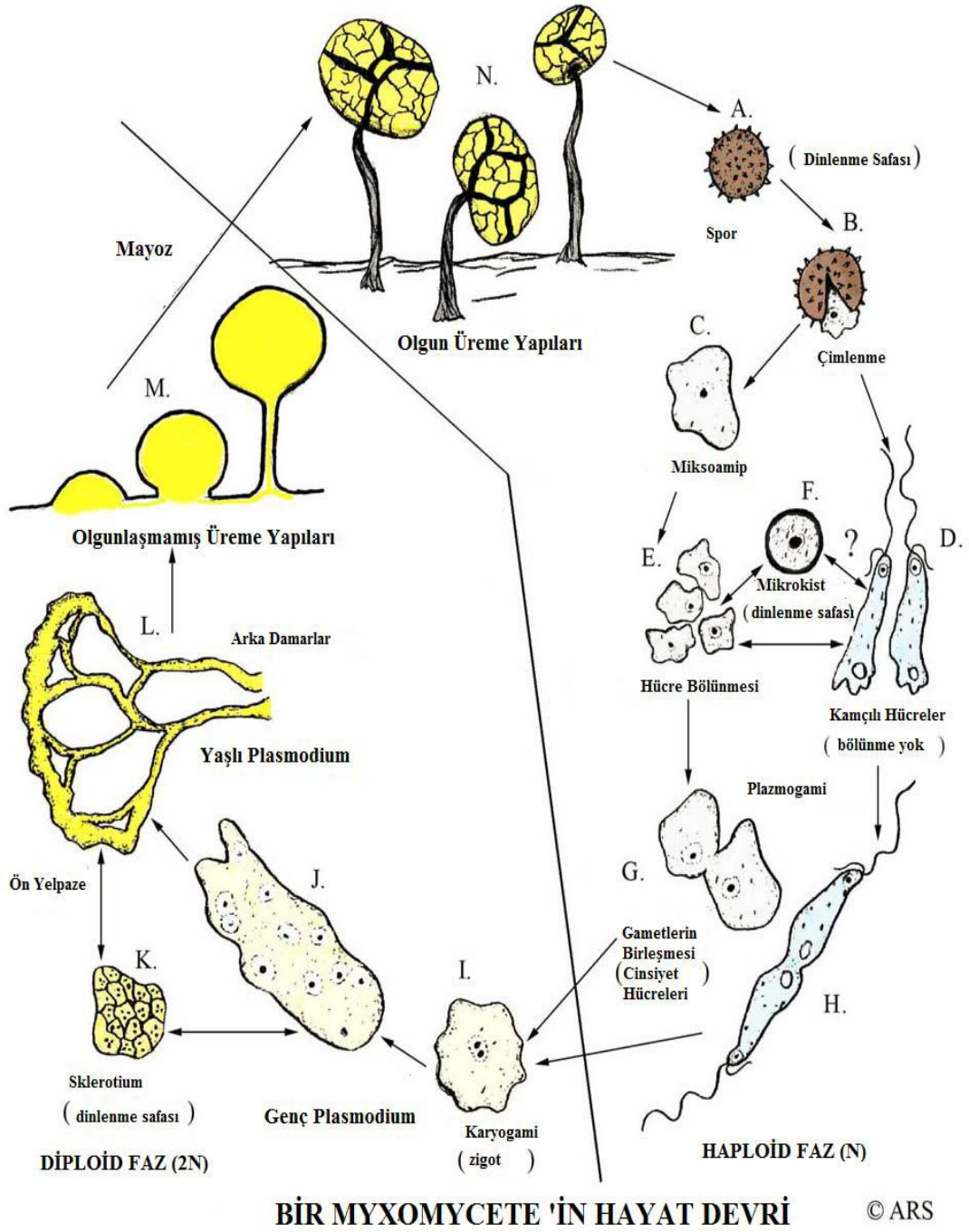
1.1.1.3 Phaneroplazmodium

Bu tipte önceleri protoplasmodiuma benzer ancak kısa süre sonra yoğun ve kitlesel bir hal alır. Protoplasma son derece granüllüdür, damarlanma kolaylıkla görülebilir. Mikroskop altında kolaylıkla görülebilen mekik şeklinde bir stoplazmik akış gösterir. Doğada en fazla rastlanan, en yaygın plasmodium tipidir (Keller and Braun 1999).

Trichiales takımının üyelerinde görülen dördüncü tip bir plazmodium aphanaplazmodium ve phaneroplazmodium arasında ara formdur (Gray and Alexopolous 1968).

1.2 Myxomycetelerin Hayat Devri

Tipik bir *myxomycete*'nin hayat devresinde plasmodium ve fruktifikasyon olmak üzere iki safha vardır. Spor oluşumuyla hayat devri başlar. Uygun şartlarda çimlenen sporlar 1–4 sayıda çepersiz haploid yapı meydana getirir. Bu yapılardan kamçılı hücrelere oğul hücre, diğerlerine miksoamip denir. Ortamdaki su varlığına bağlı olarak oğul hücreler ve miksoamipler birbirlerine dönüşebilir. Miksoamipler ve oğul hücreler ikiye bölünerek çoğalabilirler. Ortam şartları uygun olmadığında miksoamipler mikrokist haline dönüşür. Birbirine genetik açıdan uyumlu olan miksoamip veya oğul hücreler zigot oluşturmak üzere çiftler halinde birleşir. Birleşme plasmogami ve de karyogami şeklinde olur. Diploid zigot beslenerek büyür ve plasmodium haline dönüşür. Plasmodium oluşurken zigotta bir seri mitoz bölünmeler gerçekleşir ve sonuçta çok nükleuslu bir plasmodium oluşur. Kuraklık, düşük sıcaklık, gelişim için uygun olmayan pH gibi durumlarda plasmodium sklerotium haline dönüşebilir. Şartlar uygun olduğunda sklerotium plasmodiuma dönüşür. Olgun plasmodium bir veya daha çok sayıda fruktifikasyon oluşturacak şekilde değişime uğrar (Şekil 1.1) Protoplazmanın tek nükleuslu yapılar halinde ayrılmasıyla ve bunlarında spor haline dönüşmesiyle fruktifikasyon oluşumu meydana gelir. Genç sporlar mayoz bölünme geçirerek haploid hale dönüşür (4 mayotik nükleusun 3'ü parçalanır 1'i kalır). Fruktifikasyon tam olgunluğa eriştiğinde sporlar serbest kalır (Everhart and Keller 2008).



Şekil 1.1 *Myxomycete* hayat devri (Everhart and Keller 2008).

1.3 Sporofor Tipleri

1.3.1 Aethelium

Genellikle yastık şeklinde olan sıkı geniş ve yoğun kitleler halinde tek tek sporangium birimlerine dönüşemeyen çok sayıda sporangium kaynaşmasıyla oluşan fruktifikasyon tipidir. Sporangiumun çeperleri belirsiz olup bütün kitle peridium tarafından kaplanmış haldedir (Alexopoulos 1973, Alexopoulos *et al.* 1996, Keller and Braun 1999).

1.3.2 Plazmodiokarp

Protoplazma plazmodiumun ana damarları üzerine peridiumun salgılanmasıyla toplanır. Ağ şekilli, düzensiz, uzamış dallanmış şekilde plazmodiokarp oluşur. Sapsız sporangium ile kısa plazmodiokarp birbirine benzer bu nedenler birbirinde ayırmak zordur (Alexopoulos 1973, Alexopoulos *et al.* 1996).

1.3.3 Pseudoaethalium

Hipothallus üzerinde bir grup sporangium bir tek fruktifikasyon gibi görünecek şekilde biraraya gelmiştir. Bireysel sporangiumları açıkça fark edilecek şekildedir ve de kaynaşmıştır (Alexopoulos 1973, Stephenson and Stempen 1994, Alexopoulos *et al.* 1996, Keller and Braun 1999).

1.3.4 Sporangium ve Diğer Tip Sporoforların Kısımları

1.3.4.1 Hipotallus

Plazmodiumun sporulasyon sırasında substratın üstünde oluşturduğu salgıdır. Şeffaf bir bant şeklinde olabildiği gibi CaCO₃tan oluşan bir kabuk şeklinde oluşabilir (Stephenson and Stempen 1994).

1.3.4.2 Peridium

Yapısal olarak sağlam bir çeper halinde ya da bir zar şeklinde de olabilir. Birçok türde peridium yüzeyi kalkerlidir. Yüzeyi bazen tamamen kireçle kaplanmış ya da yüzeyinde kireç granülleri veya kireç kristallerinden oluşan beneklerle bulunur Kimyasal yapısı bilinmiyor fakat proteinsi bir yapıya sahip olduğu düşünülmektedir (Stephenson and Stempen 1994).

1.3.4.3 Kolumella

Sporangiumların içine girmiş şekilde veya sporangiumların tabanında devam eden sapın devamı şeklinde olan yapılara kolumella denir. Pseudokolumellalar ise genellikle kireçli bir çubuk veya küre şekilli yapı olup spor kitlelerinin merkezlerinde toparlanmış kireç düğümlerinin kaynaşmasından meydana gelir. Kapillitium pseudokolumellaya bağlı olabilir. Peridiuma veya sapa bağlı değildir (Alexopoulos *et al.* 1996).

1.3.4.4 Kapillitium

Fruktifikasyonun içinde sporlarla karışmış halde ipliksi, ağsı, kolumella veya peridiuma bağlı üzerinde süsler bulunduran basit veya dallı filamentlerdir. Bazı türlerde de zarımsı, ipliksi, delikli plaklar ya da sert kılsı yapılar halinde pseudokapillitium bulunur. Kapillitiumların morfolojileri her tür için özeldir. Kapillitium ipliklerinin çapları her yerde aynıdır ve bu iplikler sporların yayılmasını sağlar fakat aynı anda bütün sporların dağılmasını da önlerler (Alexopoulos *et al.* 1996).

1.4 Myxomycetelerin Bilimsel ve Ekonomik Açıdan Önemi

Biyolojik aktiviteye sahip bileşiklerin üretimi için *myxomycetes* yapılan ilk çalışmalar, genellikle plasmodium veya fruktifikasyon organlarının ham özü izole edilip ve test edilmesi üzerine odaklanmıştır. Bazı durumlarda, ham özüt *Escherichia coli* ile birlikte kültürlenmiş bir plasmodium elde edilen ve antibiyotik aktivite göstermiştir, ancak

antimikrobiyal aktiviteye sahip bileşikler vermemiştir. Örneğin, *Physarum melleum* ham ekstratı antimikrobiyal özellikler sergiledi ancak *Bacillus subtilis* özleri, melleumin A ve B'ye (*Physarum melleum*'dan elde edilmiş bileşikler) karşı, antimikrobiyal aktivitesi göstermedi ve bu nedenle, antimikrobiyal etkinlik gösteren ham özü bulunan bileşiklerde, plasmodiumun kararsız sarı pigment olduğu düşünülmektedir (Nakatani *et al.* 2005).

Yaşlanma ve yaşam süresinin belirlenmesi için tasarlanan deneylerde *Didymium iridis* ve *Physarum cinereum* plazmodiumları uzun ömür ve yaşlanmanın stoplazmik faktörlerden değil genetik nükleer faktörlerden kaynaklandığını göstermiştir (Clark 1984, Clark and Lott 1989).

Physarum polycephalum plazmodiumu Amerika, Rusya ve Almanya'nın uzay programlarında kullanılmaktadır. Rusya'nın biosatelliti Kosmos-1129 uzay gemisinde yapılan deneylerde plazmodiumda protoplazmik akış gerçekleşir ve yer çekimine rağmen korunur (Tairbekov *et al.* 1984).

German Spacelab Mission D-1, United States Aeronautics ve Space Administration (NASA) *P. Polycephalum* plazmodiumunu biorack deneylerinde kullanarak plazmodiumun büzülme davranışını inceleyerek yaşayan protoplazmanın kitle uyarma tepkisinin yer çekimine karşı özel reseptörlere sahip olduğunu gözlemlemiştir. Sonuçlar gösteriyor ki ışık ve yer çekimi için açık bir duyarlılık gösteriyor (Block *et al.* 1986, Block *et al.* 1994).

Rockwell vd. (1989), yaptığı çalışmada *Myxomycetes* sporları rüzgarlarla yayıldığını belirtmiştir. Araştırmada hava örneklerinde *Fuligo septica* ve *Stemonitis fusca* olmak üzere 2 *myxomycete* türü tespit edilmiştir ve bu türlerin her ikisinin de yağışlı dönemlerde çok sayıda spor ürettiği belirtilmiştir. Allerjik rinitli 250 bireyde yapılan çalışmada % 40 *Fuligo septica* spor özü bulan madde ile alerji testi uygulanmıştır. *F. septica*'nın aeroallerjen olduğu sonucuna varıldı ve atopik hastaların tanı ve tedavisinde kullanılabileceği sonucuna varıldı.

Myxomycetelerden yüzden fazla sekonder metabolit, lipid, yağ asitleri, alkaloid, naftokinon pigmenti, aromatik bileşikler, karbohidratlar ve trepenoidler izole edilmiştir (Dembitsky *et al.* 2005).

Fuligo septica'nın sarı plazmodiumu Hintliler ve Meksikalılar tarafından kızartılıp yenilmektedir. Bu yemeğe 'Caca de luna' adını vermişlerdir (Keller and Everhart 2010).

Kanser tedavisi sağlayan *myxomycetelerin* en dikkat çekici özelliği Polycefin adlı non-toksik immünojenik maddenin ilaç uygulama sisteminde parçalanabilmesi Polycefin *Physarum polycephalum* tarafından sentezlenir ve saflaştırılır. İmmunofloresan veya immünoperoksidaz boya yöntemlerinde olduğu üzere, antijenin tespiti için floresan işaretlenmiş antikör molekülünü farenin ve kuyruğundaki toplardamar içine enjekte edilmiş ve göğüs ve beyin tümörü hücrelerinin içinde biriktiği gözlemlenmiştir (Ljubimova *et al.* 2008).

1.5 Myxomycetelerin Ekolojisi

Hayvan ve bitkilerin çevreleri, birbirleri ve insanlar ile olan ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır. Ekoloji kelimesi; Yunanca ev anlamına gelen "oikos" ve bilim anlamına gelen "logos" kelimelerinden türetilmiştir. Bu kelime Alman tabiatçısı Ernest Haeckel tarafından 1866'da ilk kez kullanılmıştır. Fakat kelime daha önce de sınırlı olarak kullanılmıştır. Ekoloji türlere ait bireylerin gelişimini etkileyen faktörleri incelemek ve bu faktörlere karşı tepkisini saptamak, aynı türün bireylerinde oluşmuş topluluğun yapısını, gelişimini, değişimlerini ve bu değişimin nedenlerini ve bunu etkileyen çevresel etkenleri inceler (Kocataş 2003).

Myxomycete türlerinin çoğu kozmopolittir. Belirli bir bölgede *myxomycete* bolluğu yöneten baş faktör olarak nem ve sıcaklık görünmektedir. Bataklık ve çöllerde yapılan çalışmalarda bilinen *myxomycete* türlerinin hiç biri kesinlikle akuatik ya da kesinlikle kserofil diyemeyiz. Bazı türler tropik veya subtropik ve ılıman bölgelerde görünmektedir. Örneğin *Physarum nicaraguense* ve *P. javanicum* türleri sadece sıcak iklimlerde bulunmuştur. Öte yandan *Hemitrichia clavata* ılıman bölgesi ile sınırlı

görülmektedir. Tüm bu örneklerin dikkatli incelenmesi sonucunda *H. Stipitata*'nın tropik olarak rapor edildiği görülmektedir. Örneğin *Diderma alpinum*, *Lepidoderma granuliferum* ve *Lamproderma carestiae* gibi birkaç tür kendi dağılımlarında kesinlikle alpin ya da sub-alpindir (Alexopoulos and Martin 1969).

Yapılan son taksonomik çalışmalar *myxomycetelerin* dağılımı ve ekolojilerinide kapsayacak şekilde yapılmaktadır. Bölgesel düzeyde, *myxomycetes* dağılımının rastlantısal olmadığı rapor edilmiştir öyleki aynı habitat içinde farklı mikrohabitatlarda tür toplulukları farklı habitatlardaki benzer mikrohabitatalarla ilişkili topluluklardan daha farklı olabilir. Bazı *myxomycetes* türlerinin bazı mikrohabitatalar arasında güçlü ilişkinin olduğu görülmektedir. Bazı mikrohabitatlara göre bazı türlerin varlığı ya da yokluğuna ilişkin bazı tahminler yapılabilmesine rağmen, nicel tahminlere imkân tanıyan çok az veri elde edilebilmektedir. Dahası, *myxomycetelerin* dağılımları ve görülmelerinde abiyotik (örneğin nem içeriği, pH, fiziksel habitatı içinde özellikleri) ve biyotik (gıda kaynakları ve bu kaynaklar için olası tür içi ve türler arası rekabet) faktörler ile etkileşimi etkisinin hangi yollarla olduğu tam olarak anlaşılamamıştır (Ndiritu *et al.* 2009).

Yükseklik/ısı/nem koşullarında yer yer farklılıklara (neden olan) ve *myxomycetelerle* ilişkili mikrohabitat türlerine karşılık gelen çeşitli çevresel kompleks gradientler vardır. Döküntü mikrohabitatlara ilişkili *myxomyceteleri* olumlu yönde etkileyen yükseklik, nem gradient olarak da yorumlanmaktadır ki burada kayalık ısı ile ilişkili olarak algılanmaktadır. Havai kabuk türlerini etkileyen alt tabaka zenginliği, bir yüzey olarak kabuğun asıl (içsel) özelliklerinin (pH, doku ve su depolama kapasitesi) kombinasyonunu temsil ettiği şeklinde yorumlanmaktadır. Örneğin kabuğun pH'sı ile bazı türlerin dağılımı arasında güçlü bir ilişki vardır. Kabuklar için yüksek affinite gösteren türlerin dar niş aralığı gösteren türlerle benzersiz ekolojik birliktelikler oluşturduğu bildirilmektedir (Novozhilov *et al.* 2006).

Myxomycetelerle ilgili çoğu ekolojik çalışmalar, dünyanın ılıman bölgelerinde (Harkonen 1977, Stephenson 1989, Novozhilov *et al.* 1999, Schnittler 2001) gerçekleştirilmiştir ve sadece son zamanlarda tropiklerin belli bazı bölgelerinde de

çalışılmıştır. Ancak pek çok tropik bölge çalışılmaktadır ve bunlar gelecekteki çalışmalar için önemli bir potansiyel sahiplerdir (Schnittler and Stephenson 2000, Stephenson *et al.* 2004). Son yıllarda yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar *myxomycetelerin* fruktifikasyonlarının göreceli bollukları azalan enlem ve artan yükseklik ile azalmaktadır (Stephenson *et al.* 2000, Schnittler and Stephenson 2002, Stephenson *et al.* 2004). Novozhilov vd (2005), *Myxomycetelerin* dağılma ve bulunma potansiyellerini etkileyen mikroklima ve vejetasyonla ilgili faktörlere rağmen *myxomycetelerde* dağılım aralığının geniş olabileceğini belirtmişlerdir. Örneğin bazı türler spesifik substratlar için güçlü tercihler gösterirler veya nem ve pH gibi mikroçevresel değişkenlerle ilişkili olabilen dağılım modelleri seçerler (Foissner and Hawksworth 2009).

1.5.1 pH

Doğada sıcaklık ve nemin *myxomycetes* oluşumunu sınırlayan temel faktörler olduğu düşünülmektedir ve tür zenginliği *myxomycetes* hayat devrindeki beslenen iki trofik faz üzerinde bakteri ve diğer mikroorganizma desteği veren kaynakları sağlayan vaskular bitki biyokütlelerinin ve çeşitliliğin artması ile artma eğilimindedir (Alexopoulos 1963, Madelin 1984, Stephenson 1989). Ayrıca belli habitatlarda *myxomyceteler* için potansiyel olarak mevcut substratların pH'ı bu mikroorganizmaların dağılımını etkileyen bir faktör olarak temsil etmektedir (Härkönen 1977, Stephenson 1989, Wrigley de Basanta 2000, Mosquera *et al.* 2000). Birçok *myxomycetes* nispeten geniş bir pH toleransı sahip gibi görünmektedir, ancak bu tüm türler için durum böyle değildir. Güney Finlandiyadaki canlı ağaç kabukları ile ilişkili *myxomycetes* dağılım modelleri ile ilgili çalışmada *myxomycetelerin* üzerinde buldukları substratların pH'ını ölçen Härkönen (1977) *myxomycetes* türlerinin farklı pH optimalarına ve genişliğine sahip olduğunu belirtmiştir. Härkönen çalışmada bazı türlerin asidik substratları tercih ettiği bunun yanında bazılarının düşük pH koşullarında asla gelişmediklerini görülmüştür.

Stephenson (1989), Birleşik Devletinin güneyinde yaptığı çalışmada kabuk ve yer döküntüleri için Härkönen ile neredeyse aynı sonuçlara ulaşmıştır. Genel olarak, *Stemonitales* üyeleri *Physarales* ve *Trichiales* üyelerinden daha asidik koşullarda

gelişmişlerdir (Foissner and Hawksworth 2009).

Üzerinde *myxomycetes* bulunan substratların çok geniş pH aralığına sahip oldukları belirlenmiştir (pH 2-9). *Stemonitales* asidik ve bazik ortamların her ikisinde de gelişim gösterebilmektedir. Genel olarak, *Physarales* üyeleri daha spesifik koşulları tercih etmektedir.

1.5.2 Sıcaklık

Sıcaklık, esas ekolojik faktörlerin başında gelir. Organizmaların dağılımı genellikle sıcaklık kontrolündedir. Her türün sıcaklığa olan toleransı farklıdır. Türler için bir yaşama alt ve üst sınırı vardır. Ayrıca canlıların aktif hayatını yavaşlatarak yaşayabildiği bir minimal sıcaklık ve maksimal sıcaklık, soğuk ve sıcakla meydana gelen aldatici sıcaklık ve nihayet canlı varlıkların aradığı optimal sıcaklık vardır (Geldiay ve Kocataş 1975).

Gray ve Alexopoulos (1968), göre iklimsel faktörler *myxomycetelerin* dağılımında etkilidir. Sıcaklık tropik, subtropik, Akdeniz ve alpin türlerde sınırlayıcı faktör olarak önemli bir role sahiptir, fakat ılıman türlerde bu söz konusu değildir (Ing 1994). *Myxomycete* toplulukları ve türlerinin görülme özellikleri ile ilgili olan sıcaklık yetersiz ele alınmış ve kantitatif olarak çalışılmamıştır. *Myxomyceteler* kendi iç sıcaklıklarını düzenleyemedikleri için, çevresel sıcaklıklardaki günlük ve mevsimsel dalgalanmalar yaşam döngüleri ve metabolizmalarının tüm yönleri üzerinde hemen ve doğrudan etkilidir. Sıcaklık plasmodia ve miksoamoeba üzerinde fizyolojik sınırları etkiler ve diğer taraftan sporulasyon, büyüme ve spor çimlenme oranlarını kontrol eder (Gray and Alexopoulos 1968).

1.5.3 Yağış ve Nem

Hava neminin karasal ekosistemde yaşayan canlılar açısından büyük önemi vardır. Güneşten gelen ve topraktan radyasyonla yansıtılan ışınlar yeryüzünün aşırı ısınma ve soğumasını önler. Nispi nem azaldıkça evaporasyon ve transpirasyon oranı artar.

Likenler, yosunlar, mantarlar bakteriler ve bazı eğrelti otları direkt olarak havadaki su buharını kullanırlar. Karasal ekosistemlerde canlıların su ihtiyacını karşılaması bakımından diğerlerine göre kar ve yağmur en önemli yağış şekilleridir. Fazla nem bitki gelişmesi bakımından dolaylı etki eder yani bazı bitki besinleri zamanla topraktan yıkanır ve toprakta toksik maddeler birikir CO₂ konsantrasyonu artar ve pH düşer. Böylece toprağın suya doyması birçok hastalığa sebep olur (Gökmen 2011).

Kullanılabilir su *myxomycetelerin* oluşması ya da ortaya çıkması için birinci derece öneme sahiptir ve su tutan substratlar elzemdir. Ormanlardaki nem *myxomycetes* dağılımını etkiler. Ancak yağış tür çeşitliliği ve zenginliği ile ilişkili değildir (Stephenson 1988, Heilmann 2001).

1.5.4. Işık

Işık enerjinin kaynağını oluşturur; bu nedenle, yaşam için kaçınılmaz bir faktördür ve ışıksız yaşam düşünülmaz. İklimsel faktörlerden olan ışık, ekolojide süresi, şiddeti ve yapısı ile önemli etkilere sahiptir. Işığın şiddeti ve yapısı genelde sabit olmayıp ortamsal faktörlere bağlı olarak değişebilir. Bitkisel ve hayvansal organizmaların çoğunda izlenen fizyolojik aktiviteler gece-gündüz periyoduna ve mevsimlere bağlı olarak değişir. Işık bitkilerin fotosentez, fotoperiyodizm, terleme, çimlenme ve çiçeklenmeleri üzerinde çok geniş etkilere sahiptir (Kocataş 2003).

Gray (1938), yaptığı araştırmada dört tane sarı plasmodiumlu, on pigmentsiz plasmodial ve bir tane dedeğişken plasmodial (*Didymium xanthopus*) *myxomycetes* türünün fruktifikasyon ritimleri üzerine ışığın etkileri araştırılmıştır. Çalışılan türlerde sarı pigment tipinin yaşam döngüsü için ışığın elzem olduğu ve pigmentli olmayan türlerden *Didymium xanthopus* ise ışıkta ve karanlıkta eşit gelişim gösterdiği belirtilmiştir. Kontrollü şartlar altında özel sıcaklık, ışık ve besin maddesinin bulunduğu pigmentli türlerde gelişim dönemleri büyük düzenlilik göstermiştir. Sürekli sabit sıcaklıkta ve aydınlatma koşulları altında *Physarum polycephalum* ve *P. tenerum* vejetatif fazlarının uzunluğu alınan ışığın toplam miktarına bağlı olduğu sonucuna varılmıştır. Yaşam döngüsünün tamamlanması için gerekli olan toplam ışık miktarı büyük ölçüde

azaltılabileceği, ancak aralıklı ışık altında *P. policephalum* vejetatif aşamasının uzatılabileceği belirtilmektedir. Çeşitli dalga boylarında ışıkları yerleştiren *P. polycephalum*, kültürleri, oluşan sporangium sadece görünür spektrum daha kısa dalga boylarına maruz bırakıldığında sporangium kurudu. Tüm sarı pigmentli plasmodium türleri ışığa maruz bırakıldığı zaman yığın halinde solduğu belirtilmiştir.

Birçok *myxomycete* türü mevsimsel olarak dağılmaktadır. Bazılarında fruktifikasyon erken bahar ve yaz ortasında sporulasyonla sonlanırken diğerlerinde yaz aylarında başlayarak sonbahar kadar devam edebilmektedir. *Myxomycetelerde* fotoperiyodizmin sıcaklık, nem, ya da diğer faktörlere bağlı olup olmadığı tam olarak bilinmemektedir (Krzemieniewska 1957).

Myxomycetelerin üremelerinde ışığın etkileri yoğun çalışmalar yapılmamıştır. Daha önce yapılan birçok çalışma *myxomycetelerin* gölgeli veya karanlık yerlerde vejetatif aşamaları (Plasmodium) kaydedilmiştir fakat Gray (1938)'e göre fruktifikasyon safhasında, ışığın üremeye etkisi olduğu ilere sürülmüştür. Fruktifikasyon safhasını etkileyen olası diğer önemli faktörler kontamine organizmaların metabolizma ürünleri, nem, pH ve besin bulunmaktadır. Işığın pigmentli plasmodiuma sahip olan *myxomycetelerin* gelişebilmesi için gerekli iken ancak bazı pigmentsiz plasmodiumlu *myxomyceteler* ise ışığın yokluğunda da gelişebilmektedirler. Çeşitli *myxomycete* türlerinde sporlanmalanna için ışığa ihtiyaç olduğu bilinmektedir. Genel olarak beslenmeyen karanlıkta muhafaza edilen plazmodiumlar zamanla ışığa karşı giderek duyarlı hale gelmişlerdir. Belirli sınırlar dahilinde karanlıkta uzun süre beslenmeyen kültürler belirli bir ışığa maruz bırakıldıklarında fruktifikasyon oluşturma yüzdeleri daha fazla olmuştur (Fergus and Schein1963).

1.5.5 Substrat

Kozmopolit bir grup olan *myxomyceteler* birçok farklı habitatlarda yetişebilirler. Fakat genellikle ılıman bölgelerdeki rutubetli ormanlarda çok yaygındırlar. Ormanlarda, çürüyen kütükler, ölü yapraklar, canlı ağaç kabukları, orman altı döküntüleri veherbivor gübresi gibi diğer bazı organik maddeler üzerinde yaşayabilirler. Bazı türler çok yaygın

olarak her tarafta bulunurken, diğerk bazıları ise sadece belli habitatlarda yerleşmişlerdir. Mesela bazı türler ilkbahar ve yaz mevsiminde yüksek dağlarda eriyen karların kenarında bol miktarda bulunurken (nivikolos), diğerk bazı türler ise çöl habitatlarına adapte olmuşlardır (Evensen 1962, Martin *et al.* 1983, Alexopoulos *et al.* 1996).

Bunun yanında canlı ağaç kabuğu üzerinde gelişenlere, kortikolos *myxomyceteler*, odunun içinde ya da üzerinde yaşayanlar lignikolos *myxomyceteler*, çürümüş döküntü yapraklar üzerinde gelişen ya da plazmodium meydana getirenler folikolos *myxomyceteler*, kara yosunları üzerinde gelişim gösteren muskikolos *myxomyceteler*, Mantarlar üzerinde sporangia üreten fungikolos *myxomyceteler*, olarak adlandırılırlar. Fakat lignikolos ve folikolos *myxomycetelerde* tesadüfen mantarlar üzerinde sporangia üretebilirler. Fimikolos *myxomyceteler* ise hayvan gübreleri üzerinde gelişip plazmodium meydana getirirler ve bazı türler sadece bu ortamlarda yaşamaya adapte olmuşlardır (Ing 1994).

Bazı türler substrattan bağımsız olarak görünmesine rağmen başka bir tür için substrat bir tercihtir. Örneğin geniş yapraklı ağaçların kabuğu üzerinde en sık bazı *Badhamia*, iğne yapraklı ağaçlarda bazı *Cribraria*, çoğunlukla ölü yapraklar üzerinde *Didymium*, ölü odunlarda ise *Trichia* türlerine sık rastlanır. Bu korelasyonların hiçbiri mutlak değildir, fakat tamamen rastlantısal olarak bu türler bu substratlarda çok sık görülür (Alexopoulos and Martin 1969).

Kortikolos türleri *Paradiacheopsis fimbriata*, *S. solitaria* ve *Macbrideola kornea*. *Didymium difforme* ve *D. dubium* sadece yaprak döken ağaç yaprakları, otsu materyallerde veya gübre bulunmuştur. Fakat *Echinostelium minutum*, *Arcyria cinerea* ve *A. pomiformis* için bu durum önemsizdir. *Physarales*'e ait birçok tür (yaklaşık % 75) döküntü veya otsu materyaller üzerinde gelişir. Ağaç kabukları *Stemonitales*, *Trichiales*, *Echinosteliales* ve *Liceales* takımlarının gelişebilmesi için elverişlidir. Ancak birçok *Stemonitales*, *Liceales* ve *Trichiales*, takımlarının üyeleri çürüten odunlarda büyüyebilmektedir (Härkönen and Ukkola 2000).

Lignikolos *myxomycetes* ölü odunların delikleri veya canlı ağaç kabuğu ile ya da canlı

ağaçların gövdelerinin böcek çıkış yerlerinin içinde gelişip fruktifikasyon oluştururlar. Bunlardan en yaygını, özellikle ölü kızılâğaç [*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.] gövdelerinde gelişen *Enteridium lycoperdon* taksonudur. Daha az sıklıkla *Fuligo septica* ve *Lycogala epidendrum*, *Symphytocarpus fiaccidus* da odunda görülen türlerdir. Genellikle zemin ve ölü çamın toprağa bağliayakta gövdeleri, üzerinde 10 m kadar karakteristik olaral bunurlar. *Lycogala flavofuscum* türleri içi boş kayın (*Fagus sylvatica* L.) ve huş ağacı (*Betula spp.*) gövdelerinde bulunmuştur (Ing 1994).

Folikolos *myxomycetes*, Çoğu *myxomycetes* yaprak döküntüleri içinde toprak ve çürüyen döküntüler içinde beslenen plasmodia ve myxomonadlar ile birlikte görülürler. Sistemetik açıklamaların çoğu yaprak döküntülerinden bir habitat olarak bahsetmesine rağmen, gerçek sporlanma substratları olarak yaprak döküntüsünün bileşimini açıklamak için çok az girişim vardır. Ancak vurgulanması gerekirse, sporangianın üzerinde bulunduğu yapraklar çok az tesadüfi olabilir ve bu da ekokjik öneme sahip beslenme çevresinin bir doğasıdır. Bu yüzden, çoğu çalışmalarda olan toprak kompozisyonunun ve döküntünün anlaşılması gereklidir (Ing 1994).

Muskikolos *myxomycetes*, lignikolos olamayan orman *myxomycetelerinin* çoğunluğu yaprak döküntüleri yüzeylerinde sporlanan toprak organizmaları olmasına rağmen, karayosunları ile ilişkili olan küçük fakat önemli bir gruptur ve bu yüzden çok nemli ormanlarda yaygındırlar. Ilıman ormanlık alanlarda, yosunlar başlıca polytrichoid, dicranoid ve hypnoiddir ve *Fuligo muscorum* Alb. & Schw., *Physarum virescens* Ditm., *P.citrinum* Schum. and *P. confertum* Macbr karakteristik *myxomycetelerdir*. Oldukça nadir olan *Elaeomyxa cerifera* (G. List.) Hagelst sadece *Pellia epiphylla* (L.) Corda da içinde bulunduran karasal biryofitlerden bilinmektedir (Ing 1994).

Hem lignikolos hem de folikolos *myxomyceteler* kazara fungus üzerinde sporangia üretebilir. Plasmodiumun göç sırasında sadece sporulasyon yüzeyi olarak basidiyokarpı kullanır. Ancak gerçek fungikolos olan çok az tür vardır. *Badhamia utricularis* dökülmüş odunların üzerinde olan raf ve resupinate (kabuk) mantar çeşitlerinin üzerinde yaygın olarak bulunan en iyi bilinen fungikolos *myxomycetedir* (Ing 1994).

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 *Myxomycetelerle İlgili Çalışmalardan Bazıları*

Bu alandaki ilk çalışmayı 1654 yılında Panckow yapmıştır. Araştırmacı ilk kez cıvık mantar teşhisi yapmış ve bu mantarı *Lycogala epidendrum* olarak isimlendirmiştir (Alexopoulos *et al.* 1996).

Smart (1937), yaptığı çalışmada *myxomycetelere* ait yetmiş tür ve bunların varyetelerinin fruktifikasyonları her spor çimlenmesini dış faktörlerin ilişkisini ilişkilendirmek için yapılan çalışmada bunların beslenme durumu sıcaklık, pH ve ekimde tek sporlu ya da çok sporlu olma durumları kaydedilmiştir. *Fuligo* sporları pH 2,0 ile 10,0 arasında filizlenmeye *F. septica* ve *Physarum serpula* sporları pH 2,0 ile 8,5 tüm çözeltiler çimlendiği gözlemlenmiştir. İncelenen bütün türlerde sporların çimlenme için en uygun pH *Physarum serpula* ve *Badhamia rubiginosa* pH 7,0'da pH 4,5 ve *Physarum didermoides* ise pH daha iyi çimlenme 4,5 ve 7,0 arasında düşer. Tüm türlerde spor çimlenme için optimum sıcaklık 22°C ile 30°C aralığında test edilmiştir fakat optimum aralıktaki değerler içinde yüksek dercelerde çimlenme daha fazla olduğunu tespit etmişleridir.

Martin ve Alexopoulos (1969), yaptıkları çalışmada, *Mycota*'yı *Myxomycotina* ve *Eumycotina* olarak iki alt şubeye ayırmış ve *myxomycetes* sınıfını *Mycotina* içinde diğer mantarları da *Eumycotina* içinde gruplandırmışlardır.

Lawrence ve Newton (1980), yaptıkları araştırmada yaklaşık 35 böcek türü ve *myxomycetelerle* yapılan çalışmada böceklerin *myxomycete* sporları ile beslendikleri tartışılmaktadır. Doğal bir *myxomycete* fruktifikasyonu Coleoptera dizisi için bir besin kaynağı ve larvaların beslenme mekanizmasında da olası besin kaynağı olduğu tespit edilmiştir.

Stephenson (1989), nemli oda kültürü tekniğini kullanarak Güneybatı Virginia Ormanlarında canlı ağaçların kabuk, yaprak, çöpleri ve hayvan gübrelerindeki

myxomycete topluluklarını incelemiştir. Tür kompozisyonu ve tür çeşitliği her farklı mikrohabitat için analiz etmiştir. Sonuçlar çeşitli habitatlarda bulunan *myxomycete* türlerinin çevre şartlarına göre dağılmış olduklarını gösterdi. Farklı *myxomycete* kompozisyonlarının ağaç kabuklarındaki desen ve asidite farkından meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Wrigley (1998), *Quercus ilex* ağaçlarının kabuklarından 81 nemli odası kültürü yapılmıştır. Bu substratlardan 37 takson ait toplam 55 türler teşhis edilmiştir. Tespit ettikleri türlerin yedi tanesini Madrid için yeni kayıt olarak bildirmişlerdir. Bazı veriler tür sıklığı ve inkübasyon sürelerine katkıda bulunmuştur

Novozhilov vd. (2000), soğuk kış aylarında Batı Moğolistanın bozkır ve çöllerindeki *myxomycetes* sistematik olarak çalışılmıştır. Çalışma sonucunda toplam 333 kayıttan 7 familya ait 13 cins ve 36 tür tespit edilmiştir.

Snell and Keller (2003), Great Smoky Mountains Milli Parkı'nda yaptıkları araştırmada kortikolos *myxomycetes* türlerinin oluşumunu ağaç türlerinin yüksekliği ve ağaçların üst kısımlarında oluşan orman örtüsü alanları ile ilişkili olarak çalışmışlardır. Çift halat tırmanma yöntemini kullanarak, 3 m aralıklarla, yuksekten beş farklı ağaç türlerin ağaç kabukları toplanmışlardır. 25 ağaçtan toplanan ağaç kabuğu örnekleri 418 nemli oda kültürü hazırlanmış ve 4 hafta gözlemlenmişlerdir. Seksen dört *myxomycete* türü kaydedilmiş olup bunlardan otuzu parkta ilk kez tespit edilmiştir. Ağaç türü, pH, yükseklik, ağaç kabuğunun su tutma kapasitesi ile kabuk üzerinde bulunan *myxomycete* topluluklarının ilişkilerini belirlemek için analizler yapılmıştır. Sonuç olarak seçilen ağaç türleri arasında *myxomycete* topluluk kompozisyonu benzer bulunmuş fakat bazı türlerin görülmesi ve bolluğunun kabuk pH'ındaki farklılıklarla ilişkili olduğu belirtilmiştir. Farklı ağaç türleri arasında *Myxomycete* topluluk benzerliği, ağaçlar ile *myxomycete* topluluklarının da son derece benzer kabuk pH'na sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, *myxomycete* türleri optimum pH'na sahiptirler. Ağaçlardaki değişik yüksekliklerde tür çeşitliliğinde farklılık yoktur ve en fazla tür en az 24 m yüksekliğe kadar olan bütün yüksekliklerde tespit edilmiştir. Kabuğun su tutma kapasitesi tür zenginliği ya da canlı ağaçların kabuklarında *myxomycetes* bolluğu ile

ilişkili olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışma ağaçların üst kısımlarında oluşan orman örtüsü alanlarının *myxomycete* toplulukları karakterize eden ilk çalışmadır.

Lado vd. (2003), Meksika'da El Edén (Quintana Roo) ve Los Tuxtlas (Veracruz) Ormanlarında yapılan araştırmada 857 koleksiyondan toplam 99 farklı *myxomycete* taksonu tespit etmişlerdir. Bunlardan *Diderma yucatanensis* yeni tür, *Licea poculiformis* ve *Stemonitis lignicola* Neotropikler için yeni kayıt olarak bildirmiştir ve ayrıca 14 tür ve 2 varyete Meksika için yeni kayıttır. Nemli odası tekniği kullanılarak yapılan bu çalışma verileri tropik bölgelerde ayrı bir *myxomycetes* topluluğu varlığını ortaya desteklemektedir. Aynı veriler göstermektedirki, tropik *myxomycetes* tarafından farklı nişler de kullanılabilir.

Stephenson vd. (2004), yaptıkları çalışmada Batı Andes Maquipucuna Cloud Forest Reserve deki bulut ormanları ile *myxomycetes* toplulukların ilişkisi araştırılmıştır. Üç çalışma alanı içinde deniz seviyesinden 1200- 2700 m'ye kadar olan yükseklik boyunca, yükseklikle *myxomycetes* çeşitliliği ve verimliliğinin azaldığını net bir şekilde tespit etmişlerdir. Bu nedenle, daha fazla puslu ormanlara göre az puslu ormanlar için daha fazla çeşitlilik ile çalışmada elde edilen veriler neotropikteki *myxomycetes* için ters çeşitlilik desenine uygundur. Mikrohabitat parametrelere ilişkin *myxomycetes* bollukları için CCA analizi ortaya üç önemli ekolojik topluluk çıkartmıştır: bunlar odun, döküntü ve çiçeklerde (sapı üzerinde duran) yerleşmiş topluluklardır. Döküntü ile ilişkili olan toplulukların en çeşitli oluşu ve çiçekler ile ilişkili olan bir topluluğun en belirgin oluşu ile üç topluluğun hepsi özelleşmiş türler içermektedirler. Ayrıca mikrohabitat olarak belirtilen canlı yaprakların üstündeki ciğer otları örtüsünden alınan örneklerin nemli ode kültüründe düzenli olarak *myxomycetes* üretmiştir ama bir kaç sporokarp bulunmaktadır ve özelleşmiş bir türe ait delil bulunamamıştır. Bu çalışmada bulut ormanı örneklemelerinde en yakın zemin seviyelerinde kortikolos *myxomyceteler* yaygın değildir.

Kalyanasundaram (2004), yaptığı birkaç ayrı çalışmasında kültürlerdeki *myxomycete* plasmodiumları ile bakteri türlerinin birlikte bulunduğunu tespit etmiştir. Tropik *myxomycetes* için bakterilerin pozitif ekolojik role sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmada *myxomycetes* topluluklarının bakteri türene özgü olmadığı ama çoğu durumda bakterilerin *Enterobacteriaceae* familyasına ait olduğu görülmüştür. Çalışmaya bakteri kolayca izole edilmiş ve saf kültürde büyütülmüştür, ancak bunun her plasmodyum için bu söz konusu olmayabileceği belirtilmiştir. Doğal gözlemler sonucunda *myxomycetelerin* ormanlarda orman tabanındaki besinlerin geri dönüşümünde olumlu bir rolü olduğu tahmin edilmektedir.

Schnittler vd. (2006), çalışmasında Almanya Leipzig'deki nehir kıyısındaki ormanlarda geniş yapraklı yaprak döken ağaçların bulunduğu bölgede *myxomycete* ve *myxomycete* benzeri organizmaların ekolojik toplulukları tespit edilmeye çalışılmıştır. 146 nemli oda kültürü yapılmış 386 kayıttan 32 *myxomycetes*, 2 mikobakteri, 2 protist, 1 de furuktifikasyon formunda siliat *Sorogena stoianovitchae* tespit edilmiştir.

Novozhilov ve Schnittler (2008)' in kış mevsiminde soğuk çöllerde ve Batı Moğolistan bozkırlarında *myxomycetelere* yönelik yaptıkları sistematik araştırmada 333 kayıttan 13 cins ve 7 familyaya ait toplam 36 tür tespit etmişlerdir. En yaygın türler olarak *Physarum notabile* 72 kez kaydedilmiştir, ancak tüm türlerin yaklaşık üçte biri, tüm çalışma alanı için nadir olarak sınıflandırmışlardır. Bölgenin çok kurak iklimi nedeniyle, tüm örnekler nemli oda kültürü tekniği uygulanarak elde edilmiştir. Ekstrazonal otlaklar ve alpin steplerinde *myxomycetelere* bulunur oysa çeşitlilik ve tür zenginliği için maksimum değerler, kuru step, çalı ve dağ step uzun boylu çalı toplulukları kaydedilmiştir. Üç farklı mikrohabitat (maki kabuğu, zemin çöp ve otçul gübresi) arasında tür zenginliği ve türlerin substrat özgüllüğü açısından geniş eğilimler bulunmuştur: ağaç kabuğunun bu açıdan zengin ama otçul gübresinin daha az fakat spesifik türler bulundurduğu tespit edilmiştir. Hiyerarşik kümeleme analizi Chao-SOERENSEN indeksi ile yapılan analizi açıkça Avrasya, batı Kuzey Amerika ve Güney Amerika *myxomycetes* myxobiotası arasında bir ayrılık göstergisini ortaya çıkarmıştır.

Rojas ve Stephenson (2008), Cocos Adası'nın *myxomycetes* myxobiotasını ve ekolojik dağılımını belirlemek amacıyla 2005 yılında belirli bir yükseklik boyunca bir araştırma yapmışlardır. Çoğunluğu hazırlanan nemli odası kültürü sonucu ile elde edilen 41 tür kaydedilmiştir. Cocos Adası'ndaki tür topluluğunun Porto Riko'daki türlerin Kosta Rika

yürütülen diğer çalışmalarda elde edilenlere nazaran daha benzer olduğunu saptanmıştır. Bunun nedeninin de okyanus biyotik etkileşimlerinin ve ekolojik faktörlerin *myxomycetes* dağılım potansiyeli ve çeşitli mikrohabitatlarda hangi organizmaların ortaya çıkacağı üzerindeki etkisi olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada *Myxomycete* topluluklarının yaşamını sürdürülmesinde artan yükseklik ve özellikle mikrohabitatlarda mikro çevrenin rolü gibi faktörlerin *myxomycetes* çeşitliliğinin azalmasındaki etkiside tartışılmıştır.

Davison vd. (2008), Kuzey Simpson Çölü'nden ilk *myxomycetes* tür listesini yayınlamışlardır. Hay River bölgesinden toplanan ağaç kabuğu, hayvan gübresi ve orman döküntüleri nemli oda kültürü için kullanılmıştır. Arazi koleksiyonları ve nemli oda kültürlerinden elde edilen örnekler ile birlikte Avustralya'nın bu bölgesinde 35 tür teşhis edilmiştir. Bu türlerin dokuzu (*Badhamia melanospora*, *Comatricha vineatilis*, *Didymium dubium*, *Echinostelium arboreum*, *E. coelocephalum*, *Licea perexigua*, *Macbrideola oblonga*, *Physarum ovisporum* ve *Stemonitis laxifila*) Avustralya ilk defa kaydedilmiş olup ve 13 tür de Northern Territory için ilk kez kaydedilmiştir.

Kosheleva (2008), yaptığı çalışmada dağ taygaları ve step toplulukları üzerindeki *myxomycetes* türlerinin taksonomik, ekolojik ve dağılım verileri elde etmiştir. Çalışma Rusya'da Doğu Sayan dağ sırtlarında yapılmıştır. 2003 ve 2006 yılları arasında. 371 arazi koleksiyonu ve 606'sı nemli oda kültürü olmak üzere toplam 977 kayıttan 33 cinse ait 123 *myxomycetes* türü orman döküntüleri ve otçul hayvanların gübreleri, çürüyen odun parçaları, canlı bitkilerin kabuklarından alınan numunelerden teşhis edilmiştir. 76 tür arazi koleksiyonlarından ve 65 tür ise nemli oda kültüründen kaydedilmiştir. Nemli oda kültürleri ve arazi koleksiyonlarından elde edilen taksonların kayıtları temsil türler bakımından birbirini tamamlamıştır. Yetmiş sekiz türün (toplam 977 kaydın % 0,5'in altında var oluş sıklığı) nadir ve yedi türün ise (tüm kayıtların % 3'den fazla) bol olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaya göre *Myxomycete* tür zenginliği ve özgünlüğü, farklı substratlarda farklı eğilimler göstermiştir ağaç kabuklarının *myxomycete* tür sayısı bakımından zengin, çöp ve gübre toplulukları ise fakir ama en özel *myxomycete* türleri ile karakterize olduğu belirlenmiştir. Rusya'nın mevcut olan tayga bölgelerinde, *myxomycete* biyotası büyük oranda bir benzerlik gösterdiği ama kurak bölgelerin

biotasın önemli ölçüde farklı olduğu belirtilmiştir. Krasnoyarsk bölge için 90 tür burada ilk kez rapor edilmiş olup üç tür (*Echinostelium fragile*, *Physarum penetrabile* ve *Symphytocarpus amaurochaetoides*) ise Rusya için yeni kayıt olarak belirtilmiştir.

Everhart vd (2008), yaptıkları çalışmada, ağaçların oluşturdukları örtü ile yakınındaki üzüm bağlarındaki *myxomycetelerin* görülme ve dağılımını karşılaştırmışlardır. Güneydoğu ABD'de üç ılıman ormanda bulunan otuz ağaç ve otuz asma üzerindeki kortikolos *myxomycetelerin* görülmesi ve dağılımı ile coğrafi konumun, evsahipliği yapan türlerin ve kabuk pH'sının ilişkisi çalışılmıştır. Ağaç kabuğu örnekleri 580 nemli oda kültüründen ile 21 cinse ait 44 *myxomycete* türü tespit edilmiştir CCJ analizi altı ağaç türünden beşinde (*Acer saccharum*, *Fraxinus americana*, *Liquidambar styraciflua*, *Liriodendron tulipifera*, *Platanus occidentalis* ve *Tsuga canadensis*), ve komşu asma (*Vitis aestivalis* ve *V. vulpina*) topluluk benzerliği tespit etmiştir. Çalışmada *Cribraria violacea*'ya *T. canadensis* ve komşu asmalar dışında bütün ağaçlarda rastlanmıştır. *Myxomycetes* görülmesi ve tür toplulukları coğrafi konu ile değil, pH ile ilişkili bulunmuştur. Çalışmada elde edilen veriler türlerin bölgesel olarak sınırlı olmadığını ve bazı *myxomycete* türlerinin belirli substratlarda yer alsın da belli bir pH aralığı ile ilişkili olduğunu göstermiştir.

Ndiritu vd. (2009), Big Bend National Texas Park'da yaptıkları araştırmada *Myxomycetes* topluluklarının dağılımı ve ekolojisi dört farklı mikrohabitat ile ilişkili olarak çalışmışlardır. oniki ayrı noktadan (30x30 m²) gerçek ölü ve canlı ağaçların kabukları, havai döküntü (ölü ama hala bağlı bitki parçaları), zemin döküntüleri (düşmüş ölü bitki parçaları), yerdeki ağaç kabukları (düşmüş ağaç kabuğu parçaları) ve havai ağaç kabuğu örnekleri toplanmıştır. Örneklerden 447 nemli oda yapılmış ve verimlilik % 95,8 (428) olarak kaydedilmiştir. Kaydedilen toplam 71 türün çoğu (45 tür) toprak altı döküntülerinden elde edilmiştir. Havai döküntü, kabuk ve yere dökülen ağaç kabuklarından sırasıyla, 44, 39 ve 37 tür bulunmuştur. Çalışma sonuçlarına göre *myxomycete* türlerinin bolluk dağılımı (çeşitlilik, baskınlık ve benzerlikler) dört mikrohabitat ve çalışma sahasındaki büyük bitki türlerine göre değişiklik göstermiştir. Çalışmada (CCA) analizi türlerin dağılım desenlerinin bir bölgeden diğer bir bölgede görülen yükseklik/ sıcaklık/ nem koşullarında farklılıkları ilişkili başlıca çevresel-

kompleks gradientler ve farklı mikrohabitat çeşitleri yakından ilişkili olduğunu göstermiştir.

Takahashi ve Hada (2009), çalışmasında Batı Japonya'nın ılıman ikicil ormanlarındaki *Myxomycete* türlerinin kaba odunsu döküntüde *Pinus densiflora* odununun çürüme derecesi ile ilişkisi araştırılmıştır. En çok *myxomycete* tür sayısı orta çürümüş odunlarda tespit edilmiştir. Çürüme düzeyleri ile ilgili süksesyon indeksi için düzenlenmiş toplam 1530 örneğin 8 veya daha fazlasında 25 baskın tür kaydedilmiştir. Hafif çürümüş sert çam odunlarındaki ki türler *Stemonitis splendens*, *Enerthenema papillatum* ve *Physarum viride* ile karakterize edilirken bunun yanında çürüme derecesine göre yoğunluğun arttığı kırılğan çürümüş yumuşak odunlar üzerinde *Cribrariaceae* türleri bulunmuştur. Bu çalışmada *S. splendens*'in özellikle düşük nemli çevrelerde ortaya çıkmasına rağmen türlerin çoğu yeterli nem sağlayan çürüyen odun çevrelerinde görülmüştür.

Schnittler vd. (2010), yaptıkları çalışmada Almanya yakınlarındakin İsviçre'nin Saksonya Bölgesinde yüksek spesifite gösteren *Myxomycete* topluluklarının ekolojisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre *Colloderma robustum*, *Diderma ochraceum*, *Lamproderma columbinum*, *L. puncticulatum* agg. ve *Lepidoderma tigrinum* tüm kayıtların % 87'sini oluşturmaktadır. *Colloderma robustum* ve *Diderma lucidum* Almanya için yeni kayıttır; *Diderma ochraceum* ise sadece birkaç çalışmada bildirilmiştir. Toplamda 127 tane küçük ölçekli örnek alınan alanda bazı *myxomycete* topluluklarının dikey kayaların üzerinde, (eğim 79° demek) sadece derin ve dar dağ geçitlerinde ve tercihen kuzey bölgelerde (tüm örnek alanın % 42) bulduklarını tespit edilmiştir. Substratların pH değeri çok asidik (3,35 ortalama) olarak tespit edilmiştir. Araştırma sahasında *Myxomycetelerin* üreme zamanında (ekim başı) iklim çok sabittir ve günlük sıcaklık 10°C ve bağıl nem neredeyse % 100 olduğu belirtilmiştir. Yeşil alglerin (en sık *Coccomyxa confluens* olarak), tüm *myxomycete* kayıtları % 100 ile ilişkilidir olarak tespit edilmiştir. Briyofitlerden *Mylia taylorii* (% 64), *Dicranodontium denudatum* (% 59), karayosunlarından *Tetraxis pellucida* (% 50) ve *Diplophyllum albicans* (% 40) de *myxomycetes* toplulukları ile birlikte yüksek ilişkili bulunmuştur.

Takahashi ve Hada (2012), Japonya'da ılıman bölgelerde lignikolos *myxomycetelerin*

biyocoğrafik dağılımlarını araştırmışlardır. Çalışmada *Myxomycete* topluluklarının oluşumunda iklimsel değişkenlerin etkisi incelenmiştir. Yaz aylarında 15 ormanlık alanda bulunan iğne yapraklı ağaçtan 64 takson kaydedilmiştir. Japonya'da yaygın olarak dağılan ortak türler dahil *Stemonitis axifera*, *Lycogala epidendrum* ve *Cribraria cancellata* ve buna ek olarak, *Lindbladia cribrarioides* ise Güneybatı Japonya'da *Pinus densiflora* ölü odunları ile karakteristik olduğu tespit edildi. *Myxomycete* toplulukların tür çeşitliliği ile yıllık ortalama sıcaklık arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir. *Myxomycete* toplulukların dağılımı çok boyutlu ölçekleme olan Nonmultidimensional Scaling (NMDS) kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına Japon kızılçamlarındaki belirli *myxomycetelerin* nispi bolluklarının sıcaklığa göre değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Örneğin *Lycogala epidendrum* ile sıcaklık arasında negatif korelasyon tespit edilirken *Stemonitopsis hyperopta*'da ise sıcaklığın olumlu etkisi olduğu belirtilmiştir.

Costa vd. (2014), Brezilya'nın Parabia eyaletindeki Pau-Ferro Ormanlarındaki Çevresel Koruma Alanında belirlenen ve her birinin karışım dereceleri birbirinden farklı olan 3 hat boyunca araştırmaya yapılmışlardır. Çalışmada 2005 yılında 7 ay boyunca (kurak ve nemli mevsimlerde) 5 mikro habitatta; (ölü odun, canlı ağaç kabukları, ariel döküntü, basidiomycota ve orman altı döküntüsünde) *myxomycetelerin* zenginliği, bolluğu, sürekliliği ve fenolojisi analiz edilmiştir. 753 örnekten 48 tür elde edilmiş ve 3 hatın Sørensen benzerlik katsayısının birbirine yakın olduğu bulunmuştur. En sabit ve yaygın tür *Hemitrichia calyculata*, *H. Serpula*, *Arcyria cinerea*, *A. denudata* ve *Ceratiomyxa fruticulosa*'dır. Araştırma sonuçlarına göre *Myxomycetelerin* bazıları yıl boyunca sporlanırken bazı türler ise belirli mevsimlerde sporulasyon yapmaktadır ve türlerin sabitliği ve bollukları açısından, *Trichiaceae* familyası kuzeydoğu Brezilya yüksek ormanlarının en önemli temsilcisidir.

2.2. Türkiye'de Yapılan Çalışmalar

Myxomyceteler üzerine Türkiye'de yapılmış ilk çalışmalar yabancı araştırmacılar tarafından yapılmış olup 1990'lı yıllardan sonra çalışmaların çoğunluğu yerli araştırmacılar tarafından yapılmıştır.

Ülkemizde ilk *myxomycetes* kaydını Lohwag (1957, 1964) yapmıştır. Bolu ve İstanbul Belgrad Ormanları'ndan *Lycogala epidendrum* (L.) Fr. türünü bildirmiştir.

Harkönen ve Uotila (1983), floristik anlamda *myxomycetelerle* ilgili ilk çalışmaları yapmışlardır. Araştırmacıların Marmara ve Batı Anadolu'ya yapmış oldukları arazi çalışmalarında, topladıkları canlı ağaç kabuklarını, nemli oda kültürü tekniği ile 43 *myxomycete* türü bulmuşlardır.

İzmir yöresinden 33 takson tespit etmişlerdir. *Trichia lutescens*, *T. varia*, *Badhamia macrocarpa*, *Stemonitis splendens* Türkiye için yeni kayıt olarak verilmiştir (Gücin ve Öner 1986, Gün 1995).

Harkönen (1987), Batı Anadolu ve Marmara'dan 12'si yeni olmak üzere 21 *myxomycetes* tür kaydını yayınlamıştır.

Ergül (1993), yapmış olduğu doktora çalışmasında Marmara Bölgesinin Anadolu kesiminden toplanan *myxomycetes* türlerini incelemiş ve 61 takson tespit etmiştir. Bu taksonlar içerisinde beş ayrı familya, 7 ayrı genusa ait 15 tür doğal ortam şartlarında gelişmiş olarak toplanmışken, diğerleri nemli oda kültürü tekniği ile ortaya çıkarılmıştır. Bursa ve Balıkesir yöresinden *Badhamia viridescens* ve *Diderma chondrioderma* türlerini Türkiye için yeni kayıt olarak bildirmiştir.

Ergül ve Gücin (1993), Bursa yöresinden Türkiye için yeni *myxomycetes* türü olan *Cribraria cancellata* ve *Metatrachia vesparum* türlerini yeni kayıt olarak bildirmişlerdir.

Ergül ve Gücin (1994), Marmara Bölgesi' nin farklı yerlerinden topladıkları *Fuligo septica* (L.) F.H. Wigg. 1780' yı tür ve cins düzeyinde Türkiye için yeni kayıt olarak yayınlamışlardır.

Lado (1994), Akdeniz' e kıyısı olan ülkelerdeki *myxomycetelerle* ilgili araştırmaları derleyerek Türkiye'deki 1994 yılına kadar *myxomycetelerle* ilgili yapılan çalışmaları toplamış ve 81 tür kaydı yayınlamıştır.

Ergül ve Gücin (1994), Balıkesir-Bursa civarlarında *Fuligo septica* (L.) F. H. Wigg. 1780'yi yeni kayıt olarak yayınlamıştır.

Ergül ve Gücin (1995), Çanakkale-Karabiga çevresinden topladıkları *Salix* sp.(söğüt ağacı) kabuklarından elde ettikleri *Hemitrichia karstenia* (Rostaf.) Lister'yi yeni kayıt olarak yayınlamışlardır.

Gün (1995), yaptığı çalışmasında Uludağ'ın farklı vejetasyon zonlarında topladığı ağaç kabuklarından toplam 34 *myxomycetes* taksonu tespit etmiştir. Bu taksonlardan *Echinostelium corynophrum*, *E. fragile*'yi tür düzeyinde Türkiye için yeni kayıt olarak vermiştir.

Gücin ve Ergül (1995), Bursa Uludağ civarından doğal olarak topladıkları *Enteridium splendens*'i Türkiye için yeni kayıt olarak yayınlamışlardır.

Ergül ve Gücin (1996), Uludağ Üniversitesi Görükle Kampüsü (Bursa)'nden farklı yerlerdeki doğal habitatlarından toplanmış *Didymium floccosum* ve *D. minus*'u Türkiye için yeni kayıt olarak bildirmişlerdir.

Ergül (1997), yaptığı çalışmada Bursa'dan *Physarum pusillum*'u Türkiye için yeni kayıt olarak bildirmişlerdir.

Ergül (1998), yaptığı çalışmada Bartın İnkümü'nden *Cribraria aurantiaca* ve *C. minutissima* yeni kayıtlarını bildirmiştir.

Ergül ve Dülger (1998), Uludağ Üniversitesi Görükle Kampüsünde tespit edilen 19 *myxomycetes* kaydını ve *Reticularia lycoperdon* kaydını bildirdimşlerdir.

Yağız (1998), Konya Beyşehir Gölünün güney kesimindeki *myxomycetelerle* ilgili yapmış olduğu yüksek lisans çalışmasında 15 takson kaydı bildirmiştir.

Ergül ve Dülger (1999), yapmış oldukları çalışmada Bursa Mudanya'da

Symphytocarpus flaccidus yeni tür kaydını yayınlamışlardır.

Ergül ve Dülger (2000a), yapmış oldukları araştırmada Bartın İnkum'dan topladıkları *Stemonitopsis typhina*, *Stemonitopsis microspora* ve *Arcyria minuta* türlerini yeni kayıt olarak bildirmişlerdir. Ergül ve Dülger (2000b), bir başka çalışmasında, Bursa-Bolu-Bartın yörelerinden *Paradiacheopsis solitaria*, *Paradiacheopsis rigida* ve *Paradiacheopsis acanthodes* türlerini yeni kayıtlar olarak bildirmişlerdir.

Ergül ve Dülger (2000c), 2000 yılına kadar tespit edilmiş olan *myxomyceteleri* toparlayarak liste halinde yayınlamışlar ve bu listede 102 takson kaydı bulunmaktadır.

Ocak (2001), Erzurum, Bayburt, Gümüşhane illeri ile Trabzon- Giresun sahil şeridi *myxomycetes* myxobiotası üzerine yaptığı doktora çalışmasında 74 takson bildirmiştir.

Ergül ve Dülger (2002a), Türkiye *myxomycete* myxobiotası için *Comatricha pulchella* var. *Pulchella* (C. Bab.) Rostaf. 1876'yı yeni kayıt olarak bildirmişlerdir. Ergül ve Dülger (2002b), bir başka çalışmalarında, Türkiye *myxomycete* myxobiotası için 30 yeni takson bildirmişlerdir.

Yağız vd. (2002), yaptıkları araştırmada nemli oda kültürü ve arazi koleksiyonu olarak Beyşehir yöresinden 15 *myxomycete* kaydı yayınlamışlardır.

Ocak ve Hasenekoğlu (2003a), Gümüşhane, Erzurum ve Bayburt'tan 2 tane Türkiye için yeni kayıt olmak üzere 31 takson yayınlamışlardır. Bir başka çalışmalarında ise Ocak ve Hasenekoğlu (2003b), Trabzon, Erzurum ve Giresun illerinin *myxomycetes* koleksiyonunu araştırmışlar, bu araştırmada 4 tür ve *Oligonema* Rost. genusunu Türkiye için yeni kayıt olarak yayınlamışlardır.

Yağız (2003), Seydişehir-Derebucak (Konya), Akseki (Antalya) yörelerinin miksomisteleri üzerine yaptığı doktora çalışmasında 60 takson bildirmiştir. Yağız ve Afyon (2003), Seydişehir ve Derebucak'da (Konya) yaptıkları çalışmalarda *Cribraria cancellata* (Batsch) Nann.-Bremek. 1962 ve *Cribraria personii* türlerini Türkiye için

yeni kayıt olarak bildirilmiştir.

Ergül ve Oran (2005), Güney Marmara ve Trakya Bölgesinden topladıkları *myxomycetes* taksonlarından *Craterium leucocephalum* (Lister) Nann.-Bremek. 1973, *Physarum pulcherrimum* Berk. & Ravenel 1873 ve *Reticularia liceoides* (Lister) Nann.-Bremek. 1973 türlerini yeni kayıt olarak bildirmişlerdir.

Ocak ve Hasenekoğlu (2005), Trabzon ve Giresun illerinde yapmış oldukları çalışmada 20 si arazi koleksiyonu 41 nemli oda kültürü olmak üzere 61 *myxomycetes* taksonu tespit etmişlerdir. 15 takson *Licea biforis* Morgan 1893, *Cribraria intricata* Schrad. 1797, *C. macrocarpa* Schrad. 1797, *Lycogala exiguum* Morgan 1893, *Arcyria globosa* Schwein. 1822, *A. nigella* Emoto 1977, *A. magna* Rex 1893, *Trichia erecta* Rex 1890, *Dianema corticatum* Lister 1894, *Craterium concinnum* Rex 1893, *Didymium anellus* Morgan 1894, *Comatricha acanthodes* Alexop.1958, *C. pulchella* (C.Bab.) Rost.1876, *C. tenerrima* (M. A. Curt.) G.Lister 1919 ve *Lamproderma scintillans* (Berk. & Br.) Morgan), 1894 Türkiye için yeni kayıttır.

Yağız ve Afyon (2005), Seydişehir (Konya) yöresinde 25 takson tespit etmişler ve bunlardan *Arcyria major* türünü Türkiye *myxomycetes* mikrobiyotası için yeni kayıt olarak yayınlamışlardır.

Dülger vd. (2006), Bozcaada (Çanakkale) *myxomyceteleri* adlı çalışmalarında 4 familya ya ait 12 takson belirlenmiştir. Bunlardan bir tanesi yeni kayıttır.

Oran vd. (2006), İstanbul Belgrad Ormanlarının *myxomycetelerini* araştırmışlar ve 62 *myxomycetes* türünü bildirmişlerdir.

Yağız ve Afyon (2006a), Derebucak (Konya) ve Akseki (Antalya) bölgelerinden 47 tür bildirmişlerdir. Yağız ve Afyon (2006b), bir başka çalışmalarında, Seydişehir (Konya) Yöresinden *Stemonitopsis amoena* (Nann. -Bremek., 1975) ve *Stemonitopsis gracilis* (Wingate ex G. Lister) Nann.-Bremek. 1975 *myxomycete* türlerini Türkiye için 2 yeni kayıt olarak bildirmişlerdir.

Yağız ve Afyon (2007a), Derebucak (Konya) ve Akseki (Antalya) bölgelerinden *Cribraria languescens* Rex 1891, *Arcyodes incarnata* (Alb and Schwein) O. F. Cook. 1902 ve *Macbrideola macrospora* (Nann.-Bremek.) Ing.1982 olmak üzere Türkiye için 3 yeni *myxomycetes* taksonu yayınlamışlardır. Yağız ve Afyon (2007b), diğer çalışmalarında ise Türkiye’de *myxomycetelerle* ilgili yürütülmüş olan çalışmalar 18 floristik alan ve 260 yerleşim yerlerinde yapıldığını ve 12 familyaya ait 40 cins ve 216 takson olduğunu ortaya konduğunu belirtmektedir. Araştırmada *myxomycete* taksonlarının % 43,96 çam ağaçlarının yüzeylelerinde ve % 56,03 geniş yapraklı ağaçlarda yaşadıklarıayrıca *Arcyria cinerea*’nın 11 farklı floristik alanda ve 13 farklı subsratta gelişen yaygın bir takson olduğunu bildirilmektedir. Buna ek olarak, *Arcyria cinerea*, *A. incarnata*, *Fuligo septica*, *Lycogala epidendrum* çalışma alanlarında her rakımda belirlenmiştir. Bu çalışmada veriler, veri tanımlayıcı istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir

Dülger (2008), Güney Marmara ve Trakya Bölgesinden toplanmış olan miksomiset taksonları *Craterium leucocephalum* (Pers. ex J.F.Gmel.) Ditmar, *Physarum pulcherrimum* Berk. & Ravanel, and *Reticularia liceoides* (Lister) Nann.-Bremek. Türkiye’den ilk kez kaydedilmiştir.

Bağırsakçı (2008), Sultandağları (Akşehir- Konya) Ormanlarında yaptığı çalışmada 34 *myxomycetes* taksonu tespit etmiştir. Bu taksonlardan 5 tanesini yeni kayıt olarak bildirilmiştir.

Baba vd. (2008), yaptıkları çalışmada 3 yeni tür ve 1 yeni cins Türkiye *myxomycetes* florasına ilk kez dahil edilip kaydedilmektedir. Bu türler *Dictydiaethalium* Rostaf. Genus, *Dictydiaethalium plumbeum* (Schumach.) Rostaf., *Didymium melanospermum* (Pers.) T. Macbr., ve *Symphytocarpus impexus* Ing & Nann.-Bremek. türleridir.

Ocak ve Konuk (2011), Dünyada yaklaşık 1000 kadar türü tanımlanmış durumdadır. Türkiye’de 222 tür rapor edilmiştir. *Collaria arcyrionema* (Rostaf.) Nann.-Bremek. 1967 Doğu Karadeniz Bölgesi ve Trabzon *myxomycetes* mikrobiyotası için yeni kayıttır. *C. arcyrionema* Karadeniz Bölgesinden (Trabzon Altındere Milli Parkı) yaklaşık 1000

metre yükseklikten ölü *Picea orientalis* L. odunu üzerinde arazi örneği olarak toplanmıştır.

Sarıoğlu (2011), Kırka Ormanı (Eskişehir, Turkey) *myxomycetlerini* tespit etmek için yapılan çalışmada, *myxomycetelerin* tanımlanması için nemli oda örnekleri yanında arazi örnekleri de incelenmiştir. 18 *myxomycetes* genusuna ait 52 takson tanımlanmıştır ve bunlardan 8 tanesi araziden toplanmıştır. *Arcyria fasciculata* (Dhillon et Nann.-Bremen 1978), *Collaria nigricapillitia* (Nann-Bremen meat Bozonnet) Lado, 2001, *Licea chelonoides* (Nann,-Bremen, 1965), *Stemonitis farrensis* (TN Lakh meat KG Mukerji), *Cribraria dictyospora* (GW Martin et Lovejoy, 1932), *Cribraria atrofusca* G. W. Martin et Lovejoy, 1932, *Comatricha robusta* (T. N Lakh meat KG Mukerji) Nann-Bremen et Y. Yaman, 1983), *Comatricha orthotricha* (Bratteng, 1975), *Comatricha rigidireta* (Nann-Bremen, 1966), *Paradiacheopsis longipes* (Hoof, meat Nann-Bremen, 1996) Türkiye için yeni kayıttır.

Baba (2013), yaptığı taksonomik çalışmada Antakya (Hatay) merkez ve yakın çevresinden 2010 ve 2011 yılları arasında doğal ortamdan bitkisel substratlar, kabuk, döküntü materyaller, yaprak odun ve canlı bitkisel substratları toplamıştır. Arazi koleksiyonu ve nem odası tekniği ile *Protosteliomycetes* ve *Myxomycetes* sınıfına ait 44 tür elde edilmiştir. Bu çalışma Antakya'da ilk defa yapılmıştır ve tespit edilen tüm türler Antakya için yeni kayıt olarak verilmiştir.

Eroğlu vd. (2014), 2006-2008 yılları arasında Denizli- Çivril yöresinden topladığı substratlar üzerinde çalışılmıştır. 5 genusa ait 7 takson tespit edilmiştir. Bunlardan bir takson arazi koleksiyonu iken diğerleri nemli oda kültüründe tespit edilmiştir.

Sesli ve Danchev (2014), yayınladıkları listedegöre Türkiye'de şu ana kadar 232 *myxomycetes* tür kaydı bulunmaktadır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Araştırma Sahasının Özellikleri

3.1.1 Coğrafi Özellikleri

Sinanpaşa, Afyonkarahisar ilinin bir ilçesidir. Afyon-Uşak ve Afyon-Antalya karayolları arasında, İl merkezine 33 km uzaklıkta bulunmaktadır. Sinanpaşa, (Koordinatları 38°44'40"N 30°14'34"E) Denizden yüksekliği 1 125 m (3 691 ft). İlçe ovalık bir arazi üzerinde kurulmuştur. İlçe, kuzeyden Kütahya'nın Altıntaş ve Afyon Merkez ilçesi, batıdan Uşak ilinin Banaz ve yine Kütahya ilinin Dumlupınar ilçesi, Güneyden Sandıklı ve Hocalar, doğudan Afyon Merkez ilçesi ve Şuhut ilçeleriyle çevrilidir. İlçe arazilerinin % 45'i ova niteliğindeki düzlüklerden oluşmaktadır. Arazinin % 31'i orta meyilli, % 21'i dik, % 3'ü sarptır. Sincanlı ve Sandıklı ilçeleri arasında uzanan Ahır dağları, Uşak ilinin Banaz ilçe sınırlarını da kaplar. Her iki yüzü de çam ormanlarıyla kaplıdır. Güneybatıda yağcı ormanları ve Devlet Orman İşletmesi vardır (İnt.Kyn.1).

3.1.2 Bitki Örtüsü

Afyonkarahisar'da *Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *Quercus cerris* L. var. *cerris*, *Quercus vulcanica* (Boiss. et Heldr. ex) Kotschy, *Pinus brutia* Ten., *Juniperus excelsa* Bieb., *Juniperus foetidissima* Willd. ve *Castanea sativa* Miller topluluklar oluşturan başlıca ağaç türleridir. Bu türlerden *Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe başlıca Akdağ, Sultandağları ve Ahırdağı'nda yayılış göstermekte olup Afyonkarahisar'daki ağaç türleri arasında en geniş alanı kaplamaktadır. Türkiye'de olduğu gibi Afyonkarahisar'da da en geniş yayılış gösteren meşe türlerinden *Quercus cerris* L. var. *cerris* Akdağ, Sultandağları, Afyonkarahisar Başkomutan Tarihi Milli Parkı ve Ahırdağında büyük topluluklar oluşturur. Yine meşelerden ülkemiz için bir endemik tür olan *Quercus vulcanica* (Boiss. et Heldr. ex) Kotschy Sultandağları ve Kumalardağı'nda geniş alanlar kaplamaktadır. *Pinus brutia* Ten., *Juniperus excelsa* Bieb. ve *Juniperus foetidissima* Willd. toplulukları ise Akdağ'

da bulunmaktadır. Bir Avrupa-Sibirya floristik bölge temsilcisi olan *Castanea sativa* Miller türü ise Afyonkarahisar merkeze bağlı Erkmen ve Çakırköy'ünün güneyindeki tepelerin kuzey yamaçlarında topluluklar meydana getirmiştir (Afyonkarahisar İli Çevre Durum Raporu 2008).

Afyonkarahisar'ın tabi bitki örtüsü kara ikliminin elverdiği kuru orman topluluklarıdır. Dağlık alanlarda varlığını sürdürmekte olan bu ormanlar düzlüklerde tamamıyla ortadan kaldırılmıştır. Ormanların yok edilmesi sonucu ilin ovalık alanları bozkır görünümünü almıştır. İlin kuzey ve batısındaki yüksek dağlık kesimler Karaçam ve Ardıç ormanlıklarının yayılma alanlarıdır. Burada ormanın üst sınırı 1800-1900 metrelere erişir. Ovalar tamamen açıktır. Ovalarda akarsu boylarında söğüt ve kavak ağaçlarına, durgun su kıyılarında ise kamışlara rastlanır. Afyonkarahisar çevresinin bitki örtüsü daha çok step özellikleri gösterir. Topraklarının % 14,6'sı ormanlıktır. Plâtolar ve yaylalar daha çok bozkır bitkileriyle kaplıdır (**İnt.Kyn.2**).

Ahırdağı Ormanlarında *Pinus nigra*, *Quercus cerris*, *Cistus laurifolius* ve *Populus tremula* türleri geniş yayılım göstermektedir.

3.1.3 İklim Özellikleri

Afyonkarahisar Orman İşletme Müdürlüğü Ormanları Ege Bölgesi ile İç Anadolu Bölgesi arasında yer alır ve 1 000 m. rakımdan itibaren başlar. Denizden uzak olması nedeniyle Karasal iklim görülmektedir. Yazlar kurak ve sıcak, kışlar soğuktur. Gündüz ile gece, yaz ve kış günleri arasındaki sıcaklık farkları çok yüksektir. Ormanlarımızda kontinental ile Ege ikliminin birbirine geçişi şeklinde bir iklim hüküm sürer. Ancak kontinental iklim özellikleri daha ağır basar. Bu iklimde kışlar soğuk, yazlar kurak ve sıcaktır. Yağış azalır ve en fazla yağış alan mevsim kıştır. Yıllık ortalama sıcaklık 11-12 derece civarındadır. Yıllık yağış uzun yıllar ortalaması 455 mm.civarındadır. Ortalama nisbi nem % 52 civarındadır. Hakim rüzgar yönü kuzeydir. İşletme Müdürlüğümüz Ormanlarında vejetasyon süresi genellikle Mart-Nisan aylarında başlayıp, Ekim-Kasım aylarında son bulur. Vejetasyon süresinde ortalama sıcaklık 19-20 derece olup, aylık ortalama yağış 32 mm civarındadır. *Myxomyceteler* özellikle nemli ortamları tercih

ederler olan ÷lkemizde *myxomycetelerin* de zengin çeşitlilik g÷stermektedir (Afyonkarahisar İli evre Durum Raporu 2008).

Çizelge 3.1 2013 Afyonkarahisar hava sıcaklıkları (İnt.Kyn.3).

AFYONKARAHISAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1954 - 2013)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	0,3	1,6	5,5	10,3	15,0	19,2	22,3	22,1	17,7	12,2	6,8	2,5
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	4,6	6,3	11,0	16,2	21,2	25,7	29,4	29,4	25,1	19,1	12,6	6,6
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-3,4	-2,5	0,3	4,4	8,2	11,4	13,9	13,8	10,0	6,0	1,7	-1,2
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3,6	4,1	5,1	6,2	8,2	10,1	11,2	10,5	8,6	6,3	4,5	2,5
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	12,7	12,1	12,4	12,2	12,0	7,3	4,0	3,2	4,3	7,5	8,7	12,7
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması(kg/m ²)	42,1	37,8	42,7	46,7	49,5	33,6	17,8	11,6	18,6	36,7	33,1	46,5
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1954 - 2013)												
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18,0	21,0	25,8	30,2	32,0	35,8	39,8	38,4	35,6	30,6	24,5	21,0
En Düşük Sıcaklık (°C)	-27,0	-25,3	-17	-7,6	-3,1	1,0	4,0	2,4	-2,9	-7,1	-14,9	-18,0

3.2 Örnekleme



Resim 3.1 Afyonkarahisar İlinin Sinanpaşa İlçesi haritası üzerinde numune toplanan örnekleme alanları.

Çizelge 3.2 Örnek toplanan örnekleme alanlarının rakım ve koordinatları.

Bölge	Rakım (m)	Koordinat	
Örnekleme Alanı A	1373	E 30° 03' 56"	N 38° 39' 51"
Örnekleme Alanı B	1464	E 30° 04' 56"	N 38° 40' 22"
Örnekleme Alanı C	1539	E 30° 06' 07"	N 38° 41' 39"
Örnekleme Alanı D	1327	E 30° 09' 46"	N 38° 43' 26"

Myxomycetes türlerinin yanında nemli oda kültürü hazırlamak için substrat örnekleri çalışma sahasından tespit edilen noktalardan toplandı. Arazi gezilerinde doğal olarak yetişmiş *myxomycetes* bulunma ihtimali bulunan olan bütün mikrohabitatlar dikkatli bir şekilde araştırılıp ve bu örnekler toplandı. Arazi örnekleri ve substratlar seçilen örnekleme alanlarından Çizelge 3.2’de verilmiştir. 2013 yılının bahar (01.06.2013), yaz (04.09.2013), geç sonbaharında (29.10.2013) ve kış (23.11.2013) yapılan arazi gezilerinde toplandı. Nemli oda için substrat örnekleri çalışma sahasından örnekleme alanlarındaki yaklaşık 20x50 m² örnekleme alanından yapıldı. Örnek toplama alanından canlı ağaçların dış kısımlarındaki kabuklar, orman tabanından döküntü, ölü fakat hala ağaçların üzerinde havada duran döküntüler, kütüklerin (toprakta kalan kısım) odun

kısımları toplandı. Mikrohabitatlarda substrat tipleri canlı ağaçların kabukları, çürümekte olan odun, karışık yapraksı döküntü, ariel döküntü olarak sınıflandırılmıştır.

Bir örnek ağırlığı toplam 15-35 gr olarak kabul edilerek, toplanan materyal bir araya getirilmiştir (Novozhilov *et al.* 2003). Seçilen örnekleme alanlarından toplanan örneklerde pH, yerden yükseklik, güneş alma ve çürüme durumu olmak üzere 4 parametre değeri kullanılarak oluşturulmuştur. Bu parametre değerleri pH, yerden yükseklik ve güneş alma durumu 1 ile 3, çürüme 1 ile 5 arasında azdan çoğa doğru numaralandırılmıştır. Alınan her numune için bu sayı aralığında değerler belirlenerek kaydedilmiştir.

3.2.1 Nemli Oda Kültürü

Araziden getirilen örnekler çok çabuk bir şekilde nemli oda kültürüne alınacak. Nemli oda kültürü metodunun uygulanmasında içlerine bir tabaka steril filtre kağıdı yerleştirilmiş 10 cm'lik petri kapları kullanılmıştır. Bu şekilde hazırlanan petri kaplarına kültüre alınacak materyal yerleştirilip kapların içerisi distile su ile doldurularak ve ağızları kapatılarak yaklaşık 24 saatlik bir periyotdan sonra her bir kültürün pH'sı, pH metre ile ölçülmüştür. Hazırlanan petriler, içerisine yerleştirilen materyalin nemlilik derecesine göre 24–48 saat boyunca bekletilip ve içlerindeki materyalin şişerek suyu emmesi sağlanmıştır. Bu süre sonunda fazla su boşaltılarak petriler oda sıcaklığında ve difüz ışık altında beklemeye alınmıştır. Petriler hemen her gün stereo mikroskop ile izlenmiş ve materyal üzerindeki gelişmeler not edilmiştir. Yaklaşık 3 ay boyunca kültürler devam ettirilmiştir. Preparat hazırlandıktan sonra kuruma ve bozulmayı geciktirmek için lamelin kenarı tırnak cilası ile kapatılmıştır (Stephenson and Stempen 1994).

3.2.2. Örneklerin Teşhisi

Toplanıp uygun şekilde kurutulmuş olan doğal ortamında yetişmiş örneklerle nemli oda kültürü ile elde edilen ve benzer şekilde kurutulmuş örnekler, önce çıplak gözle ve stereo mikroskop kullanılarak doğrudan incelenmiştir. Daha sonra bu örneklerden,

fruktifikasyonların çeşitli yapılarını ayrıntılı olarak görmek için, geçici ve daimi preparatlar hazırlanmıştır. Bu preparatlar yüksek çözüm güçlü ışık mikroskobu ile incelenmiş ve elde bulunan teşhisle ilgili bütün literatür taranarak örneklerin tür seviyesinde teşhisleri yapılmıştır.

Kullanılan preparat ortamlarının kimyasal formülleri şöyledir:

3.2.2.1 Amman' ın Laktofenol Ortamı (Farr 1981)

Kristal Fenol	20,0 g
Laktik Asit	20,0 g (ya da 16 mL)
Gliserin	40,0 g (ya da 31 mL)
Damıtık su	20,0 g (ya da 20 mL)

3.2.2.2 Anilin Mavisi 0,05 g

(Pamuk mavisi 100 mL için)

3.2.2.3 Hoyer Ortamı (Martin *et al.* 1983)

Arap Zamkı	30 g
Kloralhidrat	200 g
Gliserin	20 g
Damıtık Su	50 mL

3.2.2.4 Hantsch'ın Sıvısı (Farr 1981)

% 90'lık etil alkol	3 kısım
Gliserin	1 kısım
Su	2 kısım

Örneklerin incelenmesinde ve teşhis edilmesinde izlenen genel yol şöyledir:

1. Fruktifikasyonların genel yapısı; boyutları, dik, basit, dallı, katlanmalı, onduleli, kabuksu, sporangiat, atheliat, pseudoatheliat, plasmodiokarp olup olmaması.
2. Fruktifikasyonun şekli, yüzey yapısı, rengi ve renkteki değişimler, peridium olup olmaması, peridiumun özellikleri, tek tabaka veya çok tabakalı olup olmaması.
3. Fruktifikasyonun çeşitli yapılarında kirecin olup olmaması ve olduğu durumlarda kirecin rengi ve şekli (kristalsi, granular, rhomboid).
4. Kapillitium ya da pseudokapillitium ve kolumellanın olup olmaması, varsa şekli, kapillitiumu oluşturan iplerin ornemantasyonu, dallanma tarzı, pseudokapillitiumun filamentler, kalın kılsı, zarımsı veya delikli bir plak halinde olup olmaması, kolumellanın serbest veya sapa bağlı olup olmaması.
5. Sporların durumu; kitle olarak ya da tek tek bulunması, rengi, spor ornamentasyonları, büyüklüğü, şekli ve bütün ayrıntıları.

Bu düzen içerisinde yapılan teşhislerde gerek duyulduğunda fruktifikasyonun üzerinde geliştiği substrat da dikkate alınmıştır. Teşhiste önce takım, daha sonra familya, cins ve tür basamaklarına inilmiştir.

Teşhiste kullanılan kaynakların bazıları Lazo (1966), Alexopoulos (1967), Martin and Kowalski (1968, 1970, 1971), Alexopoulos (1969), Keller ve Brooks (1977), Whitney (1980)'dir. Farr (1981), Lakhanpal and Mukerji (1981), Martin *et al.* (1983), Moreno *et al.* (1991), Eliason (1991), Hernande-Cuevas *et al.* (1991), Illana *et al.* (1993), Stephenson and Stempen (1994), Hernande-Cuevas and Estrada-Torres (1997), Keller and Brooks (1999),

3.2.5 Verilerin Analizi

Tür çeşitliliği (alfa diversity) Shannon'un çeşitlilik indeksi kullanılarak aşağıdaki gibi hesaplanmıştır;

$$H' = - \sum P_i \log P_i \quad (3.1)$$

Formüldeki P_i belli bir türün bağıl yoğunluğudur. (Belli bir tür tarafından temsil edilen kayıtların ya da bireylerin toplam sayıdaki oranı (Shannon and Weaver 1963, Magurran 2004).

Canonical correspondence analysis (CCA) *Myxomycetes* topluluğunun çevre faktörlerine yanıtını tespit etmek için kullanılmıştır. Her bir substrat için tür sayısı ve cins sayısı hesaplanmıştır. Tür sayısının cins sayısına oranı (T/C) taksonomik çeşitliliğin göstergesi olarak kullanılmıştır. Düşük T/C oranı taksonomik çeşitliliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Türlerin bolluk tahminleri toplam kayıt sayısı ile ilgili türün oranına dayanmaktadır. Bu türlerin mensubu olduğu takımdaki toplam kayıt sayısına oranı % 0,5 küçükse R=ender, % 0,5-1,5 arasında ise O=nadiren,% 1,5-3 arasında ise C =yaygın % 3'ünden büyükse A= yoğun olarak belirlenir (Stephenson *et al.* 1993). Hesaplamalarda Shannon'un çeşitlilik indeksi ve ekolojik istekleri ve dağılımlarını belirlemede de Canoco 4.5 programını kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Afyon Sinanpaşa Ormanlarına yapılan arazi gezisi sonucunda *Ceratiomyxa fruticulosa* (O.F. Müll.) T. Macbr. 1899, *Arcyria obvelata* (Oeder) Onsberg 1979, *Fuligo septica* (L) F. H Wigg. , 1780), *Licea minima* Fr. 1829, *Cribraria cancellata* (Batsch) Nann.-Bremek. 1962 türleri hem nemli oda kültürü hem de arazi koleksyonu olarak tespit edilmiştir. Toplanan substrat örneklerinin nemli oda kültürüne alınması ile de 173 nemli oda kültürü hazırlanmış olup, pozitif kültür sayısı 76 olarak kaydedilmiştir (verimlilik % 43,93). 76 kayıttan 5 takıma ait 33 tür tespit edilmiştir. Tanımlanan taksonlardan *Cribraria costata*, *Cribraria rufa*, *Cribraria oregana*, *Diderma cinereum*, *Comatricha longipila*, *Stemonaria laxiretis*, *Arcyria glauca* türleri Türkiye için yeni kayıttır (Sesli and Danchev 2014). Elde edilen *myxomycete* türlerinin sayısı ve alanlara dağılımı Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Afyonkarahisar ili Sinanpaşa ilçesi ormanları *Myxomycetes* türlerinin sayısı ve dağılımı.

TAKIM ADI	TÜR ADI	ÖRNEK SAYISI	BULUNDUĞU ALANLAR
Liceales	<i>Cribraria argillacea</i> (Pers.) Pers. 1794	1	B4
	<i>Cribraria cancellata</i> (Batsch) Nann.-Bremek. 1962	9	C1d, C9a, B4b, A4c, C1a, A2b, C6c, A4d, A8c
	<i>Cribraria costata</i> Dhillon & Nann.-Bremek. 1978	1	B8
	<i>Cribraria languescens</i> Rex 1891	1	B8b
	<i>Cribraria rufa</i> (Roth) Rostaf. 1875	1	A3a
	<i>Cribraria oregana</i> H.C. Gilbert 1932	1	A2b
	<i>Licea kleistobolus</i> G.W. Martin 1942	1	A5
	<i>Licea minima</i> Fr. 1829	1	A4
	<i>Licea variabilis</i> Schrad. 1797	1	A14c
Physarales	<i>Fuligo septica</i> (L) F. H Wigg. , 1780)	1	D1b
	<i>Diderma cinereum</i> Morgan 1894	2	D5a, D9b
	<i>Diderma hemisphaericum</i> (Bull.) Hornem. 1829	1	B10c
	<i>Physarum album</i> (Bull.) Chevall. 1826	2	A3, B8
	<i>Physarum vernum</i> Sommerf. 1829	1	A14c
Stemonitales	<i>Comatricha longipila</i> Nann.-Bremek. 1962	1	C7b
	<i>Comatricha nigra</i> (Pers.) J. Schröt. 1886	4	B8a,A2, B6, A9
	<i>Comatricha pulchella</i> (C. Bab.) Rostaf. 1876	4	A7a, C6a, C1d, B15a
	<i>Enerthenema papillatum</i> (Pers.) Rostaf. 1876	2	A6a, B15a
	<i>Paradiacheopsis solitaria</i> (Nann.-Bremek.) Nann.-Bremek. 1967	1	A5
	<i>Stemonaria laxiretis</i> Nann.-Bremek. & Y. Yamam. 1990	1	B4
	<i>Stemonitis flavogenita</i> E. Jahn 1904	1	A2
	<i>Stemonitis fusca</i> Roth 1787	7	B8a, A5, B8, D15b, D18b,C5c, C5b
	<i>Stemonitis herbatica</i> Peck 1874	1	D3a
	<i>Stemonitopsis gracilis</i> (Wingate ex G. Lister) Nann.-Bremek. 1975	2	A8a, B8
<i>Stemonitopsis subcaespitosa</i> (Peck) Nann.-Bremek. 1975	1	B15b	
Trichiales	<i>Arcyria cinerea</i> (Bull.) Pers. 1801	4	B3, A5, A3, B8a
	<i>Arcyria glauca</i> Lister ex Minakata 1908	1	B4a
	<i>Arcyria incarnata</i> (Pers.) Pers. 1796	5	A1, A8a, B8,A2, B6
	<i>Arcyria obvelata</i> (Oeder) Onsberg 1979	1	A2
	<i>Arcyria pomiformis</i> (Leers) Rostaf, 1875	2	B9, A3b
	<i>Trichia botrytis</i> (Pers.) Pers. 1794	1	B5
	<i>Trichia decipiens</i> (Pers.) T. Macbr., 1899	2	B11, A4
Protosteliales	<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> (O.F. Müll.) T. Macbr. 1899.	11	B4, B7b, A2a, B7d, C6b, B15a, A2b, A7a, C6c, A9a, B3b

Not: A=A örnekleme alanı, B=A örnekleme alanı C=C örnekleme alanı D=D örnekleme alanı (örnekleme alanlarının kordinatları materyal ve metotta verilmiştir).

4.1 Taksonların Tanımları

Protosteliales

Ceratiomyxaceae

Ceratiomyxa fruticulosa.(O.F. Müll.) T. Macbr. 1899

Syn: *Byssus fruticulosa* O. F. Müll. 1777

Famintzinia fruticulosa (O. F. Müll.) Lado 2001

Tremella hydnoidea Jacq. 1778

Ceratium hydnoideum (Jacq.) Alb.& Schwein.

Ceratiomyxa hydnoidea (Jacq.) Kuntze.

Ceratiomyxa mucida var. *hydnoidea* (Jacq.) Torrend.

Clavaria puccinia Batsch.1783

Clavaria byssoides Bull.1791

Puccinia byssoides (Bull.)J. F. Gmel.1791

Corynoides byssoides (Bull.) Gray1821

Isaria mucida Pers. 1794

Ceratium mucidum (Pers.) J. Schröt. 1825

Ceratiomyxa mucida (Pers.) J. Schröt. 1889

Ceratium porioides Alb. & Schwein. 1805

Ceratium porioides var. *lacteum* Alb. & Schwein. 1805

Ceratium pyxidatum Alb. & Schwein. 1805

Ceratium porioides var. *flavum* Alb. & Schwein. 1805

Famintzinia porioides (Alb. & Schwein.) Hazsl. 1877

Ceratiomyxa porioides (Alb. & Schwein.) J. Schröt. 1889

Ceratiomyxa mucida var. *porioides* (Alb. & Schwein.) Lister. 1894

Ceratiomyxa fruticulosa var. *porioides* (Alb. & Schwein.) Lister 1911.

Ceratium aureum Link. 1816

Ceratium arbuscula Berk. & Broome.1873

Ceratium filiforme Berk. & Broome 1873

Ceratiomyxa arbuscula (Berk. & Broome) Pat. 1873

Ceratiomyxa mucida var. *arbuscula* (Berk. & Broome) Torrend.1908

Ceratiomyxa fruticulosa var. *arbuscula* (Berk.&Broome) Nann.-Bremek. 1908

Ceratium crustosum Berk. & M. A. Curtis 1874

Ceratium roseum Cooke. 1879

Ceratium fuscum Cooke. 1879
Ceratium sphaeroideum Kalchbr. & Cooke. 1880
Ceratiomyxa mucida var. *flexuosa* Lister. 1894
Ceratiomyxa fruticulosa var. *flexuosa* (Lister) G. Lister. 1911
Ceratiomyxa caesia E.Jahn. 1919
Ceratiomyxa fruticulosa var. *caesia* (E. Jahn) G. Lister. 1925
Ceratiomyxa freyana Meyl. 1925
Ceratiomyxa fruticulosa var. *comata* Lavrov. 1929
Ceratiomyxa fruticulosa var. *descendens* Emoto. 1933
Ceratiomyxa descendens (Emoto) Emoto. 1977
Ceratiomyxa fruticulosa var. *rosella* Cejp. 1962

Tanımı: Sporofor beyaz ya da sarımtırak, bazen pembemsi, birkaç santimetrelik yaygın sürünücü gruplar oluşturmakta ve dik ağaç benzeri dallanmalar yapmakta, yükseklik 1-7 mm kadar. Hipotallusu ince, zarımsı, renksiz ya da beyaz. Sporlar renksiz, sarı ya da pembe renkte, oval ya da elipsoid, dikensi çıkıntılarının ucunda sporlar oluşmakta. Spor çapı 10-12×6-7 µm olup düzgün yüzeyle. Plasmodium beyazımsı. Resim 4.1'de *Ceratiomyxa fruticulosa* substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



Resim 4.1 *Ceratiomyxa fruticulosa* Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü.

Yayılma Alanı: 01.06.2013, *Pinus nigra* odunu üzerinde A2a pH (5,85), *Pinus nigra* kabuk üzerinde A2b pH (5,35), *Pinus nigra* kabukları üzerinde A7a pH (8,30), döküntüleri üzerinde A9a pH (8,10) *Pinus nigra* kabukları üzerinde B3b pH (6,07), *Pinus nigra* kabukları üzerinde B7b pH(5,38), *Pinus nigra* kabukları üzerinde, B7d pH (5,53), *Pinus nigra* kabuk üzerinde

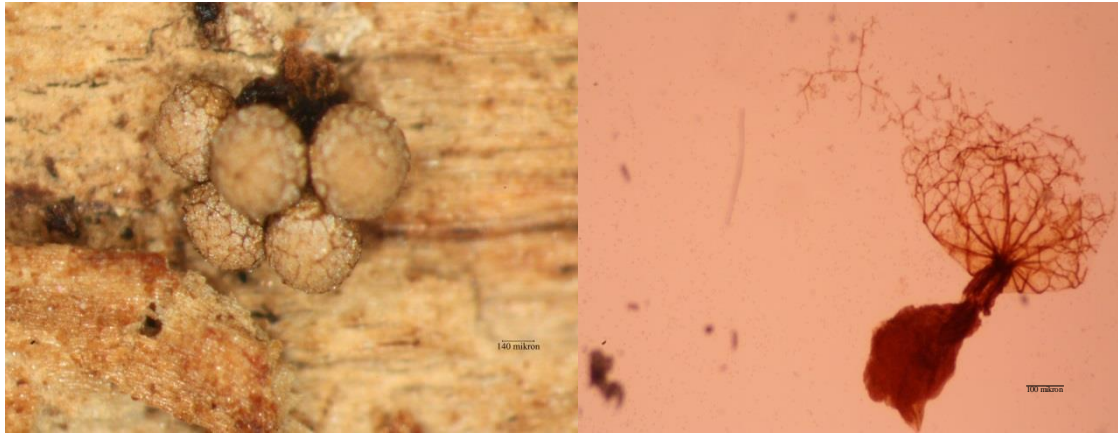
B15a pH (5,35), dökütüler üzerinde, C6b pH (5,08), *Pinus nigra* odunu üzerinde C6c pH (4,92), 29.10.2013, *Pinus nigra* odunu üzerinde B4 pH (4,64).

Liceales

Cribrariaceae

Cribraria argillacea (Pers.) Pers. 1794

Tanım: Sporakarplar kısa saplı, genellikle tek tek kümeleşmiş halde, baş kısmı gri renkli, 0,5-1 mm çapta. Sap nadiren 1 mm'den uzun, siyaha yakın koyu kahverengi. Hipotallus kahverengi ve iyi gelişmiş. Peridiumun üst kısmına yakın yerlerde koyu renkli ağ incelerek kaybolmakta. Peridial kap, kaburga benzeri, aşağıda kalın yukarıda incelmekte, bronz veya gümüş renkli. Kireç granülleri 1,5 µm çapa ulaşmakta. Sporlar çok soluk renkli, hemen hemen pürüzsüz, 6-8 µm çapında. Plazmodiumu kurşun renkli. Resim 4.2'de *Cribraria argillacea* Sporangia üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.2 *Cribraria argillacea* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları.

Yayılma Alanı: 29.10.2013, *Pinus nigra* odunu üzerinde, B4 pH (4,64)

Liceales

Cribrariaceae

Cribraria cancellata (Batsch) Nann - Bremek, 1962

Syn: *Mucor cancellatus* Batsch, Elench., 1899

Stemonitis cancellata Batsch., 1789
Cribraria cernua Pers., 1796
Dictydium umbilicatum Schard., 1797
Trichia cernua (Pers.), 1803
Dictydium cernuum (Pers.), 1796
Cribraria trichioides Chev., 1826
Cribraria exilis Macbr., 1893
Dictydium longipes Morgan., 1893
Dictydium umbilicatum var. *anomalum* Jahn, ('as variety' *Dictydium anomalum*).1901
Dictydium anomalum (Jahn) Meylan., 1908
Cribraria cancellata (Batsch) Nann.-Brem., 1962

Tanımı: Genellikle toplu halde geniş fruktifikasyon şeklinde. Sporangia küresel, basık, alt kısımlarda umbilikat. Genellikle üst kısımlarda koyu kırmızımsı veya kahverengimsi mor; çap 0,4-0,7 mm arasında değişmekte. Sap uzun. Sporangium koyu kahverengi nadiren kısa üstü bükümlü, koyu renkli, dik, toplam yüksekliği 1,5 mm. Peridium büyük ölçüde geçici. Üzerinde narin kaburga benzeri şeritlerde enine bantlaşmalarla tepe ve tabanda hemen hemen dikdörtgen şekilli kafes yapı oluşmakta. Peridial kap mevcut ya da yok; kap olduğunda genellikle sığ, geniş, dikitin granülleri bunumduzmakta; spor kitle halinde koyu, soluk kırmızımsı veya morumsu renkte, sporlar küresel, hemen hemen pürüzsüz ışığı iyi iletmekte, 5-7 µm çapında; plazmodiumu mor-siyah. Resim 4.3 *Cribraria cancellata* a) Sporangia üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.3 *Cribraria cancellata* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları.

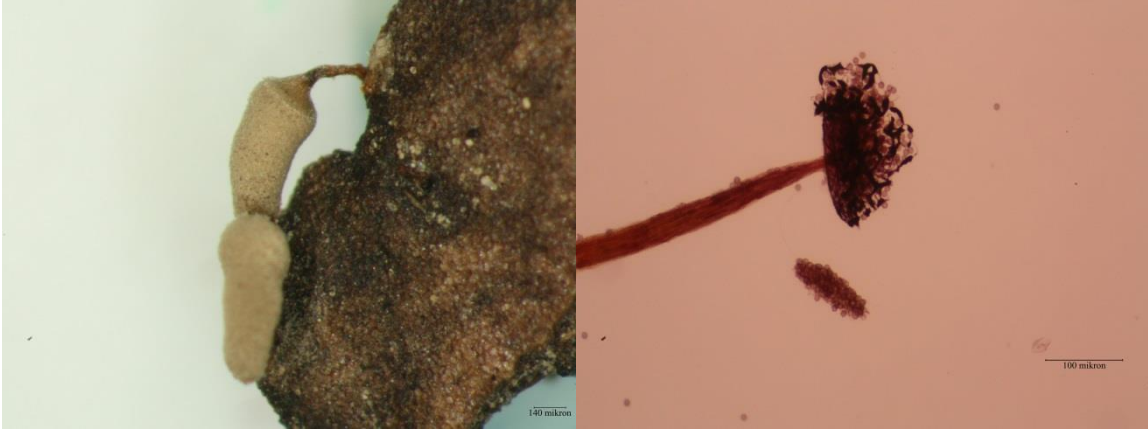
Yayılma alanı: *Pinus nigra* odunu üzerinde C1d pH (5,73), C1a pH (7,44), C6c pH (4,92), C9a pH (5,83), *Pinus nigra* kabukları A2b pH (5,35), *Pinus nigra* döküntüleri A4c pH (7,29), A4d pH (6,50), B4b pH (7,81), A8c pH (5,73). 01.06.2013

Liceales

Cribrariaceae

Cribraria costata Dhillon & Nann –Bremek 1978

Tanımı: Sporokarplar kalabalık, toplam yükseklik 3mm uzunluğunda. Baş kısmı dik ya da eğik, morumsu kahverengi renktedir fakat zamanla parlak kahverengi kaybolmakta, 0,2-0,4 mm çapta. Hipotallus diskoid. Sap toplam yüksekliğinin % 80-90'a kadar olup, silindir şekilli konik ince, içi boş yukarı kadar uzanmakta. Peridium kalınlaşmış iplikleri kaburga şekilli arasında kireç granülleri bulunmakta, 27-35 tane kaburgaların uçları tepeye kadar ulaşır ve tepede birleşir yarı küresel iç bükey ya da yastık şeklinde 10-30 µm çapta. Kahverengi ve kireç granülleri ile dolu iplikler 1-2 (-2,5) µm çapındadır. Her düğümden 5-7 tane iplik çıkarak, üçgen dörtgen kafesler meydana getirmekte. Spor kütleleri ok kahve renkte. Sporlar, soluk ok kahve renkli 5-7 µm çapta. Resim 4.4'de *Cribraria costata* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sap ve kapillitiumunun ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.4 *Cribraria costata* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sap, kapillitium.

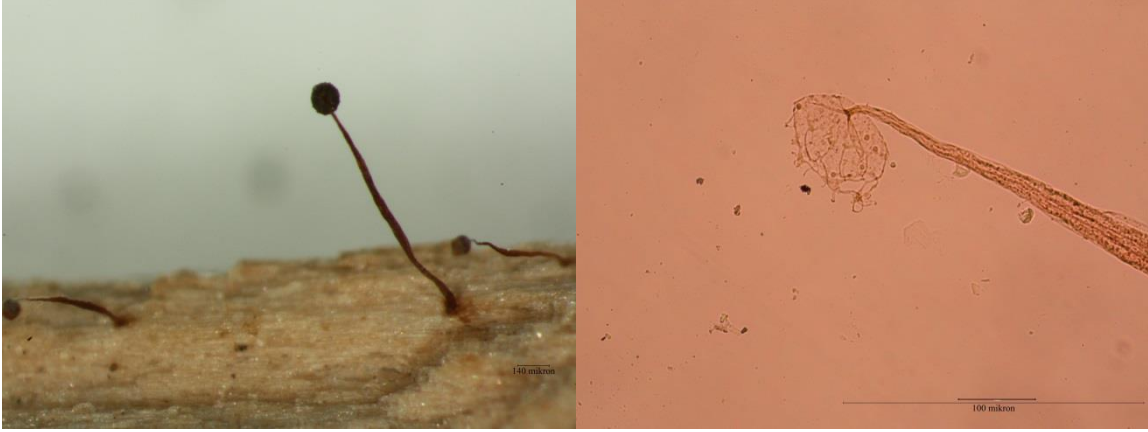
Yayılma Alanı: 29.10.2013, *Pinus nigra* kabukları üzerinde, B4 pH (8,66)

Liceales

Cribrariaceae

Cribraria languescens Rex 1891

Tanımı: Sporokarplar toplu halde veya dağınık. Sporoteka 0,25-0,4 mm çapında, fındık-kahverengi veya bakır renkli, genellikle lila veya morumsu renk tonları ile koyu morumsu kahverengi renkte. Sap genellikle uzun ince silindir şekilli toplam uzunluğun % 90'ını kadar bazende daha kısa. Peridial fincan ince oluklu koyu kireç granüllerine sahip ve sporoteka'nın % 30-50 'sini işgal etmiştir. Peridial ağ değişken açık veya kapalı, kenara oldukça yakın. İpler 0,3-1,5 µm çapında morumsu kahverengi kalınlaşmış oldukça düz kalsiyum granülleri sahip ve serbest uçları ince. Spor kütleleri donuk kırmızı veya bakır renkte. Sporlar, küresel soluk renkli neredeyse pürüzsüz, 6-7,5 µm çapta. Plasmodium kırmızı veya kirlili morumsu siyah. Resim 4.5'de *Cribraria languescens* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sap ve kapillitiumunun ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.5 *Cribraria languescens* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sap, kapillitium

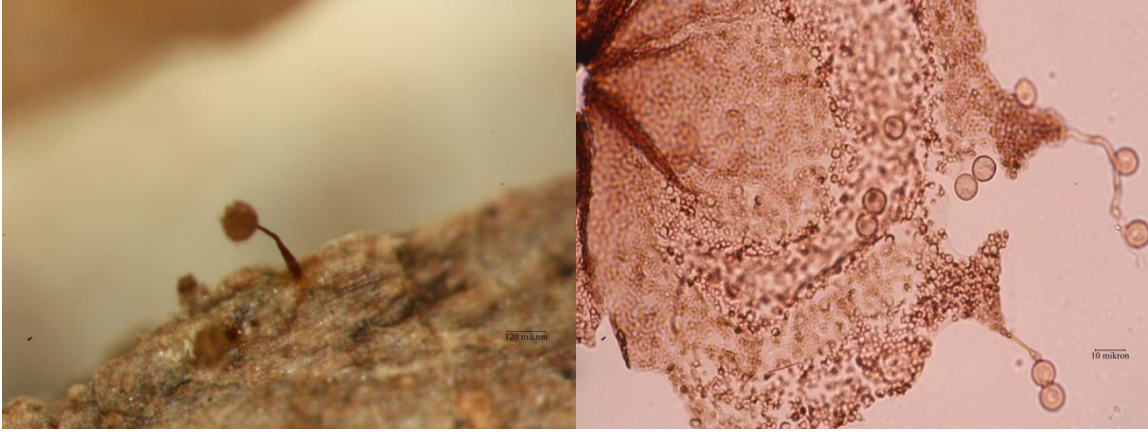
Yayılma Alanı: 01.06.2013, *Pinus nigra* ölü odun, B8b pH (4,83)

Liceales

Cribrariaceae

Cribraria rufa (Roth) Rostaf. 1875

Tanımı: Sporokarplar 0,4-0,7 mm çapında, parlak turuncu-kırmızı renkte. Sap siyah ve yüksekliği 2 mm'ye kadar ulaşmakta. Peridial kap iyi gelişmiş ve sporoteka'nın yarısına kadar ulaşmakta, kenarları dişli ve duvarları oluklu ve ağın içine kadar devam etmekte. Peridial ağ genellikle geniş örgülü küçük düğme şekilli yapılarla düzleştirilmiş soluk turuncu renkli ipliklerden oluşmakta. Kalsiyum granülleri 2 µm çapına ulaşmakta. Sporkütlesi turuncu veya mat kırmızı renkte. Sporlar donuk sarı, 7-9 çapında, biraz köşeli, küçük çok soluk retikulum üzerinde siğiller vardır. Plasmodiumu beyaz. Resim 4.6'da *Cribraria rufa* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Diktidin granülleri ve sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.6 *Cribraria rufa* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Diktidin granülleri ve sporlar.

Yayılma alanı: 29.10.2013, *Pinus nigra* kabukları üzerinde, A3a pH (6,37)

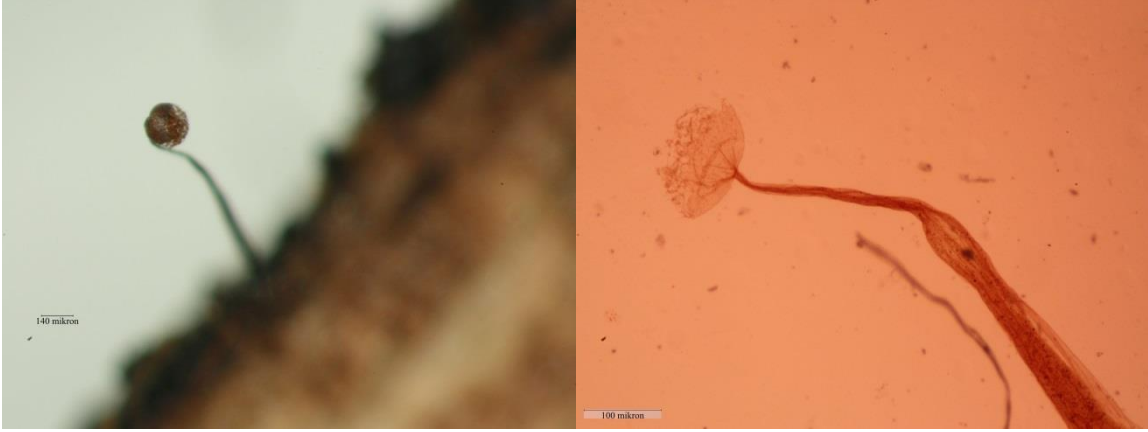
Liceales

Cribrariaceae

Cribraria oregana H.C. Gilbert 1932

Syn: *Cribraria montana* Nann.-Bremek. 1973

Tanımı: Sporofor saplı sporangium, dağınık, sporangium yuvarlak, dik, açık kahverengi-koyu kahverengi renkli, 1 mm uzunluğa erişebilmekte; Hipotallusu belirsizdir. Sap kırmızı kahverengi renkli, uç kısmına doğru sivrilir, boyuna çizgili. Peridium kalikulus haricinde geçicidir, kalikulus sporangiumun yarısını kaplar ve kenarları düzensiz, granüller kenarlara doğru ışımsal çizgiler oluşturur, peridial ağda geniş nodlu ve zayıf bağlarla bağlanmış, diktidin granülleri 2-3,5 µm çapında, koyu kahverenkte. Sporlaryığın halinde açık kahverengi renkte mikroskop ışığında soluk renkli, ince siğilli, 8-10 µm çapta. Resim 4.7 *Cribraria oregana* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sporların ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.7 *Cribraria oregana* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları.

Yayılma Alanı: 29.10.2013, *Pinus nigra* ölüodun üzerinde, A2b pH (5,35)

Liceales

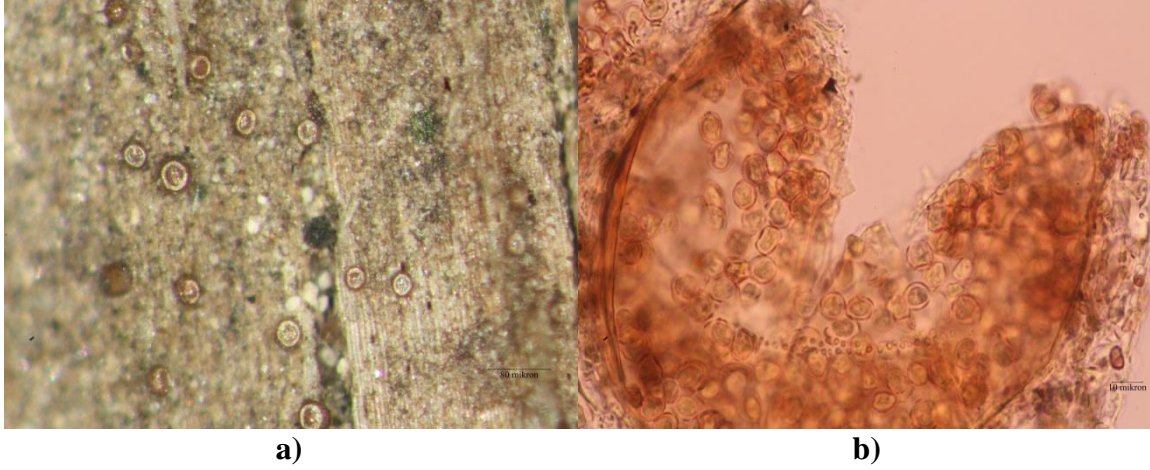
Liceaceae

Licea kleistobolus G. W. Martin 1942

Syn : *Kleistobolus pusillus* Lippert 1894

Orcadella pusilla Lippert 1942

Tanımı: Bu gruplar, sapsız, yuvarlak veya oval sporokarlar, 0,04-0,15 mm çapında ve boyu 0,1 mm, uzunluğuna ulaşmakta. Parlak koyu kahverengi veya siyah, açılma önceden şekillenmiş morfolojik olarak belirgin kapak ile olmakta, kapak zarımsı, kapağın dış kenarı tüberküllü, bakır renkli yanardöner peridium ince, sarıkahverengi, saydam kapak mikroskop ışığı altında sarı-kahverenkte. Sporlar kitle halinde okr renkli, mikroskop ışığında hemen hemen renksiz, 100'lük büyütmede immersion yağı ile küçük dikenler görünür ve ince duvarlıdır. Sporları 9-13 µm çapta. Resim 4.8 *Licea kleistobolus* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



Resim 4.8 *Licea kleistobolus* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları.

Yayılma alanı: 29.10.2013, *Pinus nigra* kabukları üzerinde, A5 pH (5,50)

Liceales

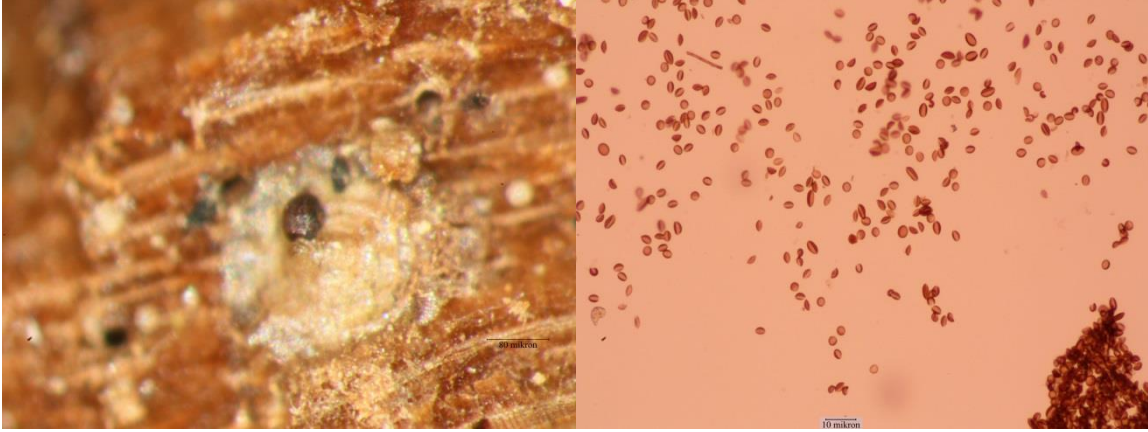
Liceaceae

Licea minima Fr. 1829

Syn : *Phelonites minima* (Fries) Fries.,1849

Tubulina minima (Fries) Masee.,1892

Tanımı: Genellikle toplu halde, sporokarplar sapsız, 0,1-0,5 mm çapında yastık şeklinde küresel üzerinde koyu kahverengi siyah nevürleri vardır. Peridium 2-3 katmanlı, kahverengi, içeriğindeki varlığından dolayı dış yüzeyinde siyah ya da mat, iç yüzeyinde parlak, sarı ışık altında kırmızı-kahverengi, levhaların kenarları tüberküller sıralı, sınır bölge genellikle papillozdur. Spor kütleleri kırmızı-kahverengili. Sporları kırmızı-kahverengi, kalın duvarlı bir soluk alandadır. Sporlar 10-13 µm çapta. Resim 4.9'da *Licea minima* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.9 *Licea minima* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları.

Yayılma alanı: 29.10.2013, *Pinus nigra* kabukları üzerinde, A4 pH (5,86)

Liceales

Liceaceae

Licea variabilis (Schrad)

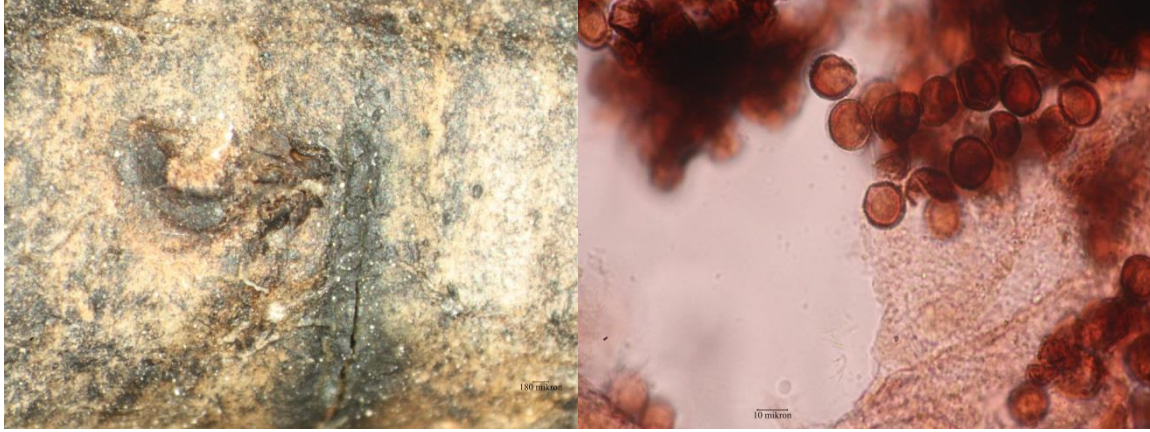
Syn : *Licea flexuosa* Pers.,1801

Trichia variabilis Schard 1808

Tubulina flexuosa Pers., 1808

Licea alutacea Wallr.,1833

Tanımı: Myxocarps sapsız, bazen dallı yapıda. Plasmodiokarplar 1 mm genişliğinde 10 mm uzunluğunda aynı zamanda kısa, yastık şeklinde sporokarplar, çoğu zaman erken evrede soluk kahverengi yaşlandıkça rengi siyaha döner. Peridium tek kalıcı, mat. Açılması düzensiz. Spor kütleleri soluk zeytin-kahverengi renkte. Sporlar, soluk kahverengimsi sarı ve soluk bir alanda yoğun, eşit ve hafifçe dikenli yapıdadır. Sporlar 12-13 µm çapta. Phaneroplasmodium pembe renkte. Resim 4.10'da *Licea variabilis* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.10 *Licea variabilis* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları.

Yayılma Alanı: 01.06.2013 *Pinus nigra* döküntü üzerinde, A14c pH (6,86)

Physarales

Physaraceae

Fuligo septica (L) F. H Wigg., 1780

Syn: *Mucor septicus*L. 1763

Mucor mucilago Scop., 1772

Mucor ovatus Schaeff., 1774

Reticularia carnosa Bull., 1791

Reticularia hortensis Bull., 1791

Reticularia lutea Bull., 1791

Reticularia septica (L.) With., 1792

Reticularia ovata (Schaeff.) With., 1792

Fuligo rufa Pers., 1794

Fuligo flava Pers., 1794

Fuligo candida Pers., 1796

Fuligo vaporaria Pers., 1796

Fuligo pallida Pers., 1799

Fuligo violacea Pers., 1801

Fuligo laevis Pers., 1801

Fuligo carnea Schum., 1803

Fuligo flavescens Schum., 1803

Reticularia cerea Sow., 1803
Aethalium flavum (Pers.) Link, 1816
Fuligo cerebrina Brondeau, 1824
Reticularia vaporaria (Pers.) Chev., 1826
Fuligo varians Sommerf., 1826
Aethalium violaceum (Pers.) Spreng., 1827
Aethalium candidum Schlect., 1827
Aethalium vaporarium (Pers.) Becker, 1828
Reticularia carnea (Schum.) Fries, 1829
Aethalium septicum (L.) Fries, 1829
Fuligo hortensis (Bull.) Duby, 1830
Fuligo carnosu (Bull.) Duby, 1830
Aethalium ferrincola Schw., 1832
Reticularia rufa (Pers.) Schw., 1832
Aethalium rufum (Pers.) Wallr., 1833
Licea lindheimeri Berk., 1873
Fuligo tatrca Racib., 1885
Tubulina lindheimeri (Berk.) Masee, 1892
Fuligo ovata (Schaeff.) Macbr., 1899

Tanımı: Sporangia ethaliat, pulvinat, nadiren yarı plasmodiokarp, genellikle büyüktür, en büyük boyutu 2-20 cm, kalınlığı 1-3 cm, beyaz, yeşilimsi, okr, pembe, soluk kırmızı, kahverengi veya mor; kabuk kalkerli, kırılğan yapıda. Genellikle oldukça kalın ve ayrılabilir; kapillitium physaroid, birbirlerine şeffaf iplerle bağlı fusiform şeklindeki beyaz ya da sarı kireç nodlarının birleşimi şeklinde, bazen az; sporlar küresel, kitle halinde mat siyah, mikroskop ışığı altında morumsu kahverengi, inceden inceye dikenli yapıda. Sporlar 6-9 µm çapta.

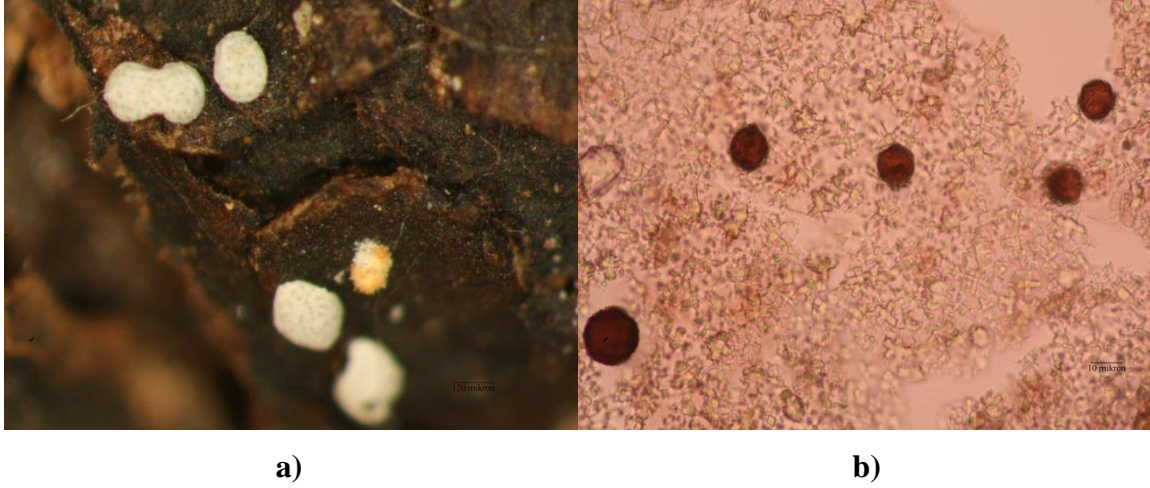
Yayılma Alanı: 01.06.2013 *Pinus nigra* kabukları üzerinde, D1b pH (6,02).

Physarales

Didymiaceae

Diderma cinereum Morgan 1894

Tanımı: Sporokarplar sapsız, toplu halde, alt kısmı küresel, biraz basık, 0,3-0,5 mm çapta inci grisi renkte. Hipotallus farkedilmez. Peridium görünüşte tek, ince, pürüzsüz, kabukta düzensiz çatlaklar vardır. Kapillitium, seyrek dallı siyah kolayca kopabilen narin iplere sahiptir. Spor kütleleri siyah. Sporlar koyu mor-gri, 9-11 µm çapta. Resim 4.11'de *Diderma cinereum* Morgan 1894 a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



Resim 4.11 *Diderma cinereum* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sporları.

Yayılma Alanı: 01.06.2013, *Juniperus sp.* döküntüsü üzerinde, D5a pH (6,31) *Quercus sp.* döküntüsü üzerinde D9b pH (7,38)

Physarales

Didymiaceae

Diderma hemisphaericum (Bull) Hornem., 1829

Syn: *Reticularia hemisphaerica* Bull., 1791,

Physarum depressum Schum., 1803

Reticularia contorta Poir., 1804

Didymium hemisphaericum Bull., 1829

Didymium michelii Libert., 1832

Physarum michelii Libert., 1842

Chondrioderma michelii Libert., 1873

Diderma michelii Libert., 1894

Chondrioderma hemisphaericum Bull., 1908

Tanımı: Sporokarplar saplı. Hipotallus diskoid, membranöz ve genellikle beyaz kireçler bulunur. Sap kalın yivli kireçli, sporoteka diskoid, 0,5-1,5 mm çapında beyaz veya soluk gri renkli. Peridium çift katlı dış tabakada düzgünbir kireç kabuk iç tabaka ise renksiz. Kolumella büyük, diskoid, soluk ya da koyu kahverengi, kireçli. Kapillitiumun ince iplikleri dallı renksiz ya da soluk renkli, ikiye ayrılmış dalların ile sadece birkaç tanesi anastomoz yapar. Spor kütleleri kahverengi; sporlar, soluk pembemsi-gri renkli, genellikle kümeler halinde, siğilli 7-9 µm çapta.

Yayılma Alanı: 01.06.2013 orman altı döküntüsü üzerinde, B10c pH (7,22).

Physarales

Physaraceae

Physarum album (Bull) Chevall. 1826

Syn: *Sphaerocarpus albus* Bull., 1791.

Stemonitis alba Bull., 1789.

Trichia nutans Trent., 1791.

Physarum bulbiforme Schum., 1803.

Physarum albopunctatum Schum., 1803.

Physarum marginatum Schum., 1803.

Physarum pini Schum., 1803.

Physarum furfuraceum Schum., 1803.

Trichia cernua Schum., 1808.

Trichia alba Bull., 1796.

Didymium marginatum Schum., 1829.

Didymium furfuraceum Schum., 1829.

Physarum cernuum Schum., 1829.

Physarum gracilentum Fries., 1829.

Tilmadoche cernua Schum., 1849.

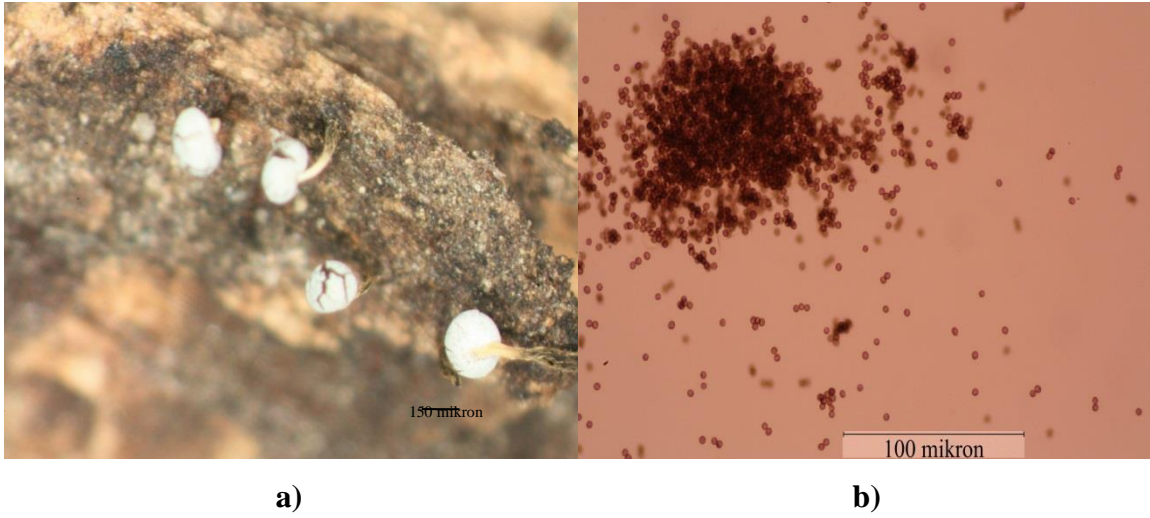
Tilmadoche nutans Pers., 1874.

Tilmadoche pini Schum., 1874.

Tilmadoche gracilenta Fries., 1874.

Tilmadoche alba Bull., 1899.

Tanımı: Sporangia saplı toplu halde yaşayan, yarı basık, mercek biçiminde göbekli 0,4-0,7 mm çapında, bazen küçük saf beyaz ve ya, kireç yetersiz olduğunda donuk gri genellikle başı eğik nadiren diktir. Peridium loplulu ya da taç yaprağımsı ya da nadiren halkalı, basal kısım kalıcı; kapillitium narin sürekli, iplikler tabandan gelir bir ağ içerisinde yoğun şekilde ve dikoton dallanmalarla oldukça zayıf sivrilerek beyaz kalkerleri nodları vardır. Sap uzun siyah ya da grimsi kahverengi yukarı doğru sivrilir. Beyaz tepede sporlar siyah bir kütle içerisinde soluk lilamsı kahverengi ışığı geçiren inceden pürüzlü (7-)8-9-(-10) µm çapta. Plazmodiumu açık sarı, yeşilimsi sarıdan griye döner, fruktifikasyondan önce şeffaf beyaz renklidir. Resim 4.12'de *Physarum album* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



Resim 4.12 *Physarum album* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sporları.

Yayılma Alanı: 29.10.2013, orman altı döküntüsü üzerinde, A3 pH (5,57), *Pinus nigra* kabuğu üzerinde B8 pH (8,66).

Physarales

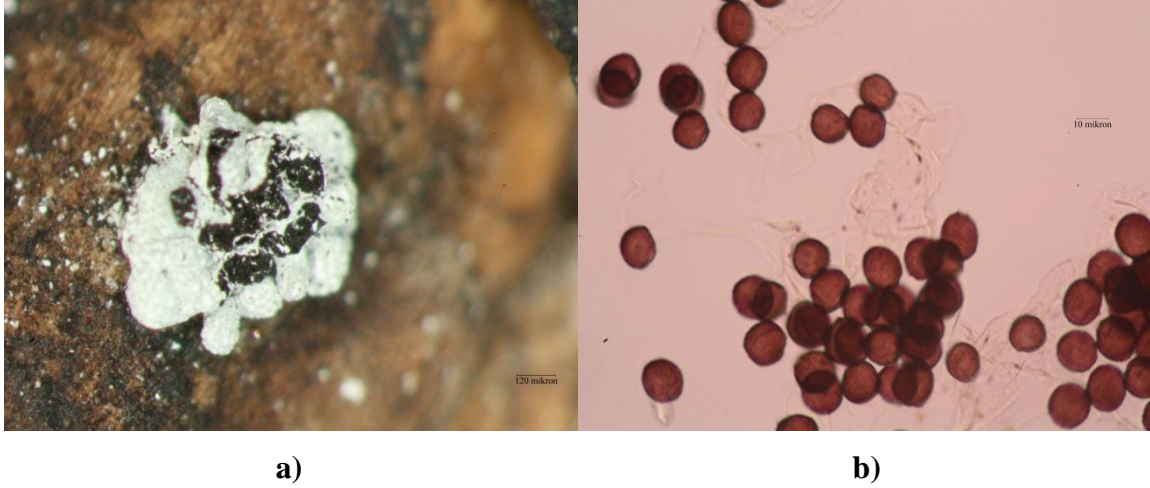
Physaraceae

Physarum vernum Sommerf. 1829

Syn: *Badhamia verna* (Somm.), 1874.

Tanımı: Plasmodiokarplar genellikle sapsız kısa, basit veya dallı, çoğunlukla kalabalık. Sporoteka küresel, 0,3-0,5 - 0,8-1 mm çapında grimsi beyaz, peridium tek, membranöz, genellikle yoğun kaba kalker globülleriyle kaplı, nadiren kireçsizdir. Geniş kapillitiumda

kireç düğümleri kısa açısall dallanmalarla hyalin tübüllere bağlanır. Düğümler bazen pseudokolumella oluşturmak üzere merkezi olarak kümelenir. Spor kütleleri siyah, sporlar siğilli koyu morumsu kahverengi, 9-10 – 12 µm çapta. Resim 4.13'de *Physarum vernum* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



Resim 4.13 *Physarum vernum* a)Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sporları.

Yayılma Alanı: 01.06.2013 orman altı döküntüsü üzerinde, A14c pH (6,86).

Stemonitales

Stemonitaceae

Comatricha longipila Nann, -Bremek.,1962.

Tanımı: Sporokarplar küçük gruplar halinde ya da tek, boyları 1,5-2,0 ulaşır. Hipothallus kahverengi diskoid veya altta devam eder. Opak bir lif ağı ile tabandan çıkan sap toplam yüksekliğinin % 33 kadar. Sporoteka silindirik veya oval, 0,3-0,6 mm çapında, kahverengidir. Peridium genelde geçici ama bazen sapın tepe kısmı etrafında bir yaka gibi kalıcıdır. Kolumella tepenin hemen altında kapillitiuma kaynaşmış. Kapillitiumun birincil dalları kolumellaya dik nerdeyse ağızlaşmış dikoton dallar ile birçok düz uzun bazen kalınlaşmış serbest dalları çevresinde bulunur. Sporlar soluk kırmızı kahverengi, siğilli, 6,0-7,0 µm çapta. Resim 4.14'de *Comatricha longipila* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sap, kapillitium ve sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.14 *Comatricha longipila* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sap, kapillitium ve sporlar.

Yayılma Alanı: 01.06.2013 *Pinus nigra* kabukları üzerinde, C7b pH (4,53).

Stemonitales

Stemonitaceae

Comatricha nigra (Pers.) J. Schröt. 1886

Syn: *Stemonitis nigra* Pers. 1972

Stemonitis atrofusca Pers. 1794

Stemonitis ovata Pers. 1794

Trichia mucoriformis Schum. 1803

Stemonitis oblonga Fr. 1829

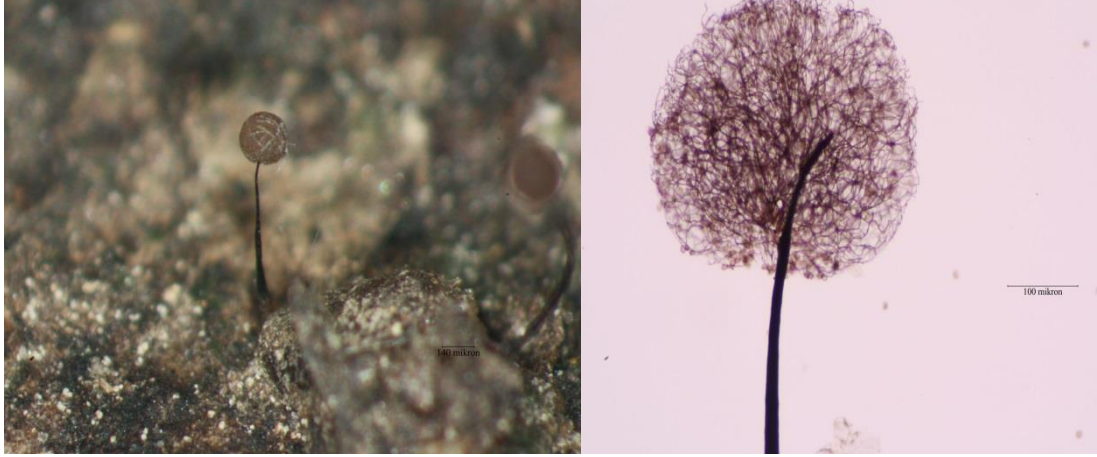
Stemonitis obtusata (Fries) Preuss. 1829

Stemonitis friesiana de Bary 1862

Comatricha friesiana (de Bary.) Rost.

Tanımı: Fruktifikasyon sporangiat, saplı, sporangiumlar tek tek ya da gruplar halinde, globoz ya da ovat, siyah ve ya koyu kahverengi renkte, 0,5 mm çapta, 1-3 mm toplam uzunluğa ulaşmakta. Sap ince uzun, silindirik, düz, siyah, sporangiumun iki katından alt katına varan uzunluklarda; peridium geçici; kolumella iyi gelişmiş, sporangiumun ortasına ya da tepesine kadar ulaşmakta, sporangium tepesine vardığında kapillitium ile kaynaşır. Kapillitium, dallanmış ve anastomoz yapmış morumsu kahverengi, ince, esnek iplerin oluşturduğu karışık ağ şeklindedir; Spor kütleleri siyah, mikroskop ışığında koyu kahverengi, soluk kahverengi, ince şekilde siğilli ya da düz, 7-8 µm çapta. Resim 4.15'de *Comatricha nigra* a) Substrat

üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sap, kapillitium ve sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.15 *Comatricha nigra* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü
b) Sap, kapillitium ve sporlar

Yayılma Alanı: 01.06.2013, orman altı döküntüsü üzerinde, B8a pH (4,18), 29.10.2013, orman altı döküntüsü üzerinde A2pH (4,20), A9pH (4,95), *Pinus nigra* kabukları üstünde, B6 pH (4,80).

Stemonitales

Stemonitaceae

Comatricha pulchella (C. Bab) Rostaf., 1876.

Tanımı: Sporangia gruplar halinde 1,5-2,5 mm uzunluğunda, 0,2-0,4 mm genişliğinde, silindirik, her zaman koyu kahverengi; Kolumella tepeye doğru incilir ve tepenin hemen altına kadar ulaşır. Kapillitium ana dallar kalın yüzeye doğru incilir, ağ yapısı çoğalır, koyu morumsu kahverengi, yüzeyde küçük serbest uçlar vardır. sap fruktifikasyonun yarısı kadardır ve yukarı doğru incilir; Sporlar mikroskop ışığında gül kahverengi 7-8 µm çapta, seyrek, küçük, renksiz siğillidir. Resim 4.16'da *Comatricha pulchella*'nın Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



Resim 4.16 *Comatricha pulchella* Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü.

Yayılma Alanı: 01.06.2013, orman altı döküntüsü üzerinde, A7a pH (8,30), B15a pH (5,53), *Pinus nigra* odunu üstünde, C1d pH (5,73), C6a pH (4,68).

Stemonitales

Stemonitaceae

Enerthenema papillatum (Pers) Rostaf., 1876.

Syn: *Stemonitis papillatum* Pers.

Trichia nonata Schum.

Arcyria atra Schumach. 1803

Stemonitis mammosa Fr. 1829

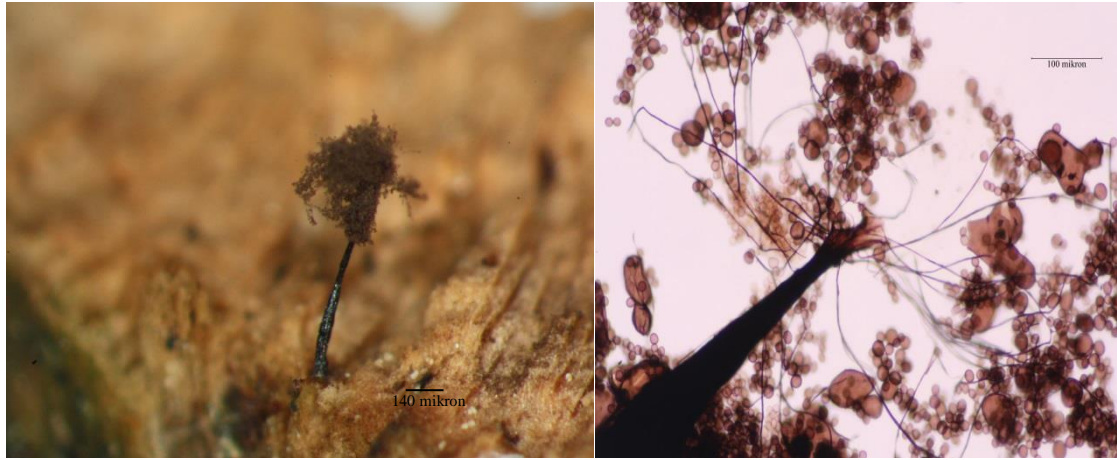
Enerthenema elegans Bowman 1830

Comatricha papillata (Pers.) J. Schröt. 1886.

Ancyrophorus crassipes Raunk. 1888.

Tanım: Fruktifikasyon sporangiat, saplı, globoz, grimsi kahverengi, koyu kahverengi ya da siyaha yakın renklere, sporların dağıldıktan sonra morumsu kahverengi ya da demir rengi kahverengi olmakta, 1-1,5 mm uzunluğunda, 0,4-0,7 mm çapta. Sap, siyah, opak, yukarı doğru incilir, toplam yüksekliğin yarısı kadar boyda. Kolumella sporangium tepesine kadar devam etmekte ve ortalama 0,2 mm çapında olan kap şeklindeki apikal disk şeklinde genişlemekte. Kapillitium apikal diske tutunmuş, ipler uzun, koyu kahverengi, esnek, nadiren uçlara doğru dallanmakta; sporlar serbest, kitle halinde zeytinimsi gri kahverengi, mikroskop ışığında grimsi kahverengi, hafif şekilde siğilli, 10-12 µm çapta. Resim 4.17'de *Enerthenema papillatum* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sap,

kapillitium, kolumella ve sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.17 *Enerthenema papillatum*. a) Sporangia üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sap, kapillitium, kolumella ve sporları.

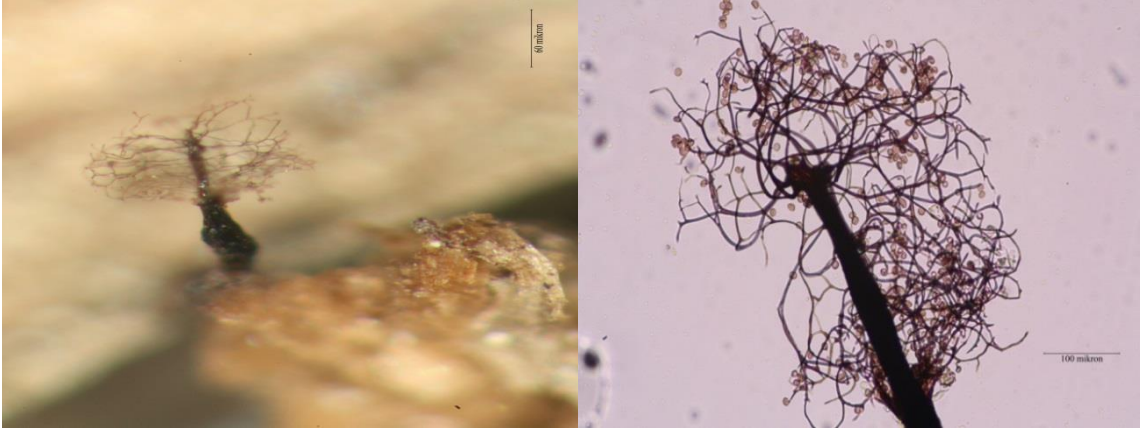
Yayılma Alanı: 01.06.2013, orman altı döküntüsü üzerinde, A6a pH (7,50), B15a pH (5,53).

Stemonitales

Stemonitaceae

Paradiacheopsis solitaria (Nann.-Bremek.) Nann.-Bremek. 1967

Tanımı: Sporokarplar tek veya küçük gruplar halinde 0,3-0,8 mm boyundadır. Hipotallus göze çarpmayacak kadar küçük. Sap toplam yüksekliğinin % 50-75'i kadar, elyaf bir tabanın etrafında üst kısımlarda bir retikülle paralel, genellikle opak ve siyahrenkte. Sporoteka küresel, 0,2-0,4 mm çapında, koyu kahverengi Peridium genellikle tamamen uçucu. Bazen sap tepe çevresindeki bir yaka bırakır. Kolumella bölünmesi prototekanın merkezinde ana kapillital dalları küçük bir dizi halinde. Kapillitium koyu mor kahverengi, dallardan 2-3 tanesinin uçları serbest ama şişkin değildir. Sporlar eşit, siğilli, gri-kahverengi, 12-14 - 16-20 µm çapındadır. Resim 4.18'de *Paradiacheopsis solitaria*. a) Sporangia üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sap, kapillitium, kolumella ve sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.18 *Paradiacheopsis solitaria* a) Sporangia üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Sap, kapillitium, kolumella ve sporlar.

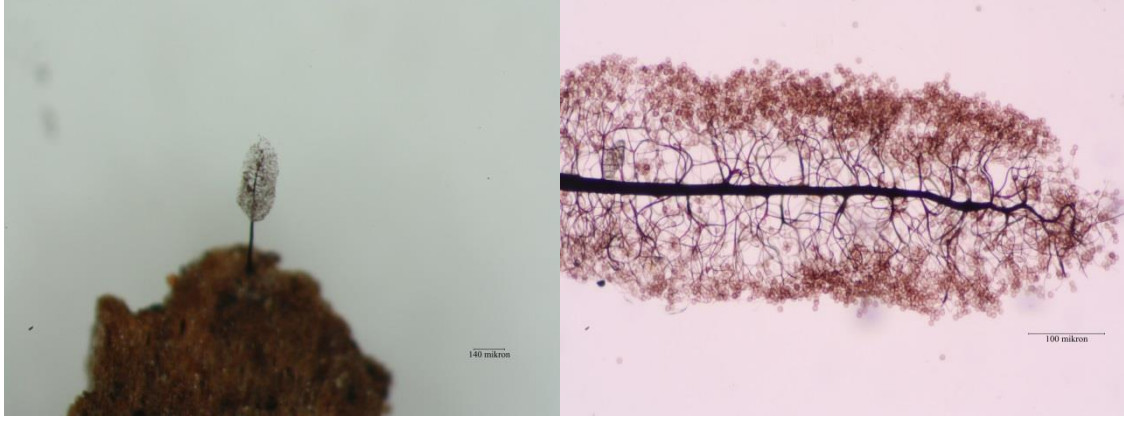
Yayılma Alanı: 29.10.2013 *Pinus nigra* kabukları üzerinde, A5 pH (5,50).

Stemonitales

Stemonitaceae

Stemonaria laxiretis Nann.-Bremek. & Y. Yamam. 1990.

Tanımı: Sporokarplar, büyük yoğun gruplar halinde 1,5 mm toplam yükseklikte. Sporoteka dar silindirik. Hipotallus membranöz, soluk kahverengi, parlak gümüş, sporokarplar ortak gruplar halinde. Sap siyah, ince, içi boş nerdeyse opak, toplam uzunluğunun yaklaşık % 30'u kadardır. Kolumella yukarıda zayıflayarak sporotekanın tepesine kadar uzanır. Kapillitium gevşek, oldukça ince, koyu kahverengi, bazı siyah membranöz açılımları ile özellikle dışa doğru gevşek şekillenmelerle, iç ağ ile yarıçapı karşısında bir ya da iki kafes oluşturur, dışta kafesle küçülür ve çevrede 10-40 µm uzunluğunda serbest uçlar bulunur. Sporlar, küresel, yoğun siğilli, soluk kahverengi, 7-9 µm çapta. Resim 4.19'da *Stemonaria laxiretis* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Kapillitium, kolumella ve sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.19 *Stemonaria laxiretis* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Kapillitium, kolumella ve sporlar.

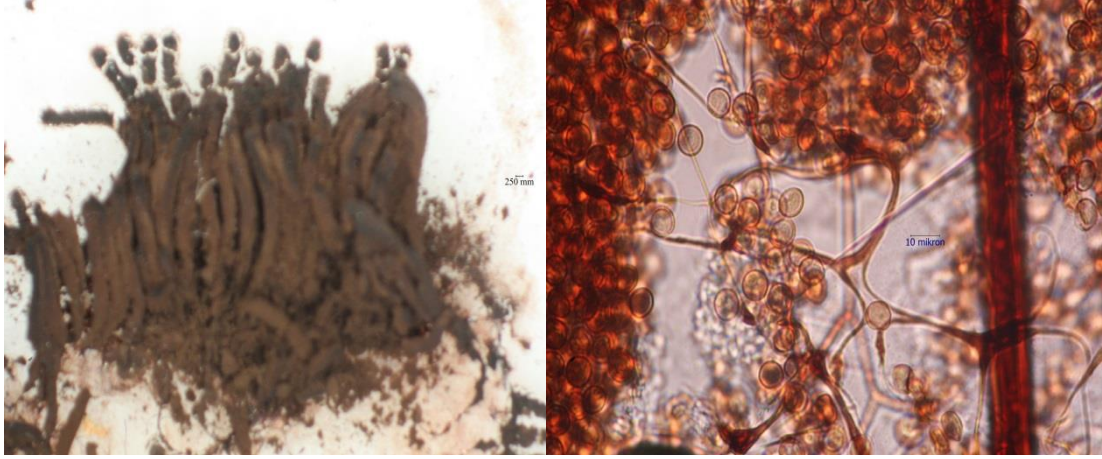
Yayılma Alanı: 29.10.2013 *Pinus nigra* odunu üzerinde, B4 pH (4,64).

Stemonitales

Stemonitaceae

Stemonitis flavogenita E. Jahn. 1904

Tanım: Sporangia püskül şeklinde, sıklıkla gruplar halinde dik, saplı, 4-8 mm. Uzunlukta silindirik, tepe ve taban kıvrılır, koyu, kırmızı kahverengi; hipotallus soluktan koyu kırmızı kahverengi ve kalıcı; sap siyah, boyu toplam yüksekliğin 1/4'ünden daha azdır. Peridium geçici; kolumella genellikle tepenin alt kısmında açılıp genişleyen zarımsı yapıyla sonlanır. Kapillitial yapıyı meydana getiren iplikler ince ve genellikle kısadır, birleşme noktalarında genişler, yarıçap boyunca 3-4 gözenekli, köşeli gözleri ile yüzey ağılı, genellikle 5-20 μ çaplı, çoğu küçük diken benzeri dış yüzeyde noktalı sonlanır. Sporlar mikroskop ışığında menekşe kahverengi, küçük siğilli, 7-9 μ m çapındadır. Resim 4.20'de *Stemonitis flavogenita* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Kapillitium, kolumella ve sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.20 *Stemonitis flavogenita* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Kapillitium, kolumella ve sporlar.

Yayılma Alanı: 29.10.2013 orman altı döküntüsü üzerinde, A2 pH (4,20).

Stemonitales

Stemonitaceae

Stemonitis fusca Roth. 1787

Syn: *Trichia nuda* With.

Stemonitis fasciculata Pers. ex Gmel

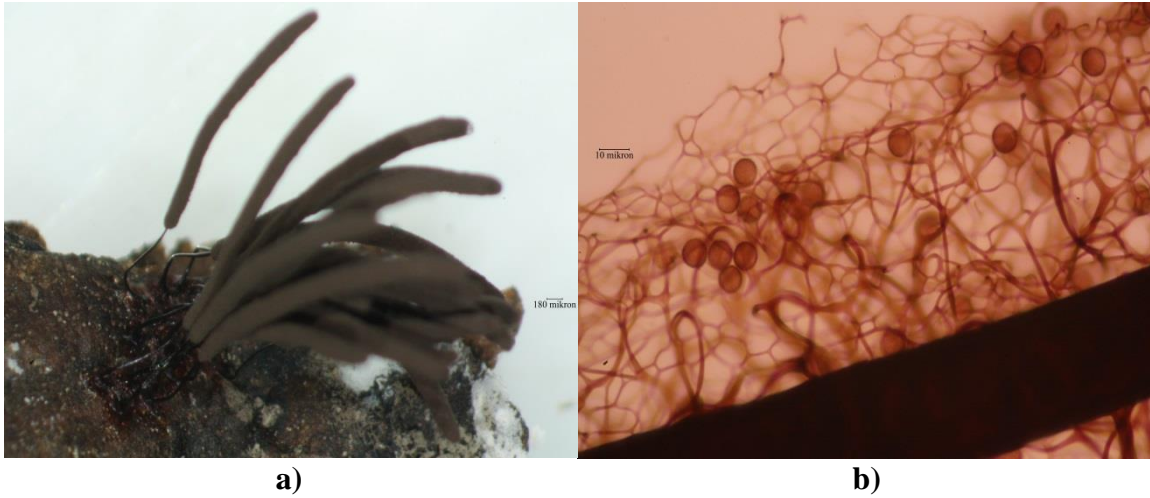
Stemonitis maxima Schw.

Stemonitis dictyospora Rost.

Stemonitis castillensis Macbr.

Tanımı: Fruktifikasyon sporangiat, saplı, 8-15 mm uzunluğunda, sporangiumlar geniş koloniler halinde ve yoğun olarak bir arada, ince, silindirik, koyu kahverengi, sporların dağılmasından sonra soluklaşmakta, tabanda daralmakta 10-11 mm uzunluğunda; Sap siyah, parlak, oldukça uzun, 7-8 mm uzunluğunda. Kolumella koyu kahverengi ya da siyah sporangiumun tepesine kadar varmakta, kapillitium tüm kolumelladan çıkmakta, serbest bir şekilde dallanmış ve anastomoz yapmış, son dallar kapalı delikli yüzey ağı şeklinde birleşmektedir. Peridial ağ küçük delikli; Sporlar kitle halinde siyah ya da grimsi kahverengi mikroskop ışığında menekşe rengine yakın kahverengi, belirgin olarak siğilli retikulum, 7,5-8 µm çapta. Hipotallus yayılmış parlak ve gümüş kahverengi. Resim 4.21'de *Stemonitis fusca* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Kapillitium, kolumella

ve sporların ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



Resim 4.21 *Stemonitis fusca* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Kapillitium, kolumella ve sporlar.

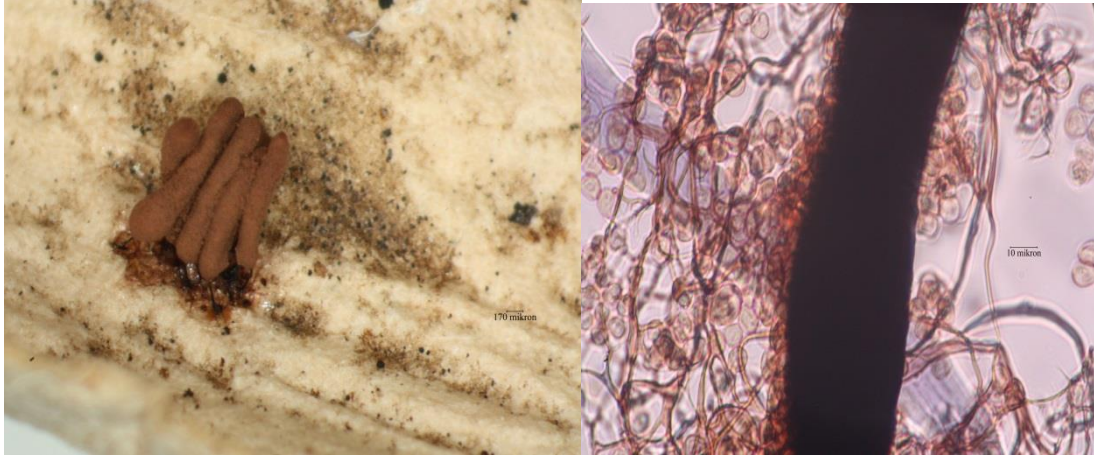
Yayılma Alanı: 29.10.2013 *Pinus nigra* kabukları üzerinde, A5 pH (5,50), B8 pH (8,66), 01.06.2013, orman altı döküntü üzerinde B8a pH (4,18), C5b pH (6,50), C5c pH (6,26), D15b pH (6,60), D18b pH (6,89).

Stemonitales

Stemonitaceae

Stemonitis herbatica Peck 1874

Tanımı: Sporofor sporangiat, saplı, 4-5 mm uzunluğunda, sporangia zayıf şekilde birarada, parlak ya da soluk kahverengi, dik ya da eğilmiş, silindirik, 3-4 mm boyunda; peridium geçici, sap siyah, parlak, kısa, 0,5-1 mm uzunluğunda, kolumella iyi gelişmiş, saptan daha açık renkli, düz, bazen uca doğru eğilmekte. Kapillitium kolumellanın tamamından çıkmakta, dallanmakta ve anastomoz oluşturmakta. Peridial ağ küçük delikli, hafif şekilde kırılmış iğnemsî uçlardan dolayı parlak. Sporlar kitle halinde, kahverengi, mikroskop ışığında parlak menekşe rengi, küresel, ince şekilde siğilli, 7-8 µm çapında; Hipotallus zarımsı, soluk kahverengi ve yayılmıştır. Resim 4.22'de *Stemonitis herbatica* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.22 *Stemonitis herbatica*. a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Sporları.

Yayılma Alanı: *Pinus nigra* kabukları üzerinde, 01.06.2013 D3a pH (6,06).

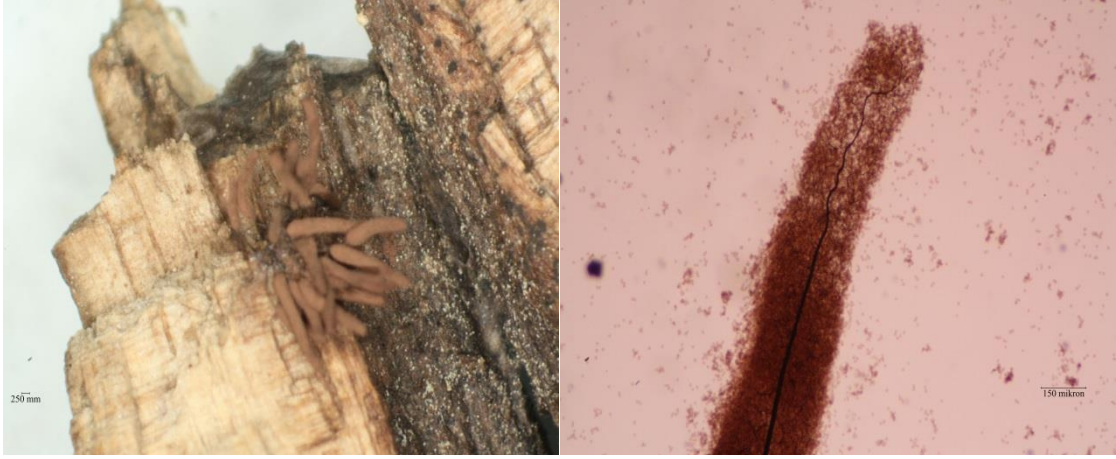
Stemonitales

Stemonitaceae

Stemonitopsis subcaespitosa (Peck) Nann –Bremek 1975

Syn: Comatricha pulchella var. *gracilis* G.Lister 1911

Tanımı: Sporofor saplı sporangium, toplu halde, 2 mm uzunluğunda, silindirik, açık kahverengi. Hypothallus kahverengidir. Sap toplam uzunluğun 1/5'i kadar, siyah, parlaktır. Kolumella siyah, genellikle sporangiumun ucuna kadar uzanır. Kapillitium dalgalı küçük ağı gözlü, dikensiz ve serbest uçsuzdur. Sporlar yığın halinde kahverengi, mikroskop ışığında açık kahverengi, ince siğilli, 5-7 µm çapında. Resim 4.23'de *Stemonitopsis subcaespitosa* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Kapillitium, kolumella ve sporlarının ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.23 *Stemonitopsis subcaespitosa* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Kapillitium, kolumella ve sporlar.

Yayılma Alanı: 01.06.2013, orman altı döküntüsü üzerinde, B15b pH (5,45).

Trichiales

Trichiaceae

Arcyria cinerea (Bull.) Pers.1801

Syn: *Trichia cinerea* Bull. 1790.

Stemonitis cinerea.(Bull.) J.F. Gmel. 1792

Arcyria albida Pers. 1794

Stemonitis glauca Trentep. 1797

Stemonitis digidata Schwein. 1832.

Arcyria trichioides F. Rudolphi 1829

Stemonitis grisea Opiz 1855

*Arcyria leprieurii*Mont. 1855

*Arcyria bicolor*Berk. & M.A. Curtis 1868

Arcyria pallida Berk. & M.A. Curtis 1873

Arcyria digitata (Schwein.) Rostaf. 1875

Arcyria stricta Rostaf. 1876

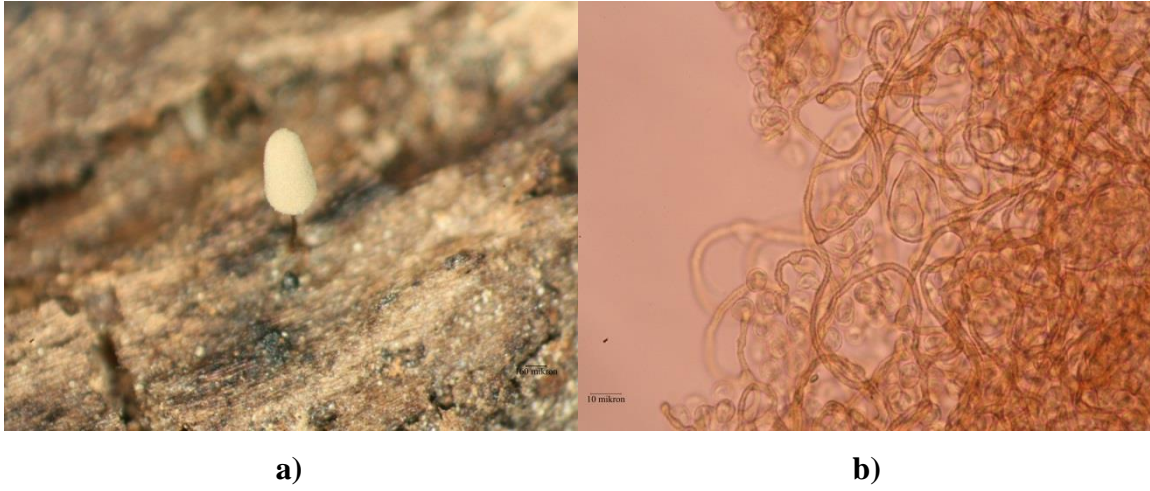
Arcyria friesii Berk. & Broome 1876

Comatricha alba Schulzer 1877

Arcyria cookei Masee 1892

Arcyria tenuis J. Schröt. 1896

Tanımı: Fruktifikasyon sporangiat, saplı, tek tek, toplu halde ya da kaynaşmış sapların ucunda 2'den 20'ye kadar değişen sayılarda birleşik demetler halinde bulunmaktadır. Yumurtamsı, kısa silindirik ya da silindirik, genellikle uca doğru sivrileşmekte, soluk gri, okr, kahverengi ya da nadir olarak yeşilimsi kahverengi, 0,1-0,8 mm çapında, 0,3-4 mm boyundadır. Peridium geçici; kalikulus oldukça küçük, sıg, iç yüzeyi narin bir şekilde noktalı ya da retikulat. Sap soluk kahverengi ya da siyah renkli, 2 mm uzunluğa ulaşabilmekte. Kapillitium tamamen kalikulusa tutunmuş, hemen hemen renksiz, ağı oluşturan ipler 2-6 µm çapında ve yoğun olarak küçük küt uçlu dikenlerle kaplı; Sporlar kitle halinde soluk gri ya da parlak sarı, mikroskop ışığında renksiz, globoz, birkaç tane dağınık siğile sahip, 6-7 µm çapındadır. Resim 4.24'de *Arcyria cinerea* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterlerinin ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



Resim 4.24 *Arcyria cinerea* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterleri.

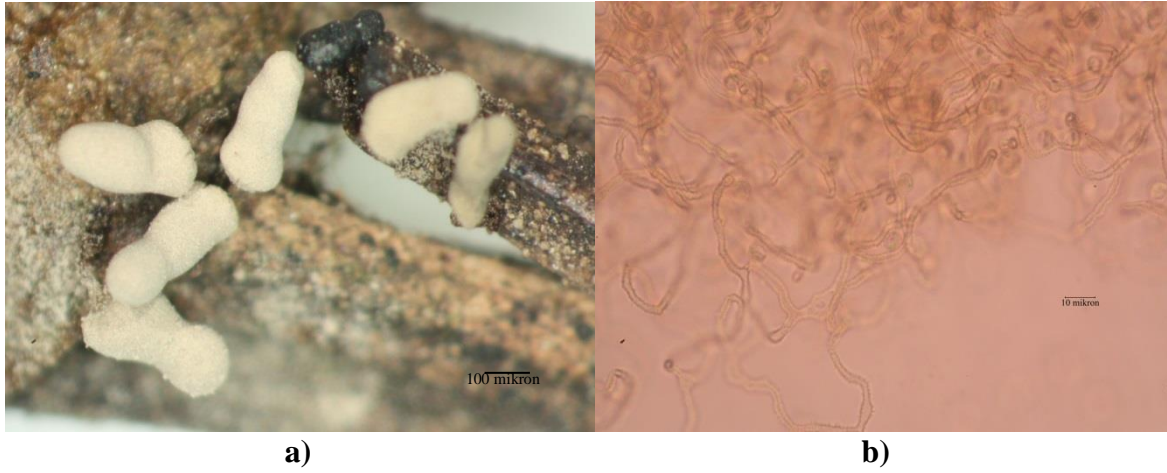
Yayılma Alanı: 29.10.2013, orman altı döküntüsü üzerinde, A3 pH (5,57), B3 pH (5,41), *Pinus nigra* kabukları üzerinde, A5 pH (5,50), 01.06.2013 orman altı döküntüsü üzerinde, B8a pH (4,18).

Trichiales

Trichiaceae

Arcyria glauca Lister, 1908.

Tanımı: Sporokarplar, saplı, kümelenmiş, 0,4-2,5 2,5-5 mm toplam yüksekliğindedir. Sporoteka oval silindirik 0,4-0,8 0,8-1 mm genişliğinde, soluk mavi yeşil solmaya başladığında ise yeşilimsi renkte. Kalkilus huni şeklinde, zar gibi, yivli bir şekilde, hafifçe retikulat. Sap kavisli zayıf soluk yeşil ya da grimsi kahverengi 0,2-0,3 mm'den uzun spor kistleriyle dolu 15 µm çapında. Kapillitium soluk tübüllü esnek bir ağ 2,5-3 µm çapında, kapta serbest uçlar çok sayıda ek ile yuvarlatılmış, gevşek bir spiral ile işaretlenmiş belirgin, dar dişli gibi plakaların ya da kısmen neredeyse düz veya dağınık kıvrımlı ve düzensiz retikülasyon ile veya 3-4 soluk spiraller ile şekillenmiştir. Spor kütleleri soluk, mat yeşil. Sporlar neredeyse pürüzsüz 7 µm çapta. Resim 4.25'de *Arcyria glauca* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterlerinin ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



Resim 4.25 *Arcyria glauca* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterleri

Yayılma Alanı: 01.06.2013 orman altı döküntüsü üzerinde, B4a pH (7,01).

Trichiales

Trichiaceae

Arcyria incarnata (Pers.) Pers. 1796

Syn: *Stemonitis incarnata* Pers. 1792.

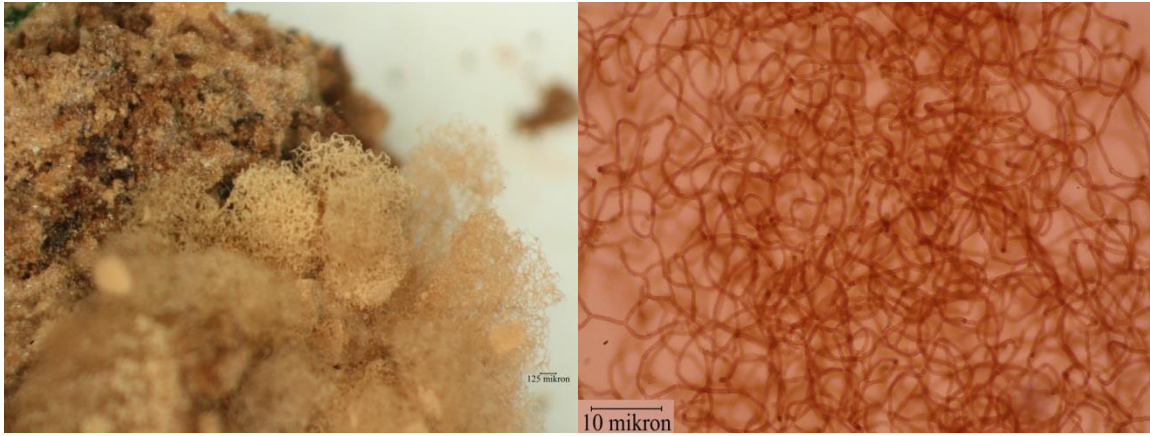
Trichia flexuosa Schum. Schumach. 1803

Arcyria adnata (Batsch) Rostaf. 1876

Arcyrella irregularis Racib. 1884

Arcyrella incarnata (Pers.) Racib. 1885.

Tanım: Sporokarplar saplı ya da sapsız, sıkışık gruplar halinde, 1-2 mm boyunda, pembemsi ya da koyu kırmızı; peridium geçici; kalikilus saptan belirgin olarak ayrı ya da zayıf şekilde ayrık, üzeri belirgin boyuna çizgiler ile kaplı; sap genellikle kısa, spor benzeri hücrelerle dolu, fark edilmeyen soluk kırmızımsı hipotallustan çıkar. Kapillitium elastik; sporlar küme halinde gül kırmızısı, mikroskop ışığı altında renksiz, çok az sayıda dağınık siğilli, 7-8 µm çapındadır. Resim 4.26'da *Arcyria incarnata* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterlerinin ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



a)

b)

Resim 4.26 *Arcyria incarnata* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterleri

Yayılma Alanı: 29.10.2013, orman altı döküntüsü üzerinde A1pH (5,00), A2 pH (4,20), *Pinus nigra* kabukları üzerinde B6 pH (4,80), B8 pH (8,66), 01.06.2013, *Pinus nigra* kabukları üzerinde A8a pH (7,40).

Trichiales

Trichiaceae

Arcyria obvelata (Oeder) Onsberg 1979

Syn: *Embolus obvelatus* Oeder 1770

Trichia nutans Bull.1791

Stemonitis nutans (Bull.) J. F. Gmel. 1792

Arcyria nutans (Bull.) Grev 1824

Arcyria flava Pers. 1794

Stemonitis amoena Trentep. 1797

Trichia elongata Schumach. 1803

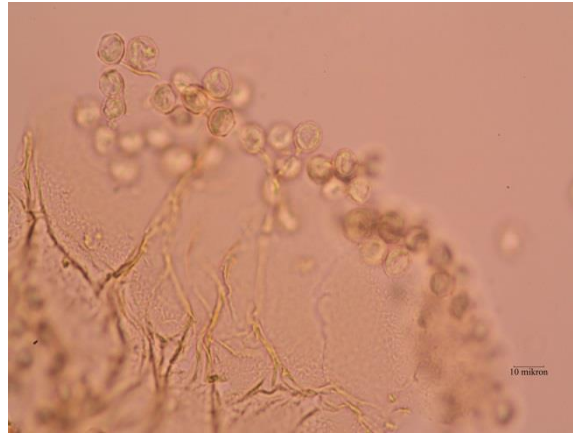
Arcyria alutacea Schumach. 1803

Arcyrella nutans(Bull.) Racib. 1885.

Arcyrella nutans var. *spinosissima* Racib.

Arcyrella nutans var. *brevispina* Racib.

Tanım: Sporangiumlar küçük gruplar halinde kalabalık, çoğu gruplar tek plazmodyumda gelişir. Kısa saplı ya da sapsız, silindirik, 1,5-2 mm uzunlukta, 0,3-0,5 mm çapta, soluk sarı ya da sarı, bazen sonradan toprak renginde, nadir olarak da pas kahverengisine değişir. Hipotallus tüm gruplar altında bulunur; sap sarı ya da sarı kahverengi; peridial kalikulus huni şeklinde; kapillitial ağ yarım halkalı, çok elastik, boyuna genişler, 12 mm uzunluğa kadar ulaşabilir; sporlar mikroskop ışığında soluk sarı, 7-8 µm çapında, çok hafif siğilli. Resim 4.27 *Arcyria obvelata* Sporları ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



Resim 4.27 *Arcyria obvelata* sporları.

Yayılma Alanı: 29.10.2013, orman altı döküntüsü üzerinde, A2 pH (4.20).

Trichiales

Trichiaceae

Arcyria pomiformis (Leers) Rostaf, 1875

Syn: *Mucor pomiformis* Leers, 1775

Stemonitis pomiformis (Leers) Roth., 1788

Stemonitis ochroleuca Trent., 1797

Stemonitis lutea Trent., 1797

Arcyria silacea Ditmar, 1813

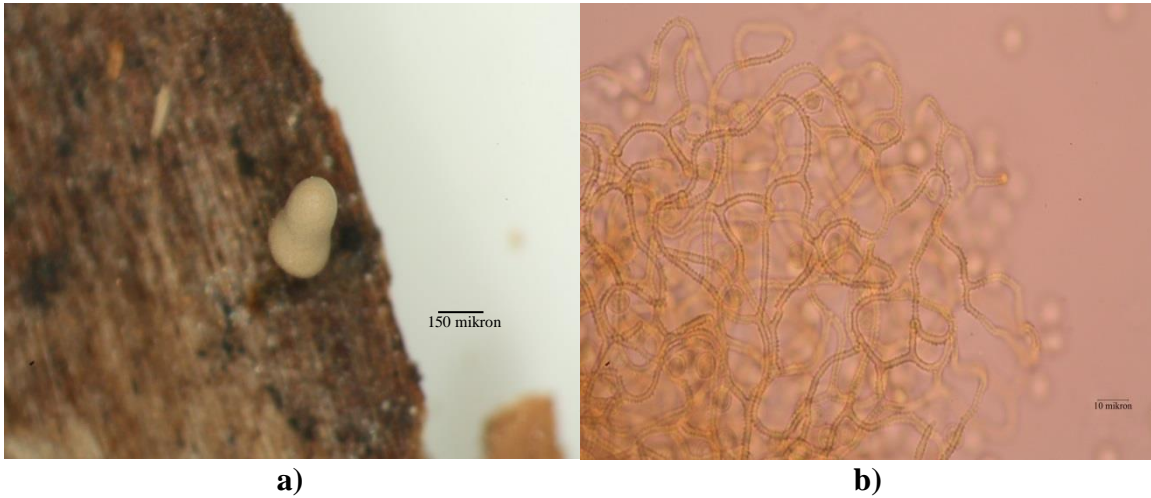
Arcyria lutea (Trentep.) Schwein. 1822

Arcyria ochroleuca (Trentep.) Fr. 1829

Arcyria globosa Schwein. 1822

Arcyria winteri Wettst. 1885

Tanımı: Sporofor sporangiat, saplı, tek tek ya da kümeler halinde bir arada, globoz, oval, kısa silindirik, ortada ya da biraz daha yukarıda iki taraftan oldukça baskılanmış, bazen armuda benzer şekillerde, sarı krem, ya da kahverengimsi sarı, 0,5-1 mm genişliğinde, 1,5-2 mm boyundadır. Peridium geçici; kalikulus sığ, düzensiz ve ağsı olarak birleşmiş çıkıntılar taşımakta. Sap sporangiumun 1/3'ü kadar, spor benzeri hücrelerle dolu; kapillitium elastik, olgun sporangium kalikulusa bağlı kalmakta, 2-5 µm çapında, enine çizgilere, çark dişlerine benzeyen çıkıntılara, iğnelere sahip, şişkinleşmiş başları olan serbest uçlara sahip; Sporlar kitle halinde sarı, mikroskop ışığında soluk sarı, hemen hemen düz, 7-8 µm çapta. *Arcyria pomiformis* Resim 4.28'de a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterlerin ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



Resim 4.28 *Arcyria pomiformis* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterleri.

Yayılma Alanı: 29.10.2013, orman altı döküntüsü üzerinde, B9 pH (7,37), 01.06.2013 *Pinus nigra* odunu üzerinde, A3b pH (6,13).

Trichiales

Trichiaceae

Trichia botrytis (J. F Gmel) Pers 1794

Syn: *Stemonitis botrytis* Pers. 1792

Trichia serotina Schrad. 1799

Sphaerocarpus fragilis Schrad. 1799

Trichia lorinseriana Schrad. 1799.

Trichia purpurascens Nyl. 1859

Trichia fragilis (Sowerby) Rostaf. 1876

Trichia carlyleana Masee 1889

Tanımı: Sporokarplar saplı, 2-4 mm uzunluğunda, konik ya da armut, 0,6-0,8 mm çapında, soluk zeytinimsi sarıdan kırmızıya ya da morumsu-kahverengi; sap silindirik, soluk sarı veya koyu kırmızımsı veya morumsu-kahverengi, opak, amorf maddelerle dolu. Peridium çift, içteki tabaka zarısı, dıştaki tabaka koyu taneli kalınlaşmalardan oluşmakta, açılmadan önce genellikle ayrılmıştır ve soluk iç duvar tarafından ayırıcı dairesel alanlar oluşmaktadır. Sporlar ve kapillitium solu sarı ya da sarımsı kahverengi; ipler tek veya nadiren seyrek dallı, 3-5 düz spiraller taşımakta, merkezde 4-5 µm çapında, uzunluğa doğru yavaş yavaş incelmekte, uçlar incedir. Sporlar kitle halinde soluk sarı, inceden inceye siğilli, 9-11 µm çapındadır. Resim 4.29'da *Trichia botrytis* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Spor ve elaterlerinin ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



Resim 4.29 *Trichia botrytis* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü b) Spor ve elaterleri.

Yayılma Alanı: 29.10.2013, *Pinus nigra* kabukları üzerinde B5 pH (9,50).

Trichiales

Trichiaceae

Trichia decipiens (Pers.) T. Macbr., 1899.

Tanımı: Sporofor sporangium şeklinde saplı, toplu veya tek tek bulunur. 0,6-0,8 mm çapında parlak zeytin veya zeytinimsi kahverengi, toplam 3 mm uzunlukta ters dönmüş armut biçiminde; peridium zarımsı, parlak, sap silindirik, aşağıda koyu kahverengi, üst kısım açık renkli, hemen hemen 1 mm uzunlukta. Kapillitium ve sporlar yığın halinde zeytin renkli, yüzeyinde ince ağısı çıkıntılar taşır, belirgin çıkıntılı 10-13 µm çapındadır. Resim 4.30'da *Trichia decipiens* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterlerinin ışık mikroskop görünümü aşağıda verilmiştir.



Resim 4.30 *Trichia decipiens* a) Substrat üzerindeki fruktifikasyonların stereo mikroskop görünümü. b) Spor ve elaterleri.

Yayılma Alanı: 29.10.2013, *Pinus nigra* kabukları üzerinde A4 pH (5,86).Orman altı döküntüsü üzerinde, B11 pH (5,75).

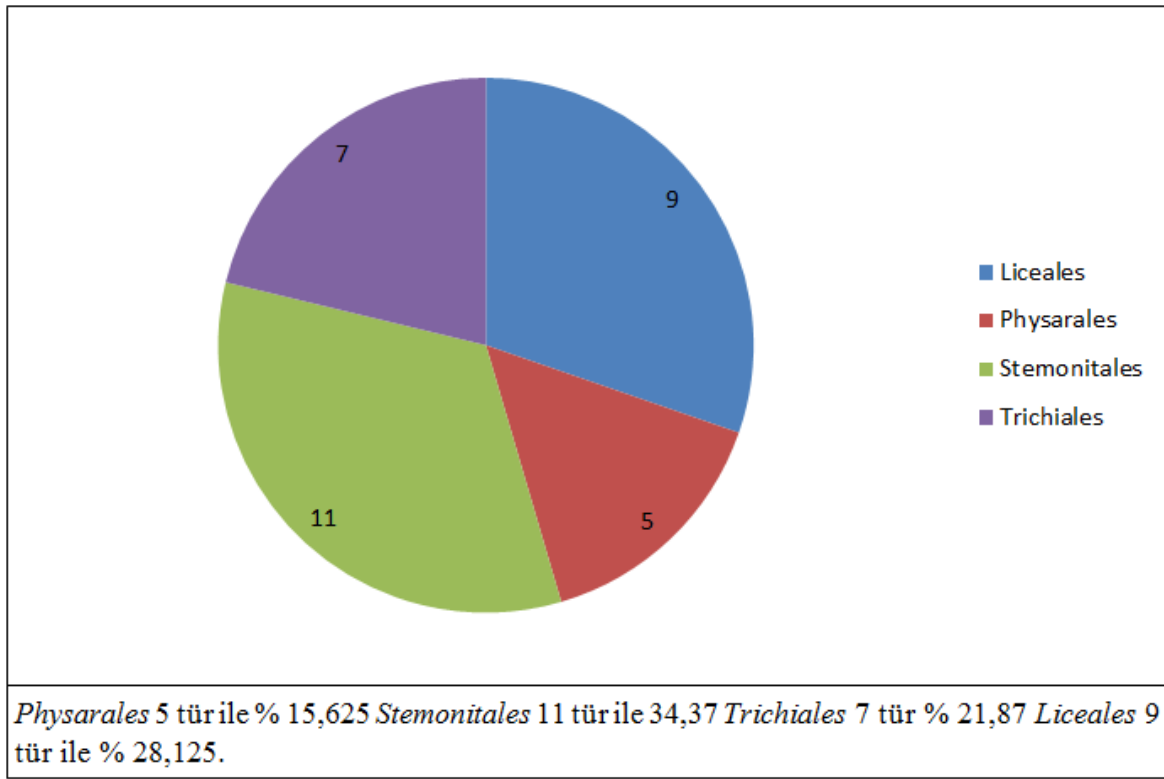
Substratların taksonomik çeşitliliği, pH aralıkları ve ortalamaları, verimlik oranları ve tespit edilen tür sayıları Çizelge 4.2'de gösterilmiştir. Nemli oda kültürüne alınan substratların verimliliğine bakıldığında tür sayısı bakımından en verimli döküntü olmuştur. Diğer substratlarda verim birbirine yakındır. Taksonomik çeşitlilik değeri (T/C) en yüksek döküntüde en düşük kabukta tespit edilmiştir. En düşük pH döküntüde ölçülürken en yüksek pH ise kabukta ölçülmüştür.

Çizelge 4.2 Mikrohabitatlarda tespit edilen türlerin cinslere oranı ve pH aralıkları.

MİKROHABİTAT	KÜLTÜR SAYISI	pH ARALIĞI	pH ORTALAMA	POZİTİF(%)	PETRİLERDE TÜR SAYISI	T/C
KABUK	56	4,36-9,50	7,78	50	28	1,81
ODUN	22	5,45-7,75	6,99	63,63	14	1,6
DÖKÜNTÜ	89	4,18-8,02	4,99	38,2	34	1

Kısaltmalar: T/C her bir subsrattan kaydedilen türlerin ait oldukları cinslere oranı.

Tespit edilen 33 türün takımlara dağılım yüzdeleri Şekil 4.1’de verilmiştir. Bu dağılımlara bakıldığında *Stemonitales* (% 34,37) en fazla tür sayısına sahip olup daha sonra *Liceales* (% 28,125) *Trichiales* (%21,87) *Physarales* (% 15,625) takımları gelmektedir.

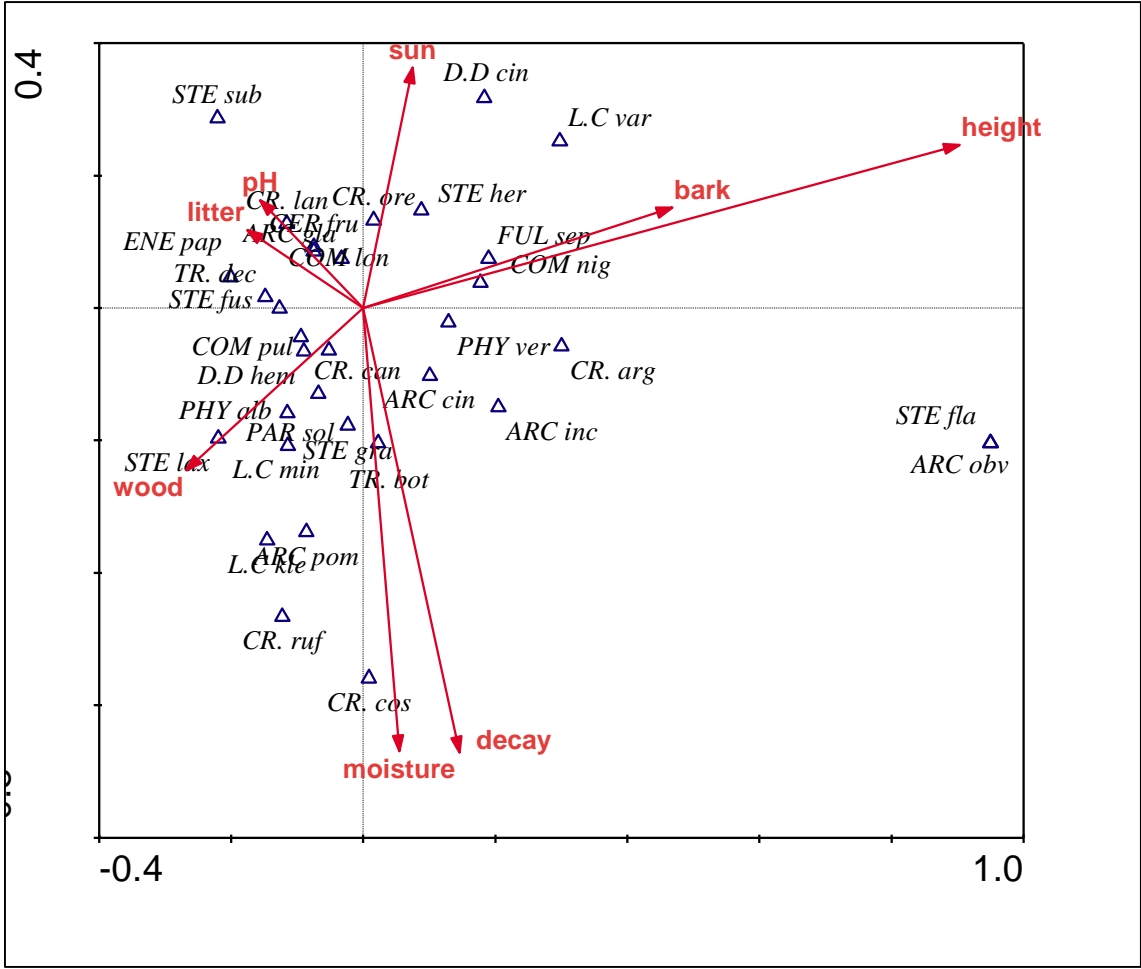


Şekil 4.1 Tespit edilen *Myxomycetes* takımlarına mensup olan tür oranları.

Araştırma sahasından toplanan örneklerin nemli oda kültürüne alınması ile tespit edilen türlerin örneğin alındığı mevsime göre dağılımı ve kayıt sayısı Çizelge 4.3’de gösterilmiştir. Bu verilere göre bahar mevsimi örneklerinden hazırlanan nemli oda kültürü koleksiyonlarının tür (24) ve kayıt sayısı (50) ve geç sonbaharda tür (16) ve kayıt sayısı (26). Araştırma da hem bahar hem de geç sonbahar da hazırlanan nemli oda kültürlerindeki tür ve kayıt sayısı değerlendirildiğinde, Shannon biyodiversity indeksi bahar (B) $H=2,70$, geç sonbahar (GS) $H=2,63$ olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3 Nemli oda kültürüne alınan türlerin mevsimsel dağılımı.

TÜR	G	GS
<i>Cribraria argillacea</i>		1
<i>Cribraria cancellata</i>	9	
<i>Cribraria costata</i>		1
<i>Cribraria languescens</i>	1	
<i>Cribraria rufa</i>	1	
<i>Cribraria oregana</i>	1	
<i>Licea kleistobolus</i>		1
<i>Licea minima</i>		1
<i>Licea variabilis</i>	1	
<i>Fuligo septica</i>	1	
<i>Diderma cinereum</i>	2	
<i>Diderma hemisphaericum</i>	1	
<i>Physarum album</i>		2
<i>Physarum vernum</i>	1	
<i>Comatricha longipila</i>	1	
<i>Comatricha nigra</i>	1	3
<i>Comatricha pulchella</i>	4	
<i>Enerthenema papillatum</i>	2	
<i>Paradiacheopsis solitaria</i>		1
<i>Stemonaria laxiretis</i>		1
<i>Stemonitis flavogenita</i>		1
<i>Stemonitis fusca</i>	5	2
<i>Stemonitis herbatica</i>	1	
<i>Stemonitopsis gracilis</i>	1	1
<i>Arcyria obvelata</i>	1	
<i>Arcyria pomiformis</i>	1	1
<i>Trichia botrytis</i>	1	
<i>Trichia decipiens</i>		2
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	10	1



Şekil 4.2 Nemli oda kültürlerinde tespit edilen 33 türün CCA'nın biplot analizi sonuçları.

Şekil 4.2'de yedi çevresel parametre seçilmiştir (wood=odun, litter=döküntü, bark=odun, moisture=nem, heigh=yerden yükseklik, decay=çürüme (son üç parametre için sınıflandırılmış kodlar kullanılmıştır) ve ph (sayısal veriler) kullanılmıştır. Dört aksesin özdeğerleri 0,482-0,325-0,301 ve 0,247'dir (Çizelge 4.4). Türlerin dağılımı pH ve döküntü (litter) mikrohabitatı ile doğru orantılı şekilde artış göstermiştir. Yükseklik artışı ile türlerin bulunma sıklığı azalmıştır. Substrattaki çürüme, nemlilik oranı güneş alma (sun) ve substrattaki çürüme ve nem (moisture) durumunun tür yoğunluğu artışına pek etkisi olmamıştır.

Çizelge 4.4 CCA nın biplot analizi sonuçları.

Aksesler	1	2	3	4	Toplam inertia
Özdeğerler	0,482	0,325	0,301	0,247	16,975
Tür-Çevre Korelasyonları	0,825	0,671	0,699	0,64	
Tür verilerinin kümülatif yüzde varyansı	2,8	4,8	6,5	8	
Tür-çevre ilişkisi verilerinin kümülatif yüzde varyansı	23,6	39,6	54,4	66,5	
Tüm özdeğerler toplamı					16,975
Konikal özdeğerler toplamı					2,037

Araştırma da hem arazi kolaksiyonu hemde nemli oda kültürü sonucunda tespit edilen 33 tür değerlendirildiğinde diversity indeksi $H' = 3,11$ olarak tespit edilmiştir

Araştırma sahasından tespit edilen türlerin substratlara dağılımı, türlerin tespit edildiği ph aralıkları, yoğunlukları, tespit edilme şekilleri Çizelge 4.5’de özetlenmiştir. Bu veriler göre *Cribraria* türleri de odun ve kabukta bulunuken, *Comatricha nigra* ve *Comatricha pulcella* her üç substratda, bulunmuştur. Genel olarak değerlendirildiğinde pH değerleri 8,66 (hafif bazik) ile 4,18 (orta asidik) arasında değişmektedir. Bu türlerden *Cribraria languescens* en düşük pH değerinde gelişirken, *Trichia botrytis* ise en yüksek pH değerinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5 Araştırma sahasından tespit edilen türlerin substratlara dağılımı, türlerin tespit edildiği pH aralıkları, yoğunlukları ve tespit edilme şekilleri.

Tür	Tür Kısaltması	Toplam Örnek Sayısı	Odun	Kabuk	Döküntü	En Düşük Ph	En Yüksek pH	Ortalama pH	Yoğunluk	Elde Ediliş Şekli
<i>Cribraria argillacea</i>	CRİ arg	1	1	0	0	4,64	4,64	4,64	O	NO
<i>Cribraria cancellata</i>	CRİ can	9	4	3	2	4,92	7,44	5,3475	A	NO, AK
<i>Cribraria costata</i>	CRİ cos	1	0	0	1	8,66	8,66	8,66	O	NO
<i>Cribraria languescens</i>	CRİ lan	1	0	0	1	4,18	4,18	4,18	O	NO
<i>Cribraria rufa</i>	CRİ ruf	1	1	0	0	6,37	6,37	6,37	O	NO
<i>Cribraria oregana</i>	CRİ ore	1	0	1	0	5,35	5,35	5,35	O	NO
<i>Licea kleistobolus</i>	LİC kle	1	0	1	0	5,5	5,5	5,5	O	NO
<i>Licea minima</i>	LİC min	1	0	1	0	5,86	5,86	5,86	O	NO, AK
<i>Licea variabilis</i>	LİC var	1	0	0	1	6,86	6,86	6,86	O	NO
<i>Fuligo septica</i>	FUL sep	1	0	1	0	5,38	5,38	5,38	O	NO, AK
<i>Diderma cinereum</i>	DİD cin	2	0	0	2	7,38	6,31	6,845	C	NO
<i>Diderma hemisphaericum</i>	DİD hem	1	0	0	1	7,22	7,22	7,22	O	NO
<i>Physarum album</i>	PHY alb	2	0	1	1	5,57	8,66	7,115	C	NO
<i>Physarum verum</i>	PHY ver	1	0	0	1	6,86	6,86	6,86	O	NO
<i>Comatricha longipila</i>	COM lon	1	1	1	0	4,53	4,53	4,53	O	NO
<i>Comatricha nigra</i>	COM nig	4	0	1	3	4,18	4,95	4,397	A	NO
<i>Comatricha pulchella</i>	COM pul	4	0	2	2	4,68	8,3	6,015	A	NO

Kısaltmalar NO=Nemli oda kültürü, AK=Arazi koleksiyonu, R=Ender O=Nadiren C=Yaygın A=Yoğun

Çizelge 4.5 (Devamı) Araştırma sahasından tespit edilen türlerin substratlara dağılımı, türlerin tespit edildiği pH aralıkları, yoğunlukları ve tespit edilme şekilleri.

Tür	Tür Kısaltması	Toplam Örnek Sayısı	Odun	Kabuk	Döküntü	En Düşük pH	En Yüksek pH	Ortalama pH	Yoğunluk	Elde Ediliş Şekli
<i>Enerthenema papillatum</i>	ENE pap	2	0	0	2	5,35	7,5	6,425	C	NO
<i>Paradiacheopsis solitaria</i>	PAR sol	1	0	1	0	5,5	5,5	5,5	O	NO
<i>Stemonaria laxiretis</i>	STE lax	1	1	0	0	4,64	4,64	4,64	O	NO
<i>Stemonitis flavogenita</i>	STE fla	1	0	0	1	4,2	4,2	4,2	O	NO
<i>Stemonitis fusca</i>	STE fus	7	0	2	5	8,66	5,5	5,772	A	NO
<i>Stemonitis herbatica</i>	STE her	1	0	1	0	6,06	6,06	6,06	O	NO
<i>Stemonitopsis gracilis</i>	STE gra	2	0	2	0	7,4	8,66	8,03	C	NO
<i>Stemonitopsis subcaespitosa</i>	STE sub	1	0	0	1	5,45	5,45	5,45	O	NO
<i>Arcyria cinerea</i>	ARC cin	4	0	1	3	4,18	5,57	5,165	A	NO
<i>Arcyria glauca</i>	ARC gla	1	0	0	1	7,01	7,01	7,01	O	NO
<i>Arcyria incarnata</i>	ARC inc	5	0	3	2	4,2	8,66	6,012	A	NO
<i>Arcyria obvelata</i>	ARC obv	1	0	0	1	4,2	4,2	8,4	O	NO, AK
<i>Arcyria pomiformis</i>	ARC pom	2	1	0	1	5,35	7,37	6,36	C	NO
<i>Trichia botrytis</i>	TRİ bot	1	0	1	0	9,5	9,5	9,5	O	NO
<i>Trichia decipiens</i>	TRİ dec	2	0	1	1	5,75	5,75	5,75	C	NO
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	CER fru	11	3	6	2	4,64	8,3	5,87	A	NO, AK

Kısaltmalar NO=Nemli oda kültürü, AK=Arazi koleksiyonu, R=Ender O=Nadiren C=Yaygın A=Yoğun

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada hem arazi koleksiyonu hem de nemli oda kültüründe kayıt edilen toplam 76 kayıttan 33 takson tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerden *Cribraria costata*, *Cribraria rufa*, *Cribraria oregana*, *Diderma cinereum*, *Stemonaria. laxiretis*, *Comatricha, longipila*, *Arcyria glauca* Türkiye için yeni kayıttır (Sesli and Danchev 2014).

Tür ve taksonomik çeşitlilik; Afyonkahisar İli Sinanpaşa İlçesi sınırları içerisinde kalan ormanlık alanlardan toplanan örneklerin (orman altı döküntüsü, havai döküntü, canlı ağaç kabukları, hayvan dışkısı ve odun) nemli oda kültürüne (173 nemli oda kültürü) alınması ve araziden toplanan doğal olarak yetişmiş fruktifikasyonların teşhis edilmesi sonucunda 5 takıma ait 33 tür tespit edilmiştir. Shannon'un çeşitlilik indeksine göre çeşitlilik indeksi $H' = 3,11$ olarak tespit edilmiştir. Shannon çeşitlilik indeks verilerinin değerleri 0 ve 5 arasındadır (Kocataş 2003) ve buna göre çeşitlilik ortanın üstünde bir değerdedir. Toplam kayıt sayısı 76 olarak tespit edilmiştir ve *Myxomycetes* kayıt sayısının az olmasının nedeni araştırma sahasının yüksekliğinden kaynaklanabilir. Stephenson vd. (2004), yaptığı çalışmada yüksekliğin ve yağışın artması ile tür çeşitliliği ve verimliliğinin azaldığını tespit etmiş ve kuru ormanların daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Çalışmada taksonomik çeşitlilik (T/C) 2,35 olarak tespit edilmiştir. Simberloff (1970), birçok cins arasına bölünmüş türlerin olduğu bir yerin (düşük T/C değeri) sadece birkaç cinse dağılmış türlerin olduğu yerden (düşük T/C değeri) daha fazla taksonomik çeşitlilik göstermiş olduğunu belirtmektedir. Stephenson (2000), ılıman ya da tropikal bölgelerde T/C değerlerinin 2,2 ve 4,6 arasında olduğunu belirtmektedir.

Liciales takımına ait 9 tür tanımlanmıştır (Çizelge 4.1 ve 4.4). Bu türlerden *Cribraria cancellata* ve *Licea minima* arazi koleksiyonu olarak tespit edilirken diğer türler nemli oda kültüründe bulunmuştur. Teşhis edilen türler arasında *C. cancellata* 9 kayıtle en fazla kaydedilen tür olmuştur. *C. cancellata* birçok çalışmada diğer *myxomycete* türleri içerisinde de yoğun kaydedilen bir türdür ve dünyadaki dağılımına baktığımızda kozmopolitan olduğu görülmektedir. Martin ve Alexopoulos (1969), Ocak ve Hasenekoğlu (2005), yaptıkları çalışmada *C. Cancellata*'nın kayıt sayısı olarak en çok

bulunan tür olduğunu belirtmişlerdir. *Physarales* takımına ait 5 tür tanımlanmıştır. Nemli oda kültüründe gelişen fruktifikasyonların teşhisi sonucunda *Physarales* takımından *Fuligo septica*, *Diderma cinereum*, *D. hemisphaericum*, *Physarum album*, *Physarum vernum* türleri teşhis edilmiştir. *F. septica* arazi gezilerinde doğal ortamından da toplanmıştır. *Physarales* takımı içinde teşhis edilen türler arasında iki kayıtla *D. cinereum* ve *P.album* en fazla kaydedilen türler olmuştur. *Stemonitales* takımına ait 11 tür tanımlanmıştır. Nemli oda kültüründe gelişen fruktifikasyonların teşhisi sonucunda *Comatricha nigra*, *C. pulchella*, *C. longipila*, *Paradiacheopsis solitaria*, *Stemonaria laxiretis*, *Stemonitis fusca*, *Stemonitis flavogenita*, *S. herbatica*, *Enerthenema papillatum*, *Stemonitopsis gracilis*, *Stemonitopsis subcaespitosa* türleri teşhis edilmiştir. *Stemonitales* takımı için *S. fusca* 7 kayıtla en fazla kaydedilen tür olurken ve bunu 5 kayıtla sonucunda *C. nigra* takip etmiştir. *Trichiales* takımına ait 7 tür tanımlanmıştır. Nemli oda kültüründe gelişen fruktifikasyonların teşhisi sonucunda *Trichiales* takımından *Arcyria cinerea*, *A. glauca*, *A. incarnata*, *A. obvelata*, *A. pomiformis*, *Trichia botrytis*, *T. decipiens* türleri teşhis edilmiştir. Bunun yanısıra *Arcyria obvelata*, türü arazi gezilerinde doğal örnek olarakda belirlenmiştir. Bu takım içinde teşhis edilen türler arasında 5 kayıtla *A. incarnata* en fazla kaydedilen türler olmuştur.

Tür-pH ilişkisi; Nemli oda kültüründe substratların pH değerleri asidik olarak kaydedilmiştir (en düşük 4,18 en yüksek 9,5). Özellikle konifer ağaçlı nemli bölgelerde *Stemonitales* takımının birçok üyesinin ve *Licea* türlerinin tercih ettiği pH değeri düşük substratlara sahiptir (Harkonen 1977, Stephenson 1989). *Liceales* takımına ait türlerin tercih ettikleri substratların pH'ları 4,18 ile 8,66 arasındadır. En düşük pH *Cribraria languescens*'de en yüksek pH ise *C. costata* de ölçülmüştür. *Physarales* takımındaki türlerin tespit edildikleri substratların pH'ları 5,38 ile 8,66 arasındadır. En düşük pH *Fuligo septica* en yüksek pH ise *Physarum album* ölçülmüştür. *Stemonitales* takımında substratların pH'ları 8,66-4,20 arasında ölçülmüştür. *Comatricha nigra*, *Stemonitopsis gracilis* en yüksek pH ya sahip substratlarda yerleşmiş türlerdir. *Trichiales* takımında ise kültürü yapılan substratların pH'ları 4,18 ile 9,5 arasındadır. En düşük pH *Arcyria cinerea* en yüksek pH ise *Trichia botrytis* 'te ölçülmüştür. Bu sonuçlara göre tespit edilen türlerin hafif bazik ile kuvvetli asidik pH değerlerini tercih ettiklerini söyleyebiliriz (Çizelge 4.5). Harkönen (1977) 'de yaptığı çalışmada elde ettiği verilere

göre *myxomycetes* türlerinin farklı pH optimalarına ve genişliğine sahip olduğunu belirtmiştir. Hårkönen çalışmasında bazı türlerin asidik substratları tercih ettiği bunun yanında bazılarının düşük pH koşullarında asla gelişmediklerini belirtmiştir. Takımlara dağılan tür sayılarına baktıldığında en fazla tür sayısı *Stemonitales* takımındadır. Araştırmada *Stemonitales* takımı % 34,37 ile en fazla orana sahiptir ve bunu da % 28,125 ile *Liceaes* takımı takip etmektedir. Aynı zamanda *Stemonitis fusca*, *Comatricha nigra* ve *C. pulchella* yoğun olarak kaydedilmiştir. Bu da substratların sahip olduğu asidiğe kayan değerlerden kaynaklanabilir. En az tür sayısına sahip olan takım ise *Physarales*'dir. Bu durum Stephenson (1989), yaptığı çalışma ile benzerlik göstermektedir. Çalışmasında *Stemonitales* üyelerinin *Physarales* ve *Trichiales* üyelerinden daha asidik koşullarda geliştiğini belirtmiştir.

Myxomycete-substrat ilişkisi; Çalışmada *myxomycetes* topluluklarını belirlemek için 4 farklı tip substrat kullanılmıştır. Bunlar çürüyen odunlar, canlı ağaçlarda alınan kabuklar, orman alanının altından toplanan döküntüler ve havai döküntülerdir.

Nemli oda kültüründe tespit edilen türler için yapılan CCA analizine nemli oda kültüründe bakıldığında kabuk ve döküntü birçok türü bulundurmakta ama odun çok az tür bulundurmaktadır. Odun örneklerinin bulunduğu nemli oda kültürlerinin pH'sı 5,45-7,75 (ortalama 6,99) arasında ve asidiğe daha yakın özellik göstermektedir.

Çalışmamızda odunda bulunan *myxomycetes* özgüllüğü 3 tür ile % 9,09 olmuştur ve diğer mikrohabitatlardan düşüktür. Bunun sebebi de odunun asidik pH'a sahip olması olabilir. Stephenson vd. (2004), yaptığı araştırmada *Ceratiomyxa fruticulosa*, *Arcyria cinerea* ve *Hemitrichia calyculata* türlerini yaygın olarak tespit etmiştir. Bu türler 5,5'dan 7,5'a kadar değişen odun pH'larını tercih ederken, daha asidik pH'ları tercih eden daha az yoğun bir grup olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada diğer mikrohabitatlara göre odunda bulunan *myxomycetelerin* özgüllüğü daha yüksektir (% 75).

Döküntü 76 kayıttan 20 tür hem kayıt hem de tür bakımında en verimli olan substrattır. Çalışmamızda *Stemonitis fusca* 7 kayıt ile temsil edilirken bunun 5'i döküntüdedir.

Birçok çalışmada da aynı şekilde çok verimli substrat olarak kaydedilmiştir. Bizim çalışmamızda döküntü ve kabuk özgülüğü % 30,3 ile diğer substratlardan daha fazladır. Stephenson vd. (2004), tropiklerde bu döküntü substrat özgülüğü daha yüksektir. Stephenson (1989), yaptığı araştırmada nemli oda kültüründen 16 genusa ait 34 tür toplamıştır *Arcyria cinerea* en yaygın türdür. *Comatricha lurida*, *C. reticulospora*, *Cribraria microcarpa*, *Diderma effusum*, *Stemonitis herbatica* ve *Trichia decipiens* daha fazla kayıtle tespit edilmiştir (Stephenson 1988, 1989, Schnittler and Stephenson 2000, Stephenson *et al.* 2004).

Araştırmada araziden toplanan fruktifikasyonların bir kısmı geniş yapraklı döküntü ve konifer döküntüleri üzerinde tespit edilirken bir kısmı arazide kesilmiş olarak bulunan kütüklerin üzerinde (*Ceratiomyxa fruticulosa*, *Cribraria argillacea*, *C. rufa*, *C.cancellata*, *Stemonaria laxiretis*, *Comatricha nigra* gibi) bulunmuştur. En yaygın tür *Cribraria cancellata* ve *Ceratiomyxa fruticulosa* olmuştur. Stephenson (1989), Güney batı Virginia'daki Mountain Gölü civarındaki beş orman alanında nemli oda kültürü kullanarak yaptığı çalışma farklı türlerin konifer ve geniş yapraklı döküntüler için dağılıma eğilimleri gösterdiğini işaret etmiştir. Bu araştırmada *Arcyria cinerea* 33 tür arasında döküntüye en fazla eğilim gösteren tür olmuştur.

Canlı ağaçların kabuklarından alınan örneklerle hazırlanan nemli oda kültürlerinin verimliliği % 50' dir. Bu verimlilik düşüktür ve elde ettiğimiz bu sonucu destekleyen çalışmalarda bulunmaktadır. Örneğin, Peterson (1952), yaptığı çalışmada toplamda kabuklarda % 58,9 (konifer kabukları için % 46,1 ve geniş yapraklı ağaç kabukları % 63,7 için), Harkonen (1977), toplamda % 47,7 (% 47,9 konifer kabukları için ve % 47,6 geniş yapraklı ağaç kabukları için) verim elde etmiştir (Stephenson 1989). Fakat bazı ağaç türlerinin kabukları % 80 den fazla *myxomyceteleri* desteklemiştir. Stephenson 1989 ise *Picea rubens* % 70, *Quercus velutina* ve *Tsuga canadensis* % 100 oranında tespit etmiştir. Araştırmamızda verimliliğin düşük çıkmasının kabuk (özellikle *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) pH asidik özellik göstermesinden kaynaklanmaktadır. Orta derece asitli kabuklu ağaçlar (*Quercus* ve *Cupressus*) daha yüksek tür zenginliğine sahipken daha asidik *Pinus* kabukları kabukta yetişen *myxomyceteler* açısından daha fakirdir (Stephenson 1989; Snell and Keller 2003). Kabukta çıkanlar türlerin özgülüğü

10 tür % 30,3'tür. CCA analizinde de nemli oda kültüründe de bu durum görülmektedir. 42 kayıtla ve 23 tür ile yoğunluk ve tür çeşitliliği olarak döküntüden sonra gelmektedir. Kabukta yetiştiği bilinen *Licea minima*, *Stemonitis herbatica* araştırmamızda kabukta kaydedilmiştir.

Stemonitales takımında en çok tespit edilen substrat çeşiti olarak döküntü ve bunu da ağaç kabukları takip etmiştir. *Comatricha nigra* türleri genelde konifer odunların döküntülerini tercih ederken *Stemonitis fusca* türleri *Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* ve *Qerqus ssp.*'nin canlı kabuklarını ya da çürümekte olan kabuklarını tercih etmişlerdir. *Liciales* takımında en çok tespit edilen substrat çeşiti olarak odun ve bunu da ağaç kabukları takip etmiştir. *Physarales* takımında en çok tespit edilen substrat çeşiti olarak döküntü ve bunu da ağaç kabukları takip etmiştir *Physarum* örnekleri en farklı substratlar üzerinde geliştiği görülmektedir ve en çok uygunluk gösteren çalışmalar, Baba (2007) ve Bağırsakçı (2008)'nin yaptığı çalışmalardır. *Trichiales* takımında en çok tespit edilen substrat çeşiti olarak döküntü ve bunu da ağaç kabukları takip etmiştir. Substrat çeşiti olarak en fazla tür döküntülerde kaydedilirken bunu kabuk takip etmiştir.

Mevsimsel dağılım; Araziden nemli oda kültürü hazırlamak için substrat örnekleri iki farklı mevsimde (bahar ve geç sonbahar) toplanmış ve 173 nemli oda kültürü hazırlanmıştır (Çizelge 4.3). Arazi koleksiyonları (*Ceratiomyxa fruticulosa*, *Cribraria cancellata*, *Licea minima*, *Arcyria obvelata*, *Fuligo septica*) sonbaharda yapılan arazi gezilerinde toplanmıştır. *Myxomyceteler* genellikle belli koşullar altında sporokarları üretir. Tropiklerde yağmurlu mevsim boyunca bir nem periyodundan sonra ya da ılıman bölgelerde erken sonbaharda oluşan bu şartlar doğal orman ekosistemlerinde *myxomycetelerin* fruktifikasyon oluşturması için idealdir (Stephenson *et al.* 2003). Bahar mevsimi örneklerinden hazırlanan nemli oda kültürü koleksiyonlarının tür (24) ve kayıt sayısı (50) ve geç sonbaharda tür (16) ve kayıt sayısı (26). Shannon biyodiversity indeksi bahar da H=2,70, geç sonbahar H=2,63 olarak kaydedilmiştir. Her iki mevsimin çeşitliliği birbirine çok yakındır.

Nemli oda kültüründe tespit edilen türler için yapılan CCA analizine sonuçlarına göre kabuk ve döküntü birçok tür bulundururken odun bu substratlara göre daha az tür

bulundurmaktadır. Araştırmada odun üzerinde yerleşen türlere baktığımızda *Cribraria cancellata* ve *Comatricha nigra* en yaygın türler olarak bulunmuştur. Yine bu CCA analizi sonuçlarına bakıldığında en fazla çürüme gösteren substratta *Cribraria costata* ve *Cribraria rufa* türleri bulunurken en az çürüme gösteren substratta *Diderma cinereum* ve *Stemonitopsis subcaespitosa* yer almıştır. En yüksek neme sahip substratta *Cribraria costata* ve *Cribraria rufa* bulunurken en düşük neme sahip substratta *Diderma cinereum* ve *Stemonitopsis subcaespitosa* yer almıştır. CCA analizi sonuçları doğrultusunda en fazla güneş ışığı alan substratta *Diderma cinereum* en az güneş ışığı alan substratta ise *Cribraria costata* ve *Arcyria obvelata* türlerinin yer aldığı görülmüştür.

Protosteliales takımına ait 1 tür tanımlanmıştır. *Ceratiomyxa fruticulosa* türü arazi gezilerinde doğal örnek olarak ve nemli oda kültürü sonucunda teşhis edilmiştir. Kayıt sayısı bakımından 11 kayıtla en çok kaydedilen tür olmuştur. Stephenson (2004), yaptığı çalışmada *Ceratiomyxa fruticulosa*, türü yaygın olarak tespit etmiştir. Nemli oda kültürü yapılan substraların pH'ları 4,64 ile 8,30 arasındadır. *Protosteliales* takımında en çok tespit edilen substrat çeşidi *Pinus nigra* odunu ve bunu da *Pinus nigra* ağaç kabukları takip etmiştir. *Ceratiomyxa fruticulosa* türü için nem, çürüme ve güneş alma durumları için geniş aralığa sahip olduğunu göstermiştir.

Myxomycete biyoçeşitliliği ve ekolojisi ile ilgili dünyada çalışmalar yeni yeni artarken Türkiyede yapılan bu araştırma bundan sonra gelecek araştırmalar için ışık tutacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Afyonkarahisar İl Çevre Durum Raporu, (2008). Afyonkarahisar Valiliği İl Çevre Ve Orman Müdürlüğü, Afyonkarahisar.
- Alexopoulos, C.J. (1963). The myxomycetes II. *The Botanical Review*, **29(1)**: 1-78.
- Alexopoulos, C.J. (1973). Myxomycetes in the Fungi. In: Ainsworth, G.C., Sparrow, F.K. and Sussman, A.S. (Eds.), Academic Press, New York, **4(3)**: 39-60.
- Alexopoulos, C.J., Mims, C.W. and Blackwell, M. (1996). Introductory Mycology. John Wiley and Sons Inc., New York, 61-85.
- Baba, H. (2013). Diversity and Ecology of Myxomycetes in Antakya-Hatay (Turkey). *Mantar Dergisi*, **3(1-2)**: 5-11.
- Baba, H., Tamer A.Ü. and Kalyoncu F. (2008). New Myxomycete Records for Turkey: One New Genus and Three New Species. *Turkish Journal of Botany*, **32**: 329-332.
- Block, I., Briegleb, W., Sobick, V. and Wohlfarth-Bittermann, K.E. (1987). Contraction behaviour and protoplasmic streaming in the slime mold *Physarum polycephalum* *Physarum* kinetics. In Norderney Symposium on Scientific Results of the German Spacelab Mission D 1, Norderney, Federal Republic of Germany, 408-418.
- Charles, L. and Richard, D. (1963). Light Effects On Fruiting Of *Physarum gyrosum*. *Mycological Society of America Light*, **55(5)**: 540-548.
- Clark, J. (1984). Lifespans and senescence in six slime molds. *Mycologia*, **76**: 366-69.
- Clark, J. and Lott, T. (1989). Age heterokaryon studies in *Didymium iridis*. *Mycologia*, **81**: 636-38.
- Costa, A.A.A., Bezerra, A.C.C., Lima, V.X.D. and Cavalcanti, L.D.H. (2014), Diversity of myxomycetes in an environmentally protected area of Atlantic Forest in northeastern Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, **28(3)**: 445-455.
- Davison, E.M., Davison, P.J.N. and Brims, M.H. (2008). Moist chamber and field collections of myxomycetes from the northern Simpson Desert, Australia. *Australasian Mycologist*, **27(3)**: 129-135.
- Dembitsky, V.M., Rezanka, T., Spizek, J. and Hanus, L. (2005). Secondary metabolites of slime molds (myxomycetes). *Phytochemistry*, **66**: 747-69.
- Dülger, B. (2008), Two New Myxomycetes Records for the Myxobiota of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, **32**: 333-335.

- Dülger, B., Ergül, C.C., Süerdem, T.B. ve Oran, R.B. (2006). Bozcaada (Çanakkale) miksomisetleri. *OT Sistematiik Botanik Dergisi*, **13(2)**: 189-194.
- Ergul, C.C., Dulger, B. and Akgul, H. (2005). Myxomycetes of Mezit stream valley of Turkey. *Mycotaxon*, **92**: 239-242.
- Ergül C.C. (1993). Marmara Bölgesinin Anadolu Kesiminden Toplanan Myxomycetes Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Ergül C.C. and Dülger B. (1998). The Myxomycetes of Görükle (Bursa) Campus Area. *OT Sistematiik Botanik Dergisi*, **5(1)**: 93-96.
- Ergül C.C. ve Dülger B. (1999). Türkiye Myxomycete için Yeni Bir Myxomycete Taksonu: Symphytocarpus Ing ve Nann.-Brem. *OT Sistematiik Botanik Dergisi*, **6(1)**: 99-102.
- Ergül C.C. ve Dülger B. (2002a). Two New Records of Myxomycetes Taxa for Turkish Mycoflora. *OT Sistematiik Botanik Dergisi*, **9(1)**: 129-136.
- Ergül C.C. ve Dülger B. (2002b). A New Record for the Myxomycetes Flora of Turkey: *Comatrichia pulchella* (C. Bab.) Rost. var. *pulchella*. *Turkish Journal of Botany*, **26**: 113-115.
- Ergül, C.C. (1997). A New Record of Myxomycete for Turkish Mycoflora (=Physarum pussilum (Berk.&Curtis) G.Lister), Proceedings of the Second International Conference, Faculty of Science, Al-Azhar University Bulletin Science, 409-414.
- Ergül, C.C. (1998). Two New Records of Mycomycetes Taxa for Turkish Mycoflora. *Science International* (Lahore), **10(2)**: 173-176.
- Ergül, C.C. and Dülger, B. (2000a). A new myxomycetes genus record for Turkey (Stemonitopsis Nann.-Brem.). *Turkish Journal of Botany*, **24**: 355-357.
- Ergül, C.C. and Dülger, B. (2000b). A new myxomycetes record for the Turkish mycoflora. *Turkish Journal of Botany*, **24**: 289-291.
- Ergül, C.C. and Dülger, B. (2000c). Myxomycetes of Turkey. *Karstenia*, **40**: 39-41.
- Ergül, C.C. and Gücin, F. (1996). Two new records of myxomycetes taxa from Turkey. *Plant Life in Southwest and Central Asia, Ege University Press.*, **2**: 432-439.
- Ergül, C.C. and Oran, R.B. (2005). Three New Records for the Turkish Myxobiota. *Turkish Journal of Botany*, **29**: 241-242.

- Ergül, C.C. ve Gücin, F. (1994). Türkiye miksomisetleri için yeni bir kayıt: *Fuligo septica* (L.) Wiggers. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Trakya Üniversitesi, Edirne, 6-8 Temmuz Cilt:2 154-157.
- Ergül, C.C. ve Gücin, F. (1995). Türkiye için yeni bir miksomiset taksonu: *Hemitrichia karstenii* Rost. *Turkish Journal of Botany*, **19**: 165-166.
- Eroglu, G., Ozturk, C., Kasik, G., Dogan, H.H., Aktas, S. and Alkan, S. (2014). Some myxomycete from Civril (Denizli-Turkey) province. *Journal of Selcuk University Natural and Applied Science*, **3(4)**: 21-26.
- Evenson, A.E. (1961). A preliminary report of the myxomycetes of southern Arizona. *Mycologia*, **53**: 137-144.
- Everhart S.E., Harold W., Keller Joseph S. (2008). Influence of bark pH on the occurrence and distribution of tree canopy myxomycete species *Mycologia*, **100(2)**: 191 204.
- Everhart, S.E. and Keller, H.W. (2008). Life history strategies of corticolous myxomycetes: the life cycle, plasmodial types, fruiting bodies, and taxonomic orders. *Fungal Diversity* **29**: 1-16.
- Farr, M.L. (1981). True Slime Molds. Wm. C. Brown Comp. Publ. Dubuque, Iowa, 132.
- Foissner, W. and Hawksworth D.L. (Eds.). (2009). Protist diversity and geographical distribution. Springer Science & Business Media, Vol. **8**.
- Geldiay, R. ve Kocataş, A. (1975). Genel Ekoloji. Ege Üniversitesi Matbaası. İzmir.
- Gilbert, H.C. and Martin, G.W. (1933). Myxomycetes found on the bark of living University Iowa *Stud. National History*, **15(3)**: 3-8.
- Gökmen S. (2011). Genel Ekoloji. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Gray W.D. (1938). The Effect of Light on the Fruiting of Myxomycetes. *American Journal of Botany*, **25(7)**: 511-522.
- Gray, W.D. and Alexopoulos, C.J. (1968). Biology of the Myxomycetes. The Ronald Press Company. New York. USA.
- Gücin, F. and Öner, M. (1986). Taxonomic Observations on Some Turkish Myxomycetes Species. *The Journal of Fırat University*, **1(1)**: 19-28.
- Gün Z. (1995). Uludağ'ın Farklı Vejetasyon Zonlarındaki Ağaç Kabuklarından İzole Edilen Myxomycetes Türleri Üzerinde Taksonomik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

- Harkonen, M. (1977). Corticolous Myxomycetes in three different habitats in southern Finland. *Karstenia* **17**: 19-32.
- Härkönen, M. (1987). Some additions to the knowledge of Turkish myxomycetes. *Karstenia*, **27**: 1-7.
- Härkönen, M. and Ukkola, T. (2000). Conclusions on myxomycetes compiled over twenty-five years from 4793 moist chamber cultures. na. *Mycotaxon* **76**: 213-245.
- Härkönen, M. and Uotila, P. (1983). Turkish myxomycetes developed in Moist Chamber Cultures. *Karstenia*, **23**: 1-9.
- Heilmann-Clausen, J. (2001). A gradient analysis of communities of macrofungi and slime moulds on decaying beech logs. *Mycological research* **105(5)**: 575-596.
- Ing, B. (1994). Tansley review no. 62 the phytosociology of myxomycetes. *New Phytologist*, **126(2)**: 175-201.
- Ing, H. (1968). Light and Fruiting in *Didymium Iridis*. *Mycologia*, **60**: 967-970.
- Kalyanasundaram, I. (2004). A positive ecological role for tropical myxomycetes in association with bacteria. *Systematics and Geography of Plants*, 239-242.
- Keller, H.W. and Braun, K.L. (1999). Myxomycetes of Ohio: their systematics, biology, and use in teaching. *Ohio Biological Survey*, **13(2)**.
- Keller, H.W. and Everhart, S.E. (2008). Myxomycete species concepts, monotypic genera, the fossil record and additional examples of good taxonomic practice. *Revista Mexicana de Mycologia*, **27**: 9-19.
- Keller, H.W. and Everhart, S.E. (2010). Importance of Myxomycetes Biological Research and Teaching. *Fungi*, **3(1)**: 13-27.
- Kocataş, A. (2003). Ekoloji. Ege Üniversitesi, Basımevi, Bornova/İzmir.
- Kosheleva, A.P., Novozhilov, Y.K. and Schnittler, M. (2008). Myxomycete diversity of the state reserve "Stolby" (south-eastern Siberia, Russia). *Fungal Diversity* **31**: 45-62.
- Krzemienievska, H. (1957). A list of Myxomycetes collected in the years 1955–56. *Acta Society Botany Polonia*, **26**: 785-811.
- Lado, C. (1994). A checklist of myxomycetes of Mediterranean Countries. *Mycotaxon*, 117-185.
- Lado, C. (2001). Nomenmyx a nomenclatural taxabase of *myxomycetes*. Editorial CSIC-CSIC Press, Madrid, Spain, Vol:16.

- Lado, C., Estrada-Torres, A., Stephenson, S.L., Wrigley de Basanta, D. and Schnittler, M. (2003). Biodiversity assessment of myxomycetes from two tropical forest reserves in Mexico. *Fungal Diversity*, **12(1)**: 67-110.
- Lawrence, J.F. and Newton Jr, A.F. (1980). Coleoptera associated with the fruiting bodies of slime molds (Myxomycetes). *The Coleopterists' Bulletin*, 129-143.
- Lohwag K. (1964). Mycological Notes from Belgrad Forest. *Istanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, **14 (2)**: 128-135.
- Lohwag, K. (1957). Türkiye'nin Mantar Florası Hakkında Araştırma, *Istanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, **7(1)**: 129-137.
- Madelin, M.F. (1984). Myxomycete data of ecological significance. *Transactions of the British Mycological Society*, **83(1)**: IN1-19.
- Martin, G.W. and Alexopoulos, C.J. (1969). The myxomycetes. Iowa City, University of Iowa Press.
- Martin, G.W., Alexopoulos, C.J. and Farr, M.L. (1983). The Genera of Myxomycetes. Iowa City, University of Iowa Press, 438.
- Mueller, G.M., Bills. G.F. and Foster, M.S. (Eds.). (2004). Biodiversity of Fungi: Inventory and Monitoring Methods. *Elsevier Academic Press*.
- Nakatani, S., Kamata, K., Sato, M., Onuki, H., Hirota, H., Matsumoto, J. and Ishibashi. M. (2005). Melleumin A, a novel peptide lactone isolated from the cultured Myxomycete *Physarum melleum*. *Tetrahedron Letters*, **46(2)**: 267-71.
- Nannenga-Bremekamp, N.E. (1991). A Guide to temperate myxomycetes. Bristol: Biopress Limited.
- Ndiritu, G.G., Spiegel, F.W. and Stephenson, S. L. (2009). Distribution and ecology of the assemblages of myxomycetes associated with major vegetation types in Big Bend National Park, USA. *Fungal Ecology*, **2(4)**: 168-183.
- Novozhilov, Y., Schnittler, M. and Semliaskaia, I. (2005). Synecology of myxomycetes in desert of the Northwestern Caspian lowland. *Mikologiya I Fitopatologiya*, **39(4)**: 40-52.
- Novozhilov, Y.K. and Schnittler, M. (2008). Myxomycete diversity and ecology in arid regions of the Great Lake Basin of western Mongolia. *Fungal Diversity*, **30(1)**: 97-119.

- Novozhilov, Y.K., Mitchell, D.W. and Schnittler, M. (2003). Myxomycete biodiversity of the Colorado Plateau. *Mycological Progress*, **2**: 243-258.
- Novozhilov, Y.K., Schnittler, M. and Stephenson, S.L. (1999). Myxomycetes of the Taimyr Peninsula (north-central Siberia). *Karstenia* **39**: 77-97.
- Novozhilov, Y.K., Schnittler, M., Zemlianskaia, I.V. and Fefelov, K.A. (2000). Biodiversity of plasmodial slime moulds (Myxogastria): measurement and interpretation. *Protistology*, **1(4)**: 161-178.
- Ocak İ. (2001). Erzurum, Bayburt, Gümüşhane illeri ile Trabzon- Giresun Sahil şeridi Myxomycetes Florası Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ocak, İ. and Hasenekoğlu, İ. (2003a). Myxomycetes from Erzurum, Bayburt and Gümüşhane provinces, *Turkish. Journal of Botany*, **27**: 223-226.
- Ocak, İ. and Hasenekoğlu, İ. (2003b). Four new records of myxomycetes from Turkey, *Turkish. Journal of Botany*, **27**: 333-337.
- Ocak, İ. and Hasenekoğlu, İ. (2005). Myxomycetes from Trabzon and Giresun provinces. *Turkish. Journal of Botany*, **29**: 11-21.
- Ocak, İ. ve Konuk, M. (2011). Doğu Karadeniz Bölgesi ve Trabzon (Türkiye) Myxomycetes Florası İçin Yeni Kayıt: *Collaria arcyronema* (Rostaf.) Nann.-Bremek. ex Lado. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **6(2)**:31-36.
- Olive, L.S. (1975). The Mycetozoans. *Academic Press*. New York
- Oran R.B., Ergül C.C. and Dülger, B. (2006). Myxomycetes of Belgrad Forest (İstanbul). *Mycotaxon*, **97**: 183-187.
- Rockwell, W.J., Collins, R.P. and Santilli, J. (1989). Fuligo a myxomycete, an allergen. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **83**: 266.
- Rojas, C. and Stephenson, S.L. (2008). Myxomycete ecology along an elevation gradient on Cocos Island, Costa Rica. *Fungal Diversity*, **29**: 117-127.
- Sarioğlu S. (2011). Eskişehir Kırka Ormanı Myxomyceteleri. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Schnittler, M. (2001). Ecology of Myxomycetes of a winter-cold desert in western Kazakhstan. *Mycologia*, **93**: 653-669.

- Schnittler, M. and Novohilov Y.K. (1998). Late-autumn Myxomycetes of the Northern Ammergau Alps. *Nova Hedwigia*, **66**: 205-222.
- Schnittler, M. and Stephenson, S.L. (2002). Inflorescences of Neotropical herbs as a newly discovered microhabitat for myxomycetes. *Mycologia*, **94**: 6-20.
- Schnittler, M., Unterseher, M. and Tesmer, J. (2006). Species richness and ecological characterization of myxomycetes and myxomycete-like organisms in the canopy of a temperate deciduous forest. *Mycologia*, **98(2)**: 223-232.
- Schnittler, M., Unterseher, M., Pfeiffer, T., Novozhilov, Y.K. and Fiore-Donno, A.M. (2010). Ecology of sandstone ravine myxomycetes from Saxonian Switzerland (Germany). *Nova Hedwigia*, **90(3-4)**: 277-302.
- Sesli E. and Denchev C.M. (2005). Checklists of the myxomycetes and macromycetes in Turkey. *Mycologia Balcanica*, **2**: 119-160.
- Sesli, E. and Denchev, C.M. (2011). Checklists of the myxomycetes, larger ascomycetes and larger basidiomycetes in Turkey. *Mycotaxon*, **106**: 65-68.
- Simberloff, D. (1970). Taxonomic diversity of island biotas. *Evolution*, **24**: 23-47.
- Smart, R.F. (1937). Influence of certain external factors on spore germination in the Myxomycetes. *American Journal of Botany*, 145-159.
- Snell, K.L. and Keller, H.W. (2003). Vertical distribution and assemblages of corticolous myxomycetes on five tree species in the Great Smoky Mountains National Park. *Mycologia*, **95(4)**: 565-576.
- Stephenson, S.L. (1989). Distribution and ecology of myxomycetes in temperate forests. II. Patterns of occurrence on bark surface of living trees, leaf litter, and dung. *Mycologia*, **81(4)**: 608-621.
- Stephenson, S.L. and Laursen, G.A. (1993). A preliminary report on the distribution and ecology of Myxomycetes in Alaskan tundra. *Arctic and alpine Mycology*, **150**: 251-257.
- Stephenson, S.L. and Stempen, H. (1994). Myxomycetes: a handbook of slime molds. Timber Press, Portland, Oregon
- Stephenson, S.L., Novozhilov, Y.K. and Schnittler, M. (2000). Distribution and ecology of myxomycetes in high-latitude regions of the Northern Hemisphere. *Journal of Biogeography*, **27(3)**: 741-754.

- Stephenson, S.L., Schnittler, M. and Lado, C. (2004). Ecological characterization of a tropical Myxomycete assemblage—Maquipucuna Cloud Forest Reserve. *Mycologia*, **96(3)**: 488-497.
- Stephenson, S.L., Schnittler, M., Lado, C., Estrada-Torres, A., Wrigley de Basanta, D., Landolt, J., Novozhilov, Y.K., Clark, J., Moore, D. and Spiegel, F. (2004). Studies of neotropical mycetozoans. *Systematics and Geography of Plants*, **74**: 87-108.
- Tairbekov, M.G., Beylina, S.I., Lairand, D.B., Budnitzky, A.A. and Lednev, V.V. (1984). Plasmodium of myxomycetes as the object of the investigation in gravitation biology. *Izvestiya Akademii Nauk USSR Seriya Biologitscheskaya*, **2**: 198–209.
- Takahashi, K and Hada, Y. (2012). Seasonal occurrence and distribution of myxomycetes on different types of leaf litter in a warm temperate forest of western Japan. *Mycoscience* **53**: 245–255.
- Takahashi, K. and Hada, Y. (2009). Distribution of Myxomycetes on coarse woody debris of *Pinus densiflora* at different decay stages in secondary forests of western Japan. *Mycoscience*, **50(4)**: 253-260.
- Takahashi, K. and Hada, Y. (2010). Geographical distribution of myxomycetes on coniferous dead wood in relation to air temperature in Japan. *Mycoscience*, **51(4)**: 281-290.
- Tran, H.T., Stephenson, S.L., Hyde, K.D. and Mongkolporn, O. (2006). Distribution and occurrence of myxomycetes in tropical forests of northern Thailand. *Fungal Diversity*, **22**: 227-242.
- Wrigley de Basanta, D. (1998). Myxomycetes from the bark of the evergreen oak *Quercus ilex*. In *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, **56 (1)**: 3-14.
- Yağız D. (1998). Konya İli Beyşehir gölü güney kesiminden toplanan ağaç kabukları üzerinde belirlenen Myxomycetler Üzerinde Taksonomik Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yağız D. (2003). Seydişehir-Derebucak (Konya)–Akseki (Antalya) Yörelerinin Myxomycete Florası. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yağız, D. and Afyon, A. (2006a). Myxomycete flora of Derebucak (Konya) and Akseki (Antalya) districts in Turkey. *Mycotaxon*, **96**: 257-260.

- Yağız, D. and Afyon, A. (2007b). The Ecology and Chorology of Myxomycetes in Turkey. *Mycotaxon*, **101**: 279-282.
- Yağız, D. ve Afyon, A. (2003). Türkiye Myxomycetes Florası için iki Yeni Kayıt. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*, **15**: 563-568.
- Yağız, D. ve Afyon, A. (2005). Seydişehir (Konya) Yöresi Myxomyceteleri Üzerine Bir Araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, **5 (1)**: 55-60.
- Yağız, D. ve Afyon, A. (2006b). Türkiye Myxomyceteleri için iki Yeni Kayıt. *Ot. Sistematik Botanik Dergisi*, **13 (1)**: 23-26.
- Yağız, D., Ergül, C.C. ve Afyon, A. (2002). Beyşehir (Konya) yöresi myxomyceteleri üzerine bir araştırma. *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, **9**: 137-141.
- Yağız, D. and Afyon, A. (2007a). Three new records for myxomycetes of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, **31(5)**: 467-470.

6.1 İnternet Kaynakları

- 1- <http://tr.wikipedia.org/wiki/Sinanpa>, 20.12.2014
- 2- <http://www.afyon.bel.tr/tr/icerikdetay/6/6/iklim.aspx>, 20.12.2014
- 3- <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=AFYONKARAHISAR>, 28.12.2013
- 4- <http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Myxomycetes&flags=HAS;>, 20.12.2014

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Gözde ERSÖZ
Doğum Yeri ve Tarihi : 21.08.1987
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) :0553 401 66 98/ gersoz@usr.aku.edu.tr

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise	: Opet Anadolu Lisesi	2004
Lisans	: Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji	2009

Yayınlar: :

Ocak, İ., Korcan, S. E. ve Ersöz G. (2014). Afyonkarahisar Sinanpaşa Ormanları Myxomyceteleri: Stemonitales Takımı. 1.Ulusal Mikoloji Günleri, Erzurum Teknik Üniversitesi, Erzurum, 1-4 Eylül, 94.