



**BURSA'NIN ANIT AĞAÇLARINDA MİKSOMİSET GRUBU
ORGANİZMALARIN VARLIK VE DAĞILIMLARI ÜZERİNE
ÇALIŞMALAR**

Fatima TOURAY



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURSA'NIN ANIT AĞAÇLARINDA MİKSOMİSET GRUBU
ORGANİZMALARIN VARLIK VE DAĞILIMLARI ÜZERİNE ÇALIŞMALAR**

Fatima TOURAY

Doç. Dr. C. Cem ERGÜL
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BURSA –

TEZ ONAYI

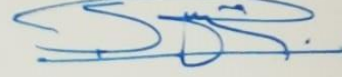
Fatima TOURAY tarafından hazırlanan "Bursa'nın Anıt Ağaçlarında Miksomiset Grubu Organizmaların Varlık ve Dağılımları Üzerine Çalışmalar" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir

Danışman : Doç. Dr. C. Cem Ergül

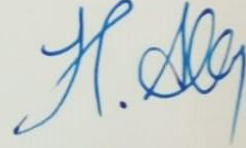
Başkan : Doç. Dr. C. Cem ERGÜL
Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Şaban GÜVENÇ
Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Anabilim Dalı

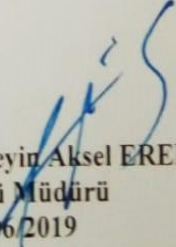


Üye : Doç. Dr. Hakan ALLI
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Fen Fakültesi
Biyoloji Anabilim Dalı



Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü
28/06/2019



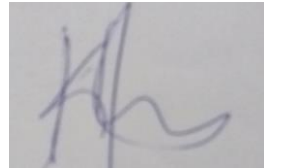
Bu tezin, UÜ Fen Bilimleri Enstitüsü'nün aşağıdaki tez yazım kurallarına uygun olarak yazılmış olduğunu beyan ederim;

- 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.

28/06/2019

Fatima TOURAY



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BURSA'NIN ANIT AĞAÇLARINDA MİKSOMİSET GRUBU ORGANİZMALARIN VARLIK VE DAĞILIMLARI ÜZERİNE ÇALIŞMALAR

Fatima TOURAY

Bursa Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. C. Cem ERGÜL

Kentleşmenin, miksomiseteslerin biyolojik çeşitliliğini etkilediği bildirilmiştir. Bursa kentinde, miksomiset grubuna ait çeşitliliğin kentsel alandaki durumuna ilişkin veriler bulunmamaktadır. Bu nedenle, Bursa ilinin anıt ağaçları en çok bulunduran ilçelerinde (Osmangazi ve Yıldırım) yer alan anıtsal olarak tanımlanmış ağaçlarda kortikol miksomisetes grubu organizmaların varlık ve dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Ağustos ve Ekim 2018'de Bursa'nın Osmangazi ve Yıldırım ilçesinde yer alan 100 adet anıtsal ağaçtan kabuk materyal toplanmıştır. Nem odası kültür tekniği laboratuvar uygulaması çalışmalarından elde edilen türlerin izolasyonları teşhis ve tanımlanmaları gerçekleştirilmiştir. 9 cins içinde 16 tür tanımlanmıştır tespit edilen türler listelenmiş ve Bursa şehri için *Didymium bahiense* (Gottsberger), *Didymium difforme* (Pers) SF Gray), *Macbrideola martinii* (Alexop. Amp; Beneke), *Macbrideola oblonga* (Pando, Lado), *Physarum gyrosum* (Rost), *Physarum notabile* (Macbr.) yeni kayıt olarak belirtilmiştir.

Çalışma, Bursa şehir merkezindeki anıtsal ağaçlardaki kortikol miksomisetesler hakkında ilk rapordur. Ayrıca, Bursa ili miksomisetesleri biyolojik çeşitliliği üzerine 6 (altı) yeni Myxomycetes kaydı da eklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Bursa, Kortikol, Nem Odası, Anıtsal, Myxomycetes

2019, vii + 73 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

PRESENCE AND DISTRIBUTION OF CORTICOLOUS MYXOMYCETES IN MONUMENTAL TREES IN BURSA CITY CENTER AND SURROUNDINGS

Fatima TOURAY

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Doç. Dr. C. Cem ERGÜL

Urbanization has been reported to affect the biodiversity of myxomycetes. There is no data in the Bursa city on the diversity of myxomycete in the urban area. Therefore, we aim to determine the presence of corticolous myxomycetes on monumental trees that are located in the most populated province of Bursa city (Osmangazi and Yıldırım).

In August and October 2018, 100 barks of monumental trees located in the Osmangazi and Yıldırım) county of Bursa was collected. Moist chamber culture technique was used for the isolation and identification of the species. 16 species within 9 genera were identified. The species identified are listed, and six new records *Didymium bahiense* (Gottsberger), *Didymium difforme* (Pers.) S. F. Gray), *Macbrideola martinii* (Alexop. & Beneke), *Macbrideola oblonga* (Pando, Lado), *Physarum gyrosum* (Rost.), *Physarum notabile* (Macbr.), were recorded for Bursa city. This is the first report of corticolous myxomycetes on monumental trees in Bursa city center. It also added data and 6 (six) new records of myxomycetes on the myxomycete biodiversity of Bursa.

Keywords: Bursa, Corticolous, Moist chamber, Monumental, Myxomycetes,
2019, x + 73 sayfa.

TEŞEKKÜR

Bu programın başarılması için burs, destek ve fırsat verdiği için ‘‘YurtdıŐı Türkler ve Akraba Topluluklar BaŐkanlıđı’’ na teşekkür ediyorum.

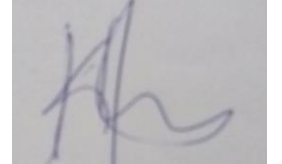
Ayrıca danıŐmanım Doç. Dr. C. Cem ERGÜL’ e Yüksek Lisans Programı boyunca ve bu tezin başarılması için sürdürdüğü sonsuz destek ve rehberlik için teşekkür ediyorum.

Annem Tida Bayo ve babam Bambo Touray' e, tüm aileme destek ve teŐvikleri, duaları ve bu Msc'yi başarıyla tamamlamamda her zaman iyi ve kötü günlerimde de benimle oldukları için çok teşekkür eder, minnetlerimi sunmayı bir boş bilirim..

Bu çalışmada bana yardımcı olan, katkıda bulunan herkese de iten teşekkür ederim.

Fatima TOURAY

28/06/2019



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SIMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Miksometlerin Sınıflandırılması.....	5
2.2. Miksomet Grubunun Tanımlanmasında Sıklıkla Kullanılan Terimler.....	5
2.3. Ordolar Hakkında Genel Bilgi.....	7
2.3.1. Licaeles.....	7
2.3.2. Echinosteliales.....	7
2.3.3. Physarales.....	8
2.3.4. Stemonitales	9
2.3.5. Trichiales.....	9
2.4. Yaşam Döngüsü.....	10
2.5. Plazmodial Tipler.....	12
2.5.1. Protoplasmodium.....	12
2.5.2. Phaneroplasmodium.....	14
2.5.3. Aphanoplasmodium.....	15
2.6. Plazmodial yapılar.....	16
2.6.1. Protoplasm.....	16
2.6.2. Yapışkan Cıvık Kılıf.....	17
2.6.3. Pigment granülleri, Lipitler ve Pigmentler.....	17
2.6.4. Çekirdekler ve Nükleer Bölünme.....	18
2.7. Fruktifikasyon.....	18

2.7.1. Sporangium.....	18
2.7.2. Plasmodiocarp.....	19
2.7.3. Pseudo-aethalium.....	20
2.7.4. Aethalium.....	20
2.8. Fruktifikasyon Yapısı.....	21
2.8.1. Hypothallus.....	21
2.8.2. Sap.....	21
2.8.3. Peridium.....	22
2.8.4. Kolumella and Pseudokolumella.....	23
2.8.5. Kapillitium.....	23
2.8.6. Sporlar.....	24
2.9. Myxomycetes Ekolojisi.....	24
3. MATERYAL VE METOD	26
3.1. Çalışma Alanı.....	26
3.2. Örneklerin Toplanması.....	28
3.3. Nem Odası Kültür Tekniği Uygulaması.....	31
4. BULGULAR.....	33
4.1. <i>Echinostelium minutum</i> de Bary.1874.....	33
4.2. <i>Cribraria violacea</i> Rex.1891.....	34
4.3. <i>Badhamia affinis</i> Rostaf.1874.....	35
4.4. <i>Didymium bahiense</i> Gottsberg.1968.....	37
4.5. <i>Didymium difforme</i> Gray. 1821.....	38
4.6. <i>Physarum gyrosum</i> Rost. 1874.....	39
4.7. <i>Physarum notabile</i> Macbr.1922.....	41
4.8. <i>Physarum serpula</i> Morgan.1896.....	42
4.9. <i>Enerthenema papillatum</i> Rost.1876.....	44
4.10. <i>Macbrideola cornea</i> (G. Lister & Cran.) Alexop. 967.....	45
4.11. <i>Macbrideola decapillata</i> H. C Gilbert. 1934.....	47
4.12. <i>Macbrideola martinii</i> (Alexop. & Beneke) Alexop.1967.....	48
4.13. <i>Macbrideola oblonga</i> Pando, F., Lado, C. 1988.....	49
4.14. <i>Arcyria cinerea</i> (Bull.) Pers.1801.....	50
4.15. <i>Arcyria insignis</i> Kalchbr. & Cooke. 1882.....	52

4.16. <i>Perichaena corticalis</i> (Batsch) Rost.1875.....	53
5.0. SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....	56
6.0.SUNUÇ.....	65
KAYNAKLAR	66
ÖZGEÇMİŞ	72



SIMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler	Açıklama
-----------------	-----------------

°C	Santigrat derece
km	Kilometre
km ²	Kilometre kare
m	Metre
mm	Milimetre
µm	Mikrometre

Kısaltmalar	Açıklama
--------------------	-----------------

DNA	Deoksiribonükleik asit
RNA	Ribonükleik asit

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. <i>Licea chelonoides</i> 'in stereomikroskopik görünümü.....	7
Şekil 2.2. <i>Echinostelium minutum</i> görüntüsü.....	8
Şekil 2.3. Olgun bir <i>Physarum viride</i> mikroskopik görüntüsü.....	8
Şekil 2.4. <i>Stemonitis fusca</i> mikroskopik görüntüsü.....	9
Şekil 2.5. <i>Trichia decipiens</i> 'de fruktifikasyonların görünümü.....	10
Şekil 2.6. Genel bir miksomisetes yaşam döngüsü.....	12
Şekil 2.7. <i>Physarum polycephalum</i> 'da protoplazmik akış	13
Şekil 2.8. <i>Phaneroplasmodium</i> 'un mikroskopik görüntüsü.....	15
Şekil 2.9. Stemonitales ordosunda <i>Aphanoplasmodium</i> 'un mikroskopik görünümü...	16
Şekil 2.10. <i>Cribraria cancellata</i> 'da sporangium görüntüsü.....	19
Şekil 2.11. <i>Physarum plicatum</i> 'un plazmodiokarpından mikroskopik görünüm.	19
Şekil 2.12. <i>Tubufera dimorphotheca</i> 'da pseudoaethalium.....	20
Şekil 2.13. a). <i>Enteridium lycoperdon</i> ve b). <i>Lycogala conicum</i> 'da aethalium.....	21
Şekil 2.14. Olgun bir Fruktifikasyon'un şematik gösterimi.....	22
Şekil 2.15. <i>Hemitrichia serpula</i> 'nın kapillitiumundan bir görünüm.....	23
Şekil 2.16. Farklı spor süsü tipleri	24
Şekil 3.1. Bursa İli Ortalama Sıcaklık Eğrisi	27
Şekil 3.2. Bursa İli Ortalama Nem Eğrisi.....	27
Şekil 3.3. Bursa'da Ortalama Yağış.....	28
Şekil 3.4. Bursa İl Haritası	29
Şekil 4.1. <i>Echinostelium minutum</i> . Sporangia sporlar ve kapillitium.....	33
Şekil 4.2. <i>Cribraria violacea</i> . Sporangium, sporlar, kapillitium nodlar, peridium, hypothallus ve sap	35
Şekil 4.3. <i>Badhamia affinis</i> . Kapillitium, sporlar ve plazmodiokarp.....	36
Şekil 4.4. <i>Didymium bahiense</i> . Kapillitium tubüller, sporlar ve sporangia.....	38
Şekil 4.5. <i>Didymium difforme</i> . Kapillitium tubüller, sporangia ve sporlar.....	39
Şekil 4.6. <i>Physarum gyrosum</i> . Plasmodiokarp, hiyalin iplikler ve sporlar.....	40

Şekil 4.7. <i>Physarum notabile</i> . Sporangia, kapillitial nodlar ve sporlar.....	42
Şekil 4.8 <i>Physarum serpula</i> . Plasmodiocarp, sporlar ve kapillitium.....	43
Şekil 4.9. <i>Enerthenema papillatum</i> . Sporlar, sporangia ve kapillitium.....	45
Şekil 4.10. <i>Macbrideola cornea</i> . Sporangia, sporlar ve kapillitial yapı.....	46
Şekil 4.11. <i>Macbrideola decapillata</i> . Sporangia, sporlar ve kapillitium.....	47
Şekil 4.12. <i>Macbrideola martinii</i> . Sporangia, sporlar ve kapillitium.....	49
Şekil 4.13. <i>Macbrideola oblonga</i> . Sporangia, sporlar ve kapillitium.....	50
Şekil 4.14. <i>Arcyria cinerea</i> . Sporangium, kapillitium, sap ve sporlar.....	52
Şekil 4.15. <i>Arcyria insignis</i> . Sporangium, kapillitium ve sporlar.....	53
Şekil 4.16. <i>Perichaena corticalis</i> . Sporangia, peridium, kapillitium spor kütleleri ve sporlar.....	55
Şekil 5.1. Ordoların belirim diagramı.....	57
Şekil 5.2. Türlerin bulunma sıklıkları.....	58
Şekil 5.3. Cinslerin belirim diagramı.....	58

TABLÖLAR DiZiNi

Sayfa

3.1. Pozitif Toplanan ÖrneKlerin Listesi.....	29
---	----



1. GİRİŞ

Miksomisetler (*Myxomycetes*) cıvık mantarlar veya miksoastridler olarak da adlandırılan, sıklıkla bulunan ve bazende karasal ekosistemde bol miktarda rastlanan mantar benzeri organizmalardır (Martin ve Alexopoulos 1969). Bakteriler ve diğer mikroorganizmalar, bitki parçaları ve bitki kalıntıları (çürüyen kütükler, ölü yapraklar) ile beslenirler (Lado 2001). Bunlar heterotrofik hareketli organizmalardır, üreme ve dağılma mekanizması olarak spor üretirler. Olumsuz koşullar altında, sporlar birkaç yıl uykuda kalırlar ve koşullar uygun olduğunda olgunlaşmış sporokarpları verirler. Çoğu tür görünmez veya seyrek dağılım gösterir ve onları doğada görmek için sıklıkla büyüteç kullanılması gerekir. Sadece birkaç takson yaşam döngüsünde, üreme aşaması olarak da adlandırılan fruktifikasyon (*fruiting body*) aşamasında ancak makroskopik bir boyuta ulaşabilir ve mantar sporokarpı gibi değerlendirilerek bilimsel çalışmalara uyarlanabilir.

Miksomisetlerin spor çimlenme ve daha sonraki aşamaları (*myxamoebae*, *swarm cells* ve *plasmodia*) fruktifikasyon (*fruiting body*) ve formasyonu (*aethalia*, *sporangia*, *plasmodiocarps*) ilk kez 1958 yılında mikolojinin babası olarak anılan Heinrich Anton de Bary tarafından gösterilmiştir.

A. de Bary tarafından tarif edildiği gibi, spor çimlenmesi sonucu kamçılı veya kamçısız bir veya iki pleomorfik hücre oluşur. Kamçısız hücreler *myxamoebae* (mikso amip) olarak da adlandırılır, psödopod oluşturma yeteneğine sahiptirler ve amiplerle benzer şekilde bakteri ile beslenirler. Mikroflagellatlar olarak da bilinen kamçılı hücreler, kamçısız hücrelerin aksine yüzebilir, kamçısız hücreler ile aynı besleme mekanizmasına sahiptirler. *Myxamoebae* uygun koşullar altında bölünerek çoğalır ve daha sonra plazmodium oluşturmak için birleşir. *Plasmodia* belirli bir büyüklüğe ulaştıktan sonra bunlardan fruktifikasyonlar ortaya çıkmaktadır. Martin (1958)'de bu yapıları hayvansal olarak kabul etmiş ve mantar-hayvan anlamına gelen *Mycetozoa* adını vermiştir. Bu isimlendirme bazı yazarlar tarafından kabul görmüş ise de yaygın olarak miksomiset (*Myxomycetes*) ismi kullanılmıştır. Miksomisetlerin mantarlarla olan benzerliğinin amiplerden daha az olduğu ileri sürülmüştür. Bu ifade yapılan birçok

ileri araştırmalar sonucunda araştırmacılar tarafından desteklenmiştir. Fruktifikasyonun elde edilmiş olması onları mantar grubunda sınıflandırmaz, ayrıca sporangiyumda bulunan kapilitiyum yapısı, protoplazmadan ayrılmadığı ve hücresel bölünmenin bir sonucu olmadığı için mantar hif yapısı ile homoloji göstermez.. Bununla birlikte, miksomisetler diğer amoeboid protozoan gruplarından spor ve sporangia bulundurmaları ile ayrılmıştır.

Myxomycetes grubu organizmalar, Kingdom Plantae (sınıf Myxomycota) ve Kingdom Animalia'da (sınıf Mycetozoa) şeklinde Martin ve Alexopoulos (1969) tarafından sınıflandırılmış olup, tipik olarak aynı habitatta buldukları için, mantarlar aleminde mantarlar gibi bir takson olarak değerlendirilmiştir. Myxomycetes grubu organizmalar, mantarlardan farklı olarak, hücre dışı sindirim enzimlerini salgılamaz ve burası anlaşmıyor. Ne anlatılmak istendiği açık değeril (Keller ve Braun, 1999). Bauldauf ve Doolittle (1997) tarafından yüksek oranda korunmuş, uzatılmış 1-alfa (EF-1a) gen filogenetik analizi, myxomycetes'in mantar olmadığını göstermektedir. EF-1a ve SU rRNA dizileri üzerindeki daha derin bir filogenetik analiz temeli, üç ayrı kılavuz Echinosteliales, koyu sporlu ordolar (Stemonitales ve Physarales), açık renkli sporlu ordolar (Liceales ve Trichiales), ve Echinosteliales ordosu ise grubun atasalı olarak kabul edilmiştir (Fiore-Donno ve ark.2005). Morfoloji, yaşam döngüsü, fizyoloji ve genetik analiz, diğer bazı ökaryotik mikroorganizmaların yanı sıra miksometlerin geçici olarak Protoctista alemi düzeyinde sınıflandırılmasını da desteklemektedir (Spiegel ve ark. 2004). Olive (1975) ve Kaiser (1993), mantar ve su küflerine görünümdeki benzerlik, sporlarının etkili bir şekilde yayılması için fruktifikasyon yapısı üzerindeki seçici baskı nedeniyle bu grupların birbirlerine yakın evrimsel birer örnek olduğunu belirtmektedir.

Kortikol miksomisetlerin yaşam döngüsü, spordan fruktifikasyon oluşumuna değer, sadece canlı ağaçların kabuğu üzerinde gerçekteşir. Arazide çıplak gözle görülebilmesi için fruktifikasyon organları çok küçüktür (Ing 1999). Sekonder kimyasal metabolitlere yönelik çalışmalar, Myxomycetes 'lerin benzersiz bir sekonder metabolite sahip olduğunu göstermiştir. Yaklaşık 100 doğal bileşiğin biyolojik aktiviteleri ve kimyasal yapıları açıklanmaktadır; Amino asitler ve peptidler, Lipitler, Aromatik bileşikler,

Karbohidrat bileşikleri, Terpenoid bileşikleri vs. Bu bileşiklerin çoğu antimikrobiyal aktiviteye, kanser hücrelerine karşı inhibe edici etkilere ve ayrıca sitotoksik ve antibiyotik etkilere sahiptir (Dembitsky ve ark. 2005).

Türkiye'nin miksomisetleri hakkında çok fazla araştırma yapılmamıştır (Oran ve Ergül 2004, Ocak ve Konuk 2018). Türkiye'deki miksometeslere ilişkin ilk çalışma Lohwag (1957), Härkönen ve Uotila (1983) tarafından yapılmış ve bazı Türk araştırmacılar, özellikle son yıllarda miksomisetler üzerine yoğun bir şekilde çalışmaya başlanmıştır. C. Ergül (1993) tarafından Türkiye'de Marmara bölgesi miksomisetleri üzerine yapılan ilk doktora tezinde 61 taksonun tespit edildiği bildirilmiştir. Türkiye'de bugüne kadar bildirilen miksomiset türlerinin sayısı, 252'dir (Sesli ve ark. 2016).

Hosokowa ve ark. (2019), kentteki veya şehirdeki miksomisetlerin varlığı ve çeşitliliği konusunda çok fazla çalışma yapılmadığını belirtmişlerdir. Bu alanda yapılan çalışmalar ise çoğunlukla kuşlar gibi makro-organizmalara ilişkin çalışmalar olmuştur. Biyoçeşitlilikteki olası değişiklik, şehirleşmeden kaynaklanmakta ve kırsal ortamın kentsel çevreye değişmesi bu bölgelerde türlerin düşük seviyede belirmesine yol açabilmektedir (Hosokowa ve ark. 2019). Bazı çalışmalar, asit gibi çevresel kirleticilerin miksometeslerin biyolojik çeşitliliğini etkileyebileceğini göstermiştir (Basanta 2000).

Bursa ilinde miksomisete üzerine bazı çalışmalar yapılmıştır. Bunların çoğunlukla Uludağ yöresi ve şehir dışı kırsal / doğal alanlar üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Ergül ve Akgül 2011)

Bu çalışma, Bursa şehir merkezinde ve çevresinde bulunan anıtsal ağaçlarda kortikol miksomiset varlığı ve dağılımını belirlemek amacı ile gerçekleştirilmiştir. Anıt ağaçlara özellikle ev sahipliği yapmış ve Osmanlı İmparatorluğuna başkentlik yapan Bursa merkezinde İnkaya Çınar'ında olduğu gibi bazıları 500 yaşında olan ve halen yaşamını sürdüren anıtsal ağaçlar materyal olarak değerlendirilmiştir. Bu anıt ağaçlar, içinde buldukları bölgenin kültüründe ve tarihinde önemli bir konumda olduğu söylenmekle birlikte, insanlarla olaylar arasında doğrudan bir ilişki olduğu için, bu ağaçların

geçmişle bugün arasında tarihsel manada bir iletişim kurulmasına şahitlik ettiği düşüncesi ile de önemli birer obje değerlerdir.

Anıtsal ağaçlar, dendroklimatolojik ve dendroekolojik özelliklere sahip olmaları yanı sıra aynı zamanda dendrokronolojik özellikleri de yansıtırlar., Bu ağaçlar gelişim ortamının iklimsel-edafik-biyotik koşullarını anlamada, geçmiş süreçler için çok faydalı bilimsel çıkarımlara yardımcı olurlar. Ayrıca, türlerin nadiren genotiplendirildiği veya bulunduğu habitatları temsil edebildikleri için anıt ağaçlar biyogenetik rezervler olarak da nitelendirilmektedirler (Zencirkıran ve ark. 2016).

Çalışma alanında anıtsal ağaçlar arasında *Platanus orientalis*, *Pinus pinea*, *Cedrus atlantica*, *Cupressus sempervirens*, *Quercus robur*, *Platanus occidentalis* taksonları yaygın olarak yer almaktadır. Bu çalışma, Bursa'da anıtsal nitelikteki ağaçlar üzerine yapılan ilk çalışmadır ve Türkiye'deki Myxomycetes çeşitliliğine de katkıda bulunmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Miksomisetlerin Sınıflandırılması

- Alem: Protozoa
- Şube: Mycetozoa
- Sınıf: Myxomycetes
- Ordo: *Echinosteliales, Liceales, Physarales, Stemonitales and Trichiales*
- Familya: *Arcyriaceae, Ceratiomyxaceae, Clastodermataceae, Cribrariaceae, Dianemataceae, Didymiaceae, Echinosteliaceae, Liceaceae, Physaraceae, Reticulariaceae, Stemonitidaceae, Trichiaceae*
- Genus: *Amaurochaete, Arcyodes, Arcyria, Arcyriatella, Badhamia, Badhamiopsis, Barbeyella, Brefeldia, Calomyxa, Calonema, Ceratiomyxa, Clastoderma, Collaria, Colloderma, Comatricha, Cornuvia, Craterium, Cribraria, Diachea, Diacheopsis, Dianema, Dictydiaethalium, Diderma, Didymium, Echinostelium, Elaeomyxa, Enerthenema, Fuligo, Hemitrichia, Kelleromyxa, Lamproderma, Leocarpus, Lepidoderma, Leptoderma, Licea, Lindbladia, Listerella, Lycogala, Macbrideola, Metatrichia, Minakatella, Mucilago, Oligonema, Paradiachea, Paradiacheopsis, Perichaena, Physarella, Physarina, Physarum, Protophysarum, Prototrichia, Reticularia, Stemonitis, Stemonitopsis, Symphytocarpus, Trichia, Tubifera, Willkommlangea.*

2.2. Miksomiset Grubunun Tanımlanmasında Sıklıkla Kullanılan Terimler

Aethalium: Küme oluşturan sporoteka yığını

Gregariously: Küme oluşturan ya da seyrek dağılımlı fruktifikasyonlar

Kalikular: Fincan görünümlü peridial kalıt yapı

Kapillityum: Genellikle filamentlerden oluşan sporoteka içinde peridium' a bağlı veya bağlı olmayan sert, içi boş veya dolu, genellikle saydam düz veya strüktürel olabilen yapı

Kolumella: Konveks şekilde, konik, subspherical, sporoteka içindeki sap uzantısı olup kapillitial ipliklerin çıkış yaptığı kısım

Korteks: Aethalyum yapısında dıştan kuşatıcı kalın tabaka

Peridium: Fruktifikasyonda spor kütesini saran koruyucu tabakadır

Plazmodiokarp: Sapsız bir sporangium'un olgunlaşarak, düz veya kıvrımlı, bazen ağ şeklinde ve birkaç santimetre boyuta kadar uzanabilen durumu

Pseudokapillitium: Peridium kalıntıları veya sporosist duvarı kalıntıları ile birlikte kapillitium elementleri benzeri yapılar içeren fruktifikasyon görünümü

Sessile: Sapsız fruktifikasyon

Spiny: Dikenli

Sporangiyum: Çoğunlukla uzun saplı içinde spor taşıyan, spor kesesi

Verruculose. Kabartılı, çıkıntılı

2.3. Ordolar Hakkında Genel Bilgi

2.3.1. Liceales

Üreme organı (fruktifikasyon) sapsız veya saplı olup sporangia yada bazen plasmodiokarp şeklindedir. Protoplazmodium veya phaneroplazmodium ve pseudokapilitiyum sıklıkla bulunur. Kapillitium ve kolumella yoktur. Peridiyum kalın veya ince olup 1-3 katmandan oluşur. Sporlar sarımsı, zeytin, koyu kahverengi, kahverengimsi-sarı, gri veya pembe renktedir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. *Licea chelonoides*'in stereomikroskopik görünümü (Ing 1999)

2.3.2. Echinosteliales

Bir protoplasmodium, minik bir küresel sporangiyum ile karakterize edilir. Sporlar açık renkli, kahverengimsi, sarı, soluk pembemsi renkte olup spor yığını ışık mikroskopunda neredeyse renksizdir. Kapilitiyum tam açık bir ağdan dallanmış ipliğimsi bir sisteme kadar çeşitlilik gösterir. Canlı ağaç kabuklarından izole edilebilir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. *Echinostelium minutum* görüntüsü (Glustchenko ve ark. 2002)

2.3.3. Physarales

Plasmodium phaneroplasmodium'dur ve koyu kahverengi, siyah spor yığımlarını ortaya koyan bir fruktifikasyona sahiptir (Şekil 2.3). Peridium kireçlidir ve 1-3 katmandan oluşur. Kapillitium genellikle ağsı dallanma gösteren çoğunlukla renksiz tübüler iplikler halindedir. Kireç birikimleri peridium, sap ve kapillitiumda bulunur.



Şekil 2.3. Olgun bir *Physarum viride* mikroskopik görüntüsü (Glustchenko ve ark. 2002)

2.3.4. Stemonitales

Yakın gruplandırma nedeniyle pseudoaetaloid ile ayrılmış gibi görünen aphanoplasmodium ve sporangia ile karakterize edilirler (Şekil 2.4.). Sporangia koyu kahverengi renkli spor yığını içerir. Kapillitium, kolumella kaynaklı olarak bulunur.



Şekil 2.4. *Stemonitis fusca* mikroskopik görüntüsü (Hagiwara 1997)

2.3.5. Trichiales

Plazmodikarpik veya sporangiat, nadiren pseudoaetaloid, saplı veya sapsız olabilen fruktifikasyonlar mikroskop ışığında açık renkli, sarı, turuncu veya kırmızı renkte, kapillitium iplik benzeri, pürüzsüz, katı, serbest veya bağlıdır. Kolumella mevcut değildir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. *Trichia decipiens*'de fruktifikasyonların görünümü (Hagiwara 1997)

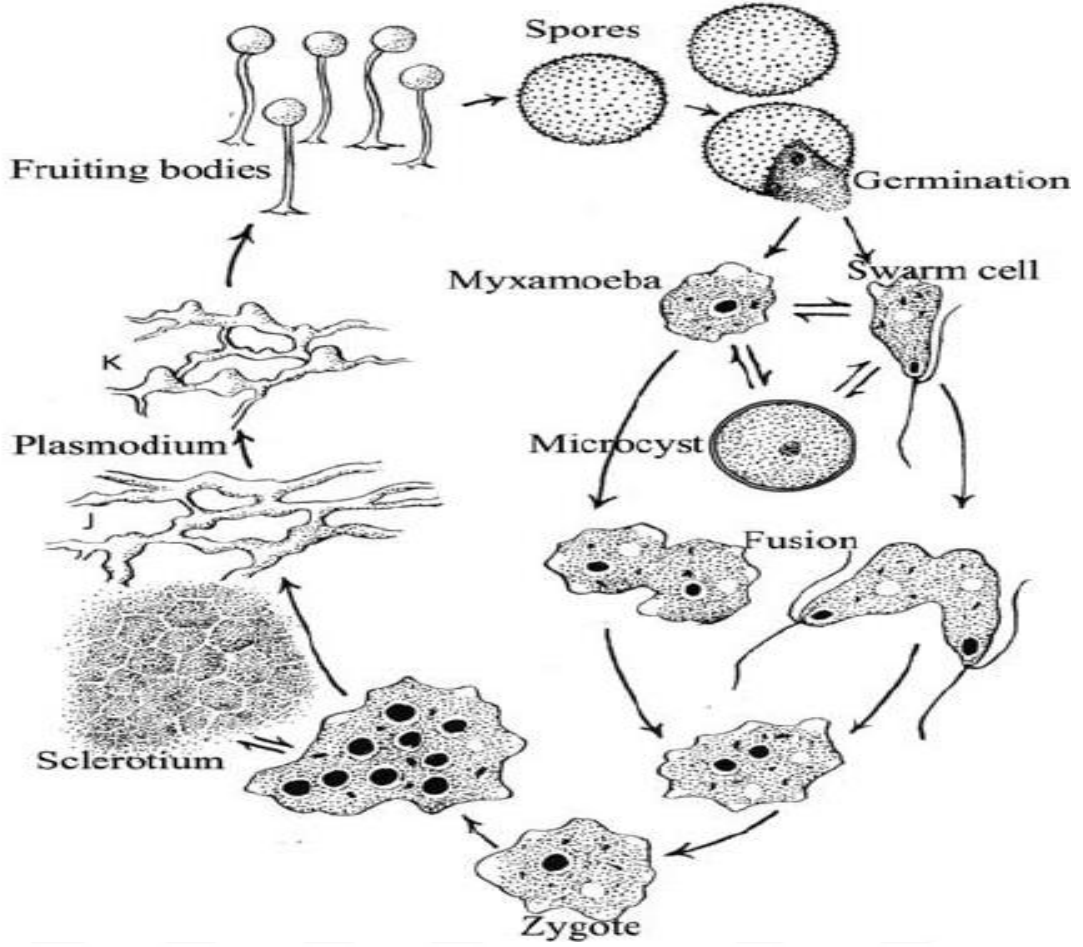
2.4. Yaşam Döngüsü

Myxomycetes şekil 2.6'da gösterildiği gibi meyve veren organlar olarak da nitelendirilebilen fruktifikasyonlar aracılığı ile sporülasyonu gerçekleştirerek sporlar üretir. Spor, nem, sıcaklık ve pH gibi çevresel koşullar uygun olduğunda bir veya iki yoldan çimlenir. Spor çimlenerek, bir veya dört haploid, tek hücreli myxamoebae veya bir hücre duvarına sahip olmayan ve sadece bir plazma zarı ile çevrelenmiş, amoebflagellat olarak adlandırılan swarms hücreleri (kamçılı oğul hücreleri) verir (Gray ve Alexopoulos 1968). İki veya daha fazla katmandan oluşan ve karmaşık bir duvara sahip olan sporun en iç tabakasının selüloz içerebildiği ve en dıştaki tabakanın ise kitin içerdiği düşünülmektedir. Kamçılı oğul hücreler veya miksamoeba, spordan gözeneklerden veya yarıklardan çıkar, bazı durumlarda ikiye bölünür (Keller 1970, Keller ve Schoknecht 1989).

Myxamoeba, ayırt edici özelliği olmayan ve mitozla bölünen amorf bir hücredir. Miksoflagellatlar veya kamçılı oğul hücreleri genellikle apikal kısımda olmak üzere, biri uzun ve esnek, diğeri kısa ve yanal olarak yerleşmiş iki kamçı (flagella) taşır. Myxamoeba'nın aksine mitoz yoluyla bölünmezler. Myxoflagellat'ların bölünmesi için

kamçılarını yitirmesi ve myxamoebae haline dönmesi gerekir. Çevre koşullarına bağlı olarak, bölünme bir koloni oluşturma ile devam eder veya olumsuz koşullarda, hücreler görünür bir çevrili duvar içinde toplanır.

Mikrokistik yapının oluşumu olumsuz koşullarda gerçekleşir. Mikrokist birkaç yıl uykuda kalabilir, ancak yine olumlu bir durum olduğunda, kist patlar ve miksoflagellatlar ve miksoamoebalar ortaya çıkar. Myxomycetes'in bazı türleri heterotalliktir (kaynaşıcı çift farklı kökenlerden gelir) veya homotalliktir (kaynaşıcı çiftler aynı soydandır). İki myxamoebae veya iki swarm hücresi, genetik olarak uyumlu çiftleşme tipleri ortaya koyduğunda heterotallik veya homotallik, aseksüel gametlerle diploid zigot oluşmaktadır (Clark 2000). Zigot beslenmeye başlar ve bu durum sitokinez olmaksızın senkronize bir şekilde nükleus bölünmesinin başlamasına yol açar. Bu nedenle, çok çekirdekli protoplazmik kütlelerin büyüklüğü gelişir ve yaygın olarak bilinen plazmodial yapı, plazmodium ortaya çıkar. Gary ve Alexopolous (1968), belirttiğine göre plasmodium şekil, boyut, renk ve morfolojik özellikler yönü ile değişiklik arz eder. Çevre koşulları olumsuz hale geldiğinde, plasmodium protoplazmal bölümler halinde daralır ve birer duvar ile çevreli sklerotia adı verilen yapıları verir. Plasmodium yeterli besine sahip olduğunda, sarı renkte plazmodiumlara sahip olan türlerde, siklusun gerçekleşmesi için ışığa maruz bırakılma gerekir. İlk önce plasmodium'un yuvarlaklaşması başlar ve ardışık kümeleşmeler gözlenir. Plasmodium sapı zeminde sürünür ve daha sonra çevresinde peridium adı verilen bir duvar oluşturarak tipik fruktifikasyon şeklini alır.



Şekil 2.6. Genel bir miksomisetes yaşam döngüsü (Anonim 2018a)

2.5. Plazmodial Tipler

Alexopoulos (1960) üç tip plazmodium (protoplasmodium, phaneroplasmodium ve aphanoplasmodium) tanımlamıştır:

2.5.1. Protoplasmodium

Küçük ve düzensiz protoplazmik akışa sahip çok çekirdekli bir amipi andırır. Diğer plazmodial tiplerin damar benzeri ağ karakteristiklerini göstermezler ve sadece tek bir saplı sporangiyum meydana getirirler (Şekil 2.7). Bu durum Echinosteliales'in bir özelliğidir ve Liceaceae'nin olası bir özelliği olsa da, bir dizi *Licea* türünde bulunan plasmodia büyük oranda indirgenmiş phaneroplasmodium gibi görünmektedir.

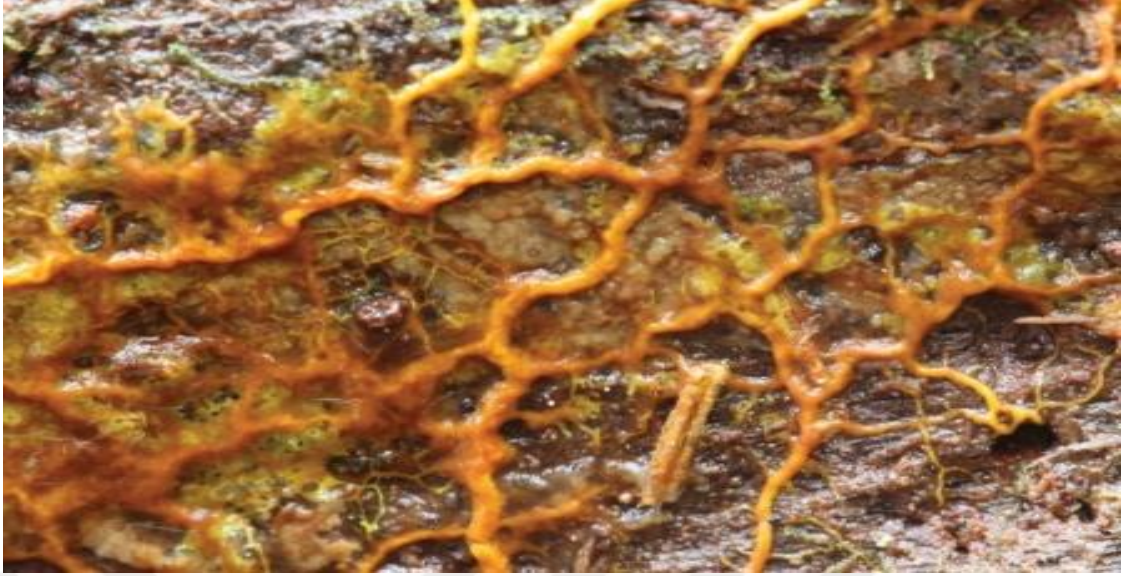
Uninucleate başlangıç plazmodial hücre, çevresi üzerinde çok sayıda kısa psödopodal hücre ve yoğun bir zara sahip bulunan mikroskobik çok çekirdekli amoeboid hücreler olgun bir protoplasmodium oluşturmak üzere nükleer bölünmelere maruz kalır (Alexopoulos 1960, Haskins ve Hinchee 1974). Haskins (1978)'in belirttiğine göre diğer plazmodiyallerin aksine, retiküler bir plazmodyum oluşmaz veya kendisi ile veya başka bir plazmodium ile kaynaşma oluşturmaz. İki uyuşabilir plazmodium protoplasmodium üretmek için maksimal boyut sınırına ulaştığında her bir protoplazmodyum, sporülasyon sürecinde tek bir sporangium üretir: *Echinostelium minutum* (Peterson 1953, Alexopoulos 1960), *Barbeyella minutissima* (Peterson 1953, Alexopoulos 1960, Schnittler ve ark. 2000). Bu tip plazmodium, tüm miksomisetler için atasal formu temsil edebilir ve bitkisel materyallerde, yüzeyde geçici habitatlarda ve bitki döküntülerinde yerleşmeye uygun gibi görünmektedir.



Şekil 2.7. *Physarum polycephalum*' da protoplazmik akış (Hagiwara 1997)

2.5.2. Phaneroplasmodium

Genellikle kalınlaşmış ilerleyici ve bir fan gibi genişleyen kenarlara sahip bir damar ağına ortaya koyan makroskobik ve parlak renkli bir plasmodium türüdür (Şekil 2.8). Physarales ve Trichiales takımları ile çoğu Liceacea ailesinin karakteristiğidir. Plazmodial tiplerin en yaygın ve en değişken olanıdır. Liceaceae'de minik protoplasmodium benzeri plazmodyum yanı sıra, *Fuligo septica* da (30 cm), ve yine Trichiales ordosunda gözlenen bu plasmodialar phanero ve aphanoplasmodium arasında bir ara formdur (Ross 1967). Licea türleri plazmodiası genellikle küçük, çok belirgin olmayan amoeboid kitlelerdir. Çoğu araştırmacı tek bir sporokarp ürettiği için protoplazmodial olarak sınıflandırır. Bununla birlikte, *Licea biforis* gibi bazı Licea türleri, büyük bir dallanma yapısına sahip (phaneroplasmodiumun erken aşamalarına benzer) pigmentli bir plazmodyuma sahiptir ve birden fazla sporokarp üretmektedir (Clark ve ark. 2004). Physarales, iyi bilinen *Physarum polycephalum* ile karakterize edilir. Nükleer bölünme ile küçük bir uninucleate hücreden gelişen plazmodyumlar, oluşmadan önce protoplazmodyum benzeri bir yapıya dönüşürler, kısa sürede retikülat ve fan benzeri bölgede ritmik reversibl bir akış sergileyen uzun iplikçik yapısı ortaya koyarlar (Alexopoulos 1960). Olgun phaneroplasmodium, protoplazmik akış kanallarının ortaya çıktığı, ön tarafta fan şeklinde pigmentli granüler bir protoplazma tabakasına sahiptir (Alexopoulos 1960). Genel olarak, phaneroplasmodium'un, bitki yüzeylerinde ve de kortikol veya aerial birikintilerde olduğu gibi, daha kuru koşullara fazla maruz kalınan substratlarda yaşamaya adapte olduğu görülmektedir.



Şekil 2.8. Phaneroplasmodium'un mikroskopik görüntüsü (Tasmanian 2013a)

2.5.3. Aphanoplasmodium

Stemonitales ve Ceratiomyxales ordolarının karakteristiği olmasına rağmen, DNA kanıtları iki ordo'nun plazmodyumlarının birbiriyle yakından ilişkili olmadıklarını ortaya koymaktadır (Fiore-Donno ve ark. 2009). Alexopoulos (1960)'a göre, uninucleate başlangıç plazmodial hücresi genellikle kısa sürede dallanmaya başlayarak ve katı bir kılıfı olmayan karakteristik bir olgun aphanoplasmodium (Şekil 2.9.) şeklinde gelişerek retikülat, kısa çok çekirdekli bir iplikçik oluşturur. Aphanoplasmodium'un retikül oluşturmak için birbirleri ile kaynaşması gerektiği gibi, aynı zamanda genetik olarak özdeş diğer plazmodyumlar ile birleşebilme yeteneğine de sahiptir (Haskins 1990). *Stemonitis flavogenita*'nın aphanoplasmodium'u 15 cm veya daha fazla bir çap'a ulaşabilirken, *Comatricha laxa*'nınki nadiren 20 cm'yi aşmaktadır. Stemonitis generu aphanoplasmodiumları, sarımsı pigmentli, yığın şeklinde bir coralloid evrede beyazımsı bir renk verir, bu durum daha sonra sporülasyondan önce oldukça hareketli ve genellikle tek bir sporang yığını oluşturur (Haskins 1974, 1981). Oysa Comatricha generusunda plazmodyum, beyazımsı ve hareketlenme öncesi sporangial kitlelerden bir veya birkaç bireysel sporanglar üretir. İnce retikülat lifler ve serbest su varlığı muhtemelen bu tip plazmodial hücrelerdeki büyüme ve gelişimde ölü,

ıslak odunsu malzemelerin ortaya koyduğu tekstür ve sütrüktür çerçevesinde sporang belirimi ve ortaya çıkışı gerçekleşir. Yine bu tip plazmodyumda sert/kalın çeper varlığı, sporülasyon ve sporların dağılımı esnasında odun dışı kurutucu ortam koşulları geçene kadar gerekli değildir.



Şekil 2.9. Stemonitales ordosunda *Aphanoplasmodium*'un mikroskopik görünümü (Tasmanian 2013b)

2.6. Plamodial Yapılar

2.6.1. Protoplasm

Bu plazmodyum tipik ökaryotik hücrede bulunan hücre organellerine sahiptir: mitokondri, besin vakuelleri, endoplazmik retikulum, çekirdekler vs. ve pigmentli tiplerde, pigmentli granüller mevcuttur. Dugas ve Bath (1962), mitokondrinin ışık mikroskobu ile tanımlanmasının çok küçük ve zor olduğunu ve aktif plazmodyumda tipik protozoal tübüler kristallerin mevcut olduğunu, kısmen sindirilmiş bakteri ve diğer döküntüler içeren küçük bir besin vakuölü varlığını göstermiştir.

2.6.2. Yapışkan Cıvık Kılıf

Protoplazmodium ve phaneroplazmodium da bulunan bu kın yapısı hücre duvarı bulunmadığından yaralanma veya kurumaya karşı koruma işlevi görür (Haskin 1981). Kılıf, hücre zarının dışında bulunan ince, esnek bir örtüdür ve plazodyum tarafından üretilir plazmodyum, substrat yüzeyi üzerinde sürünerek hareket ettikçe, yapışkan ve cıvık kılıf bir iz olarak arkada, geride kalır. Haskin ve Hichee (1974) yapışkan-cıvık kılıfın, bir çeşit dış iskelet işlevi görmesini sağlayan ve plazma zarına bağlanmış görünen bir filamentten oluştuğunu belirtir.

2.6.3. Pigment granülleri, Lipitler ve Pigmentler

Renk yelpazesinden sorumlu olan phaneroplasmodyumdaki pigment granülleri standart olmayan protoplazmik yapılardır. Lieth ve Meyer (1957) pigment içeren granüllerin bir zarla çevrili amorf yada sferoid yapılarolduğunu belirtir. Pigmentin kimyasal yapısı iyi bilinmemekle birlikte, asit türevleri (Casser ve ark. 1987) ve karotenoidler (Czeczuga 1980) olduklarını bildirmiştir. Ayrıca, alınan bakteri türünün ve substrat pH'sının plazmodial renkteki değişimi etkileme eğiliminde olduğu, türler içinde sabit renkler yanında çeşitli renklerin ortaya çıkabileceği (özellikle de sap rengi) belirtilmiştir (Kambly 1930). Alexopoulos (1964), beyaz plazmodial formun, normal sarı plazmodial formdan daha açık bir renk ürettiğini belirtmiştir. Plasmodiumlar ayrıca yüksek seviyede lipid içerir ve *Physarum polcephalum* son zamanlarda yapılan çalışmalarda düşük maliyetli bir karbon kaynağı üzerinde yetiştirildiğinde lipitleri kolayca oluşturabildiği, biyodizel yakıtların üretimi için olası bir kaynak olabileceği gösterilmiştir (Tran ve ark. 2015).

2.6.4. Çekirdekler ve Nükleer Bölünme

Bir plasmodyumun benzersiz ve tanımlayıcı özelliği, onun çok çekirdekli durumudur. Myxomycetes plasmodimleri, çift membranlı nükleolus ve kromozom içeren standart bir ökaryotik nükleer yapıya sahiptir (Aldrich 1966). Plazmodial nükleer bölünme seyrek görülür (Schunemann 1930) ve amitotik olarak kabul edilir (Lister 1966), ancak son yapılan araştırmalarda *Diymium iridis* (Kerr 1976), *Echinostelium minutum* (Hinchee ve Haskins 1980) ve *Physarum polycephalum* (Koevening ve Jackson 1966) da hücre bölünmesinin tamamen intranükleer, sentrik ve asterlerden yoksun olduğu ifade edilmiştir.

2.7. Fruktifikasyon

Fruktifikasyon özellikleri türlerin taksonomik tanımı için kullanılır. Fruktifikasyon organları dört genel tipten birini oluşturur; sporangium, plasmodiocarp, pseudoaethalium veya aethalium

2.7.1. Sporangium

Bireysel sporangium karakteristik şekil, ebat aralığı ve renktedir ve çoğu türde sürekli saplı veya sapsızdır. Sporlar, peridium denilen, tek, aselüler bir tabaka ile çevrelenmiş bir kütle olarak bulunur. Bazı türlerde, peridium kısmen kapilitium (Şekil 2.10.) adı verilen steril iplik benzeri bir yapı ağı tarafından tamamen desteklenir.



Şekil 2.10. . *Cribraria cancellata* 'da sporangium görüntüsü (Hagiwara 1997)

2.7.2. Plasmodiocarp

Sporangiumun hemen hemen yaygın uzamış ve çoğu zaman bir substrat üzerinde ağ yapısı oluşturan formdur. Birlikte plazmodiokarp gibi görünen dikdörtgen, düz, kavisli veya benzer iki sporangium kavuşumundan oluşabilir. Oluştugu plasmodiumun ana damarlarının çizgisini izler (Şekil 2.11.).



Şekil 2.11. *Physarum plicatum*'un plazmodiokarpından mikroskopik görünüm (Hagiwara 1997)

2.7.3. Pseudo-aethalium

Dışa doğru aethalium gibi görünen birbiri ile sıkışmış sporangiumlar kitlesidir. Yüzeyden görünümde başlığın köşesinden asılı iplik benzeri bir iplikçik içeren benzer görünümde düz kapaklar ortaya koyar (Ing 1999). Şekil 2.12.



Şekil 2.12. *Tubufera dimorphothecca*' da pseudoaethalium (Hagiwara 1997)

2.7.4. Aethalium

Genellikle büyük ve kolay dağılan, yastık veya höyük şeklinde olan bir spor kütesidir ve bazen sporlar psödokapillitium adı verilen kapillitiuma benzer iplik benzeri bir yapı ile desteklenir. Aethalia, *Lycogala* (Keller ve Braun 1999) ve diğer bazı taksonların karakteristik fruktifikasyon şeklidir. (Şekil 2.13. a, b).



... a

..... b

Şekil 2.13. a). *Enteridium lycoperdon* ve b). *Lycogala conicum*'da aethalium (Hagiwara 1997)

2.8. Fruktifikasyon Yapısı

Tipik fruktifikasyonda mevcut yapılar

2.8.1. Hypothallus

Normal olarak fruktifikasyonu (fruit body) substrata bağlayan membransı bir tabakadır (Şekil 2.14.). Bir tür içinde, bütün bireysel sporangların altında sürekli bir katmandan, tek tek disklerle kadar değişebilir. Nadiren üst üste binen süngerimsi bir tabaka yapısı ortaya koyabilir, bazen kireç birikimi gösterir.

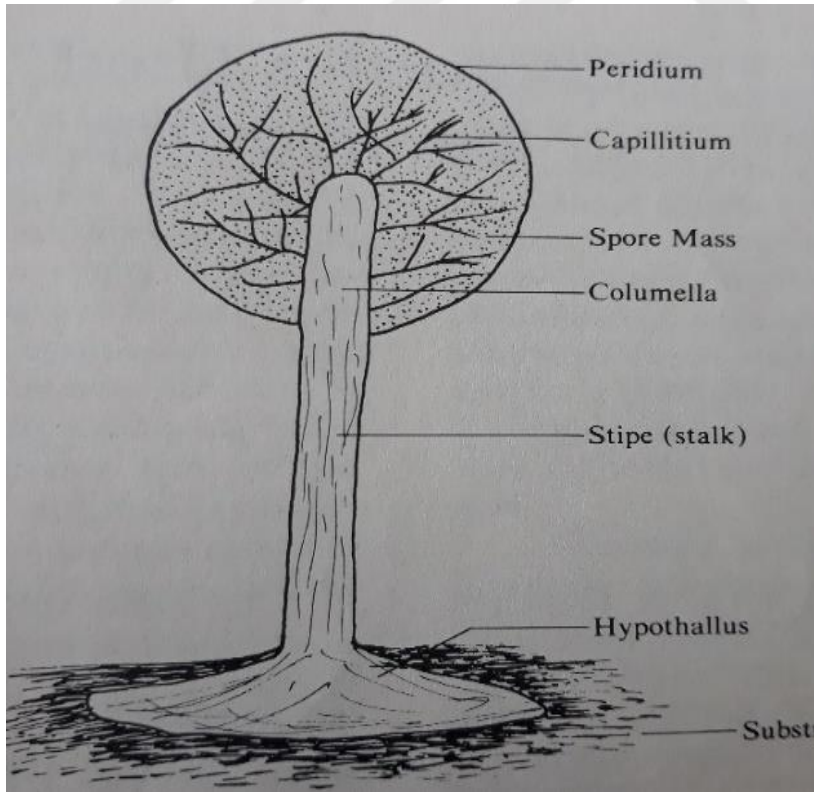
2.8.2. Sap

Sap, sürekli bir yapı olmasına karşın hipothallustan açıkça ayırt edilemez, ancak genellikle oldukça belirgindir. Sporangium'un ağırlığından dolayı sapın baş kısmının sallanmasını veya sarkmasında sap etkili olabilir. Bazı saplar kistik ve “spor benzeri hücreler” veya alveolar hücreler içerirken bazılarında da artık material mevcut olabilir. Yine içi boş olan saplarda vardır. Öte yandan sap boyuna doğrultuda çeşitli strüktürel

yapılar da içer. Yine, renk şekil ve bileşim önemli bir taksonomik karakterdir (Şekil 2.14.).

2.8.3. Peridium

Plazmodiokarp veya sporangium'u kapsayan bir, iki veya bazen üç katmandan oluşur (Şekil 2.14.). Sporum dağılması için, peridium'un düzensiz olarak kırılması veya ayrılma (kırılma) veya dağılma çizgilerinin çeşitli şekillerde kesilmesi gerekli olup bu durum kısmen taksonomik öneme sahiptir. Diseksiyon veya normal mikroskop kullanılarak biri birinden farklı peridium tabakalarını ayırt edebilir, iç tabaka genellikle membranöz ve yarı saydamdır, nadiren kalın ve serttir ve bazı yapısal işaretler gösterebilir. Çoğunlukla orta tabaka kireçli olup dış tabaka jelatin ya da kireç birikintileri içerebilir. Bazı cinslerde bazal kısım, bir bardak veya disk benzeri bir şekilde (Calyculus) kalır ve birkaç türde (*Echinostelium*, *Comatricha*, *Stemonitis* ve *Arcyria*), peridium geçici olup erken aşamada kaybolur (Alexopoulos 1960).



Şekil 2.14. Olgun bir Fruktifikasyon'un şematik gösterimi (Farr 1981)

2.8.4. Kolumella and Pseudokolumella

Genellikle sapın devamı olup sap ucunda kısa, küt veya yayvan bir yapı olarak belirdiği gibi bazen sporotekayı da kat ederek uca kadar uzanır. Bazı türlerde bir psödocolumella kireç birikimi şeklinde, merkezde veya sporoteka tabanda oluşur Kapillitial iplikler kolumelladan çıkış yapar (Şekil 2.14.).

2.8.5. Kapillitium

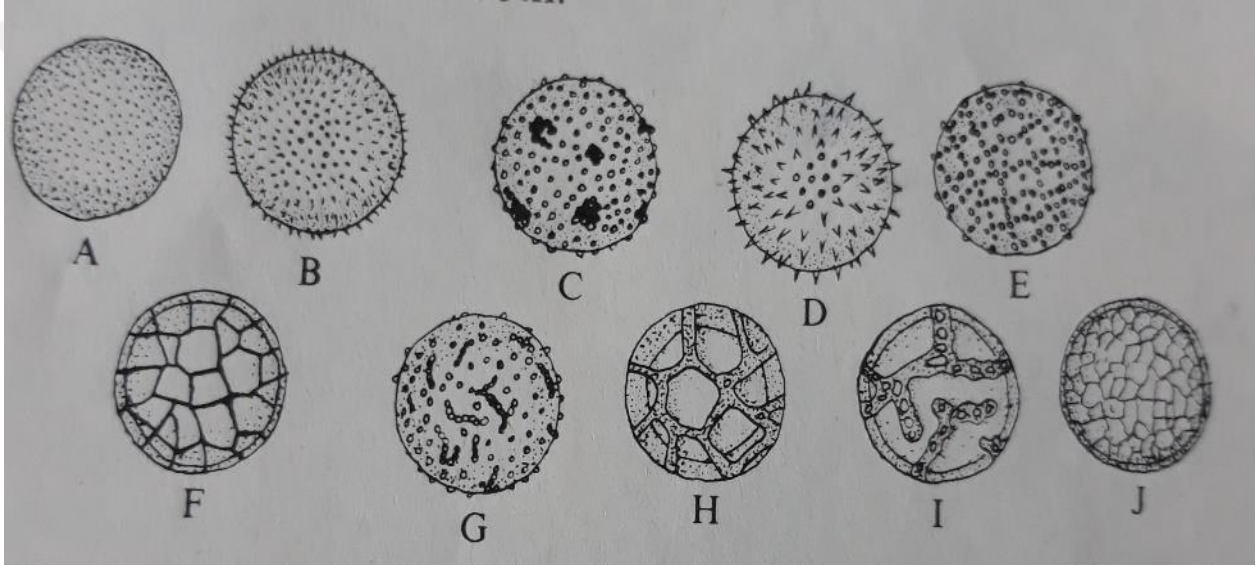
Sporlar arasında yayılan bir iplik sistemidir. Liceales ordosu ve bazı Echinostelium türlerinde yoktur, ancak hemen hemen diğer tüm taksonlarda mevcuttur. Olgun bir sporoteka içindeki kapiller uzantılar birkaç iplikten yoğun bir ağa kadar değişebilir; iplikler basit veya dallanmış, pürüzsüz, katı, oyuk, kısmen veya tamamen kireç dolu olabilir. *Trichia*'da iplik veya tüpler higroskopiktir ve atmosferik nem değiştiğinde hareket ederler, *Arcyria* genusu bazı türlerinde de, nem etkisi ile kalikulustan retiküler kapillitial iplikler elastik olarak ayrılmak üzere genişlerler. Her ikisinde de, kapillitium, sporların yayılmasında kesinlikle yardımcı bir durum arz eder. Bu yapı birimi türlerin sınıflandırılmasında çok önemlidir.



Şekil 2.15. *Hemitrichia serpula*'nın kapillitiumundan bir görünüm (Hagiwara 1997)

2.8.6. Sporlar

Bazı türlerde ağırlıklı olarak oval şekilli olsalar da çoğu zaman küreseldir. Spor renginin neredeyse koyu, pembemsi, sarı, çeşitli menekşe ve kahverengi tonları arasında değişen görünümü çok önemli bir özelliktir. Spor kütesinin siyah olduğu koyu renke sahip spor türlerinde, her zaman belirgin bir mor renk vardır. Spor duvarları tanısal bir özelliğe sahiptir; siğil, sivri, spinuloz, pürüzlü veya ritikülat olabilir (Şekil 2.16) Cins ve hatta türlerin belirlenmesinde spor boyutu ve strüktürü kritik faktörler olmakla birlikte bazı türlerde taksonomik önem yönü ile çok az farklılık gösterebildiği de dikkate alınmalıdır.



Şekil 2.16: Farklı spor süsü tipleri A. Roughened; B. Spinulose; C. Verruculose, with wart cluster; D. Spiny; E. Verrucose- or spiny-reticulate; F. Banded-reticulate; G. Frangmented reticulate; H. Coarsely reticulate; I. Pitted reticulate; J. Delicately reticulate (Farr 1981)

2.9. Miksomiset Ekolojisi

Miksomisetes, ormanlık alanlar, araziler ve otlaklar, sulak alanlar, deniz, tarım alanları gibi geniş bir ekosistemde varlık bulurlar (Martin ve Alexopoulos 1969). Türlerin yalnızca suda yaşayan veya kserofilik olduğu bilinmemektedir. Dünyada belirim

bakımından en yüksek çeşitlilik ılıman ormanlardan saptanmıştır (Spiegel ve ark. 2004). Foliicolous türler adı verilen çürüyen yaprak döküntülerinde yaşam gösteren ılıman ormanların bazı miksomsetes türleri, genellikle toprakta beslenme evrelerini gerçekleştirirler. Bu türler ancak plazmodyumun yaprak döküntüleri ve bazen de canlı bitkilerin saplarına taşınması ile sporülasyon evresini tamamlarlar. Fungicolous türler olarak adlandırılan bazı miksomisitler de yaprak döküntülerinde gelişirse de, bazen bazidiomycetes grubu mantarların bazidiyokarplarında gelişebilir. Ligonicolous türler olarak nitelenenler ise orman tabanında sadece düşmüş, farklı çürüme evrelerinde olan kütüklerde bulunur. Miksomisetes'lerin bir kısmı canlı ağaçların ve üzümün kabuğu üzerinde bulunur ve Kortikol miksomisetes'ler olarak adlandırılır. Kortikol miksomisetlerin yaşam döngüsü, spordan fruktifikasyon oluşumuna kadar, beslenme ve destek için kabuk, yaprak, düşen dallar. gibi bitki materyallerine bağlıdır. Genellikle arazide görülmesi için çok küçüktürler (Ing 1999).

Kortikol miksomiseteslerin habitatu genellikle basit bir nem odası kullanılarak uyarlanır ve yaşam siklusu sürdürülür. Bu grup özellikle ağaç kabukları ve kıvrımlarından izole edilebilir. Kortikol'un tespit edilme kolaylığı ve üremelerindeki bolluk, kortikol'un en çarpıcı özelliklerinden biridir. ılıman, subtropik veya tropik bölgelere bağlı olabilirler. Her ne kadar *Hemitrichia clavata* tropik bölgelerde bulunsada, ılıman bölgelerle sınırlı gözükmektedir, *Physarum javanicum* ise ılıman iklimlerden izole edilebilir veya bulunabilir. *Diderma niveum* gibi nivicolous myxomycetesler ise sadece dağlarda veya alpin sınırın hemen alt katmanlarında bulunur.

Miksomisetlerin çoğu, fruktifikasyonun ortaya çıkması açısından mevsimsellik gösterir. Bazıları yaz aylarında sporülasyon gösterirken, bazıları yaz başında, diğerleri ise ılıman bölgelerde erken ilkbaharda bu süreci gerçekleştirir. Bu durum sıcaklık ve nem gibi bazı faktörlerle ilgili olabilir veya henüz bilinmeyen diğer faktörler ile ilişkili olabilir.

Türlerin bazıları, örneğin bazı *Cribraria* spp., kısmen iğne yapraklıları, *Badhamia* spp. bazı yaprak döken ağaç kabuklarını *Trichia* spp. ise ölü odunlar gibi belirli bir substratı tercih ederken bir çoğu da çok kısıtlı olamayan tercihler ortaya koyar.

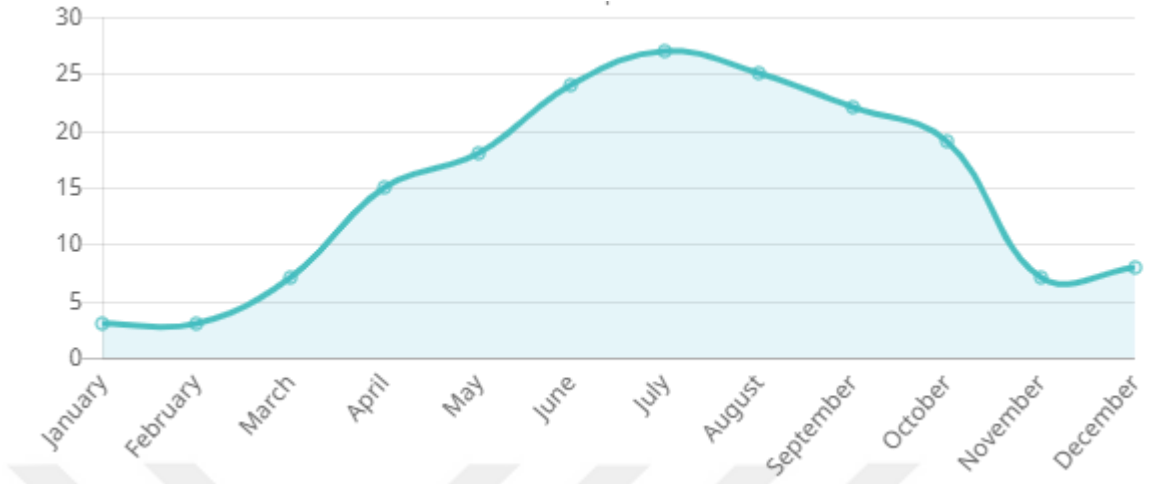
3. MATERYAL VE METOD

3.1. Çalışma Alanı

Bu çalışma, Türkiye'nin Bursa ilinde, 40° 11'-44° 12' N enlem ve 29° 03'-36° 47' E boylamları arasında yapılmıştır. Bursa ili deniz seviyesinden 155 m yükseklikte olup, ovaları arazinin% 17'sini kapsar ve 10,819 km² olan toplam yüzey alanına sahiptir. İlin % 35'i doğudan batıya doğru uzanan dağlarla çevrilidir (Akdeniz ve Yener 2012).

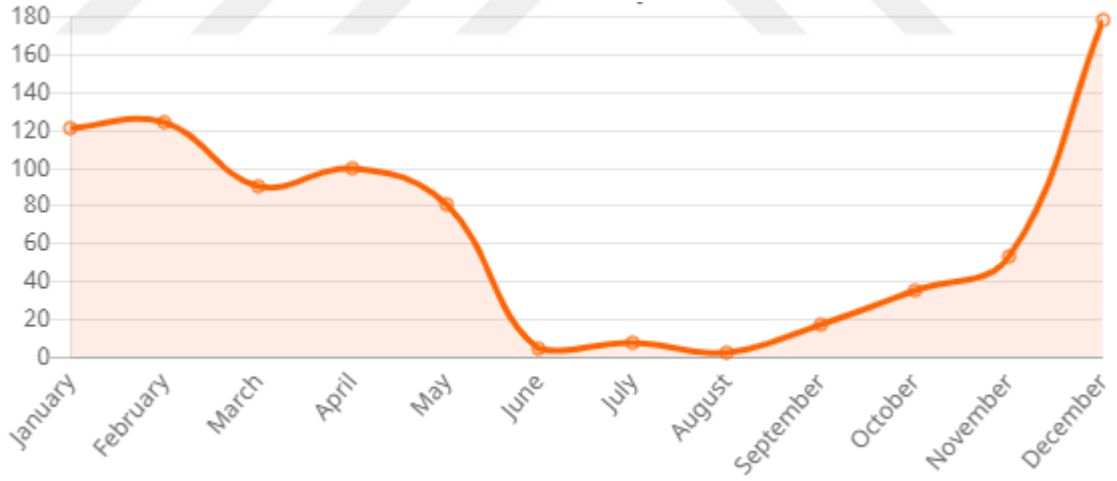
Bursa Marmara bölgesinde bulunur ve deniz seviyesinden 2543 m yükseklikte olan Uludağ'ın yamacında uzanır. Marmara bölgesinin batı kesiminde bir Akdeniz iklimi, kuzey ve doğu kesiminde ise karasal bir iklim görülür (Oran ve Ergül 2015). Bursa, genellikle tipik bir Akdeniz iklimi özelliklerine sahip olmasına rağmen yıllık toplam yağış miktarı yüksek ve yıllık ortalama sıcaklık düşüktür. Kentin en soğuk ayları genellikle ocak-mart ayları arasındadır ve Temmuz-Eylül ayları arasında ortalama yıllık nem oranı% 69 ve yıllık ortalama yağış miktarı 691,9 mm'dir (Zencirkıran 2009). Osmangazi (merkez ilçe) ve Yıldırım Bursa ilinin ilçeleri olup 856.770 (Osmangazi) ve 647.520 (Yıldırım) nüfusuyla en kalabalık ilçelerini oluşturmaktadır. Bursa'nın merkezindeki en büyük ilçe olan Osmangazi, doğuda Uludağ'ın eteklerinden Gökdere Vadisi ile başlar, kuzeyde Samanlı Dağı'na, Nilüfer dere ve batıdaki Mudanya yolu ile ulaşır. Yıldırım, doğuda Gürsu ve Kestel, batıda ve güneyde Osmangazi, kuzeyde Osmangazi ve Gürsu ile çevrili Uludağ eteklerinde yer almaktadır. Bu iki bölge Osmanlıların ilk yerleşim bölgeleri olup birçok tarihi eser ve kalıntıya da ev sahipliği yapmaktadır. Yine bu bölgeler bitki örtüsü bakımından da oldukça zengin olmanın yanı sıra, bazıları tarihi İnkaya çınarı (Zencirkıran ve ark. 2016) gibi 500 yıllık eski anıtsal ağaçlara da ev sahipliği yapmaktadır.

Ortalama Sıcaklık Eğrisi



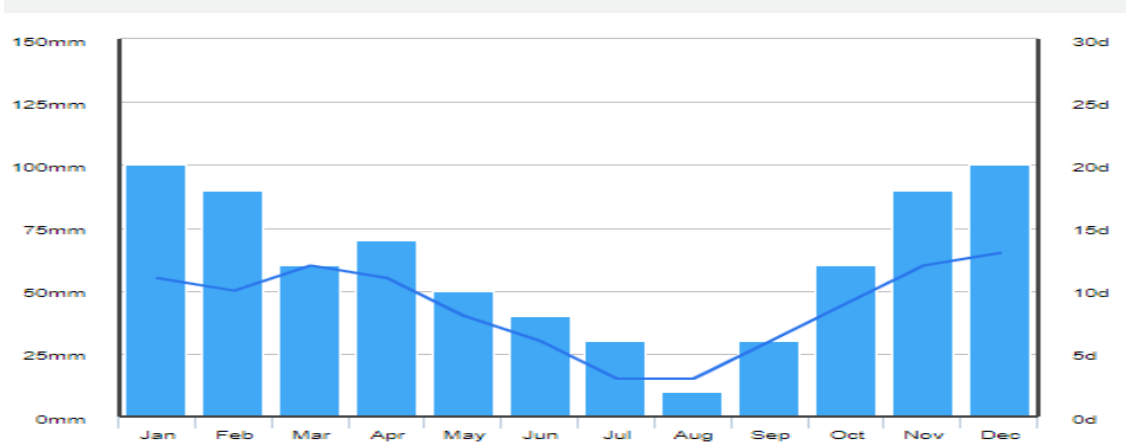
Şekil 3.1. Bursa İli Ortalama Sıcaklık Eğrisi (Anonim 2018b)

Nem Eğrisi



Şekil 3.2. Bursa İli Ortalama Nem Eğrisi (Anonim 2018c)

Ortalama Yağış Garafığı



Şekil 3.3. Bursa İli Ortalama Yağış Garafığı (Anonim 2018d)

3.2. Örneklerin Toplanması

Ağustos 2018 ve Ekim 2018 tarihlerinde farklı zamanlarda, nemli ve yağışlı hava koşulları süregelmeyen bu mevsim koşullarında materyal temini gerçekleştirilmiştir. Çünkü mevcut mevsim koşulları toplanan kabuk örneklerinin nem odası kültürüne alınması esnasında olası filamentli mantarlar ve bakteri çoğalmasını önlemede uygun bir zaman periyodudur. Örnekler Osmangazi (40° 11' 22" N enlem ve 29° 01' 52" E enlem) ve Yıldırım (40° 12' 10" N enlem ve 29° 01' 52" E enlem) ilçelerinden toplanmıştır. Bursa ilinde Şekil 3.2' de gösterildiği gibi. Kabuk materyal alınan ağaçların doksanı (90) şehir merkezi içinde, on'u (10) şehir merkezi dışından alınmıştır. Toplanan bu örnekler (ağaç kabuğu) daha sonra bir kağıt torbaya konulmuş ve nem odası kültürünün hazırlanması için laboratuara nakledilmiştir (Stephenson ve Stempen, 2000). Lokalite tanımlanması için toplama yeri ve koordinatları, ağaç türü, tarih, belediye tarafından ağaca verilen numara ve ağaç yaşı her bir örnek için kâğıt torbalar üzerine kaydedilmiştir (Anonim 2018e).



Şekil 3.4. Bursa İl Haritası

Tablo 3.1. Pozitif Toplanan Örneklerin Listesi

Örnek Adı	Örnek Numara	Örnek Kodu	İlçe/ Mahalle, Köy	Adress	Kordinator	Yas	Tarih
Platanus orientalis	A063	OSM-063	Osmangazi/Osmangazi	Orhangazi Türbesi önü	X-419752,75918 Y-4450656,52592	144	05.08.2018
Platanus orientalis	A076	OSM-076	Osmangazi/Kuruçesme	Saray önü Çay Bahçesi karşısı	X-419342,57362 Y-4450794,05369	154	05.08.2018
Platanus occidentalis	A119	OSM-119	Osmangazi/Muradiye	Muradiye Medresesi önü, Bahçe İçi	X-418763,8818 Y-4451203,99979	174	05.08.2018
Platanus orientalis	A120	OSM-120	Osmangazi/Muradiye	Muradiye Medresesi önü, Bahçe İçi	X-418756,10851 Y-4451191,56865	184	05.08.2018
Platanus orientalis	A142	OSM-142	Osmangazi/Muradiye	Hamza Bey Caddesi No:75 Karşısı	X-418304,97157 Y-4451424,05693	124	05.08.2018
Platanus orientalis	A143	OSM-143	Osmangazi/Muradiye	Hamza Bey Caddesi No:71 önü	X-418288,19174 Y-4451422,22291	134	05.08.2018
Platanus orientalis	A153	OSM-153	Osmangazi/Muradiye	Burton Görüntüleme Merkezi Çelik Palas Tarafı	X-418227,70988 Y-4451574,86643	135	05.08.2018
Platanus	A159	OSM-	Osmangazi/ Çekirge	Çekirge Caddesi	X-4181110,52658	144	05.08.2018

orientalis		159		Çelik Önü	Y-4451796,19353		
Platanus orientalis	A208	OSM-208	Osmangazi/ Çekirge	Çekirge Polis Merkezi Yanı	X-417103,95283 Y-4452383,22166	165	05.08.2018
Platanus orientalis	A209	OSM-209	Osmangazi/ Çekirge	Çekirge Polis Merkezi Önü	X-417082,55272 Y-4452385,08243	155	05.08.2018
Platanus orientalis	A231	OSM-231	Osmangazi/ Çekirge	1. Murat Caddesi, Mutlu Otel Karşısı	X-416577,46294 Y-4452410,01642	163	05.08.2018
Platanus orientalis	A032	OSM-032	Osmangazi/ Pınarbaşı	Pınarbaşı Mezarlığı Arkası 3 Geniş Sokak Önü	X-419487,2505 Y-4449958,38071	144	06.10.2018
Platanus orientalis	A036	OSM-036	Osmangazi/ Pınarbaşı	Pınarbaşı Mezarlığı Arkası Yanı	X-419404,67489 Y-4450034,80247	194	06.10.2018
Platanus orientalis	A040	OSM-040	Osmangazi/ Pınarbaşı	Pınarbaşı Park Pıknık Masalarının Önü	X-419373,03533 Y-4450060,93668	124	06.10.2018
Platanus orientalis	A042	OSM-042	Osmangazi/ Pınarbaşı	Pınarbaşı Park İçi	X-419395,26392 Y-4450057,33642	94	06.10.2018
Platanus orientalis	A044	OSM-044	Osmangazi/ Pınarbaşı	Pınarbaşı Park Şehitlik Kapısı Karşısı	X-419423,2724 Y-4450065,48368	174	06.10.2018
Quereus robur	A397	OSM-397	Osmangazi/ Çeltikköy	Yeniyol Caddesi Üzeri	X-417019,3526 Y-445678,22034	129	06.10.2018
Platanus orientalis	A399	OSM-399	Osmangazi/ Çukurcaköy	Çukurca Camii Önü	X-418321,9524 Y-4456289,00568	124	06.10.2018
Quereus robur	A402	OSM-402	Osmangazi/ Çukurcaköy	3. Çalı Sk. 2. Ocak Sk. Keşişimi	X-418305,66944 Y-4456541,13033	114	06.10.2018
Platanus orientalis	A411	OSM-411	Osmangazi/ Çeltikköy	Yeniyol Caddesi No:52 Önü	X-417497,92587 Y-4457352,37007	164	06.10.2018
Platanus orientalis	A570	YIL-004	Yıldırım Karaağaç	Eşrefiler caddesi No:1 Köprü Tarafı	X-420184,87778 Y-4449528,46216	124	06.10.2018
Platanus orientalis	A592	YIL-026	Yıldırım/ Mollaarap	Hünkar Köşkü Yolu	X-420322,84353 Y-4449312,14368	99	06.10.2018
Platanus orientalis	A593	YIL-027	Yıldırım/ Mollaarap	Hünkar Köşkü Yolu	X-420295,47226 Y-4449339,51008	99	06.10.2018
Platanus orientalis	A605	YIL-039	Yıldırım/ Mollaarap	Çınar Sk. Köşkü Sokak, Kavşığı	X-420493,50514 Y-4449306,73647	194	06.10.2018
Platanus orientalis	A609	YIL-043	Yıldırım/ Mollaarap	Hünkar Köşkü Caddesi No:20 Önü	X-420462,96351 Y-4449345,38212	149	06.10.2018
Platanus orientalis	A613	YIL-047	Yıldırım/ Mollaarap	Hünkar Köşkü Caddesi No:10 Önü	X-420414,34 Y-4449354,29651	99	06.10.2018
Platanus orientalis	A615	YIL-049	Yıldırım/ Mollaarap	Hünkar Köşkü Caddesi No: 6 Önü	X-420394,88671 Y-4449363,93202	114	06.10.2018
Platanus orientalis	A105	OSM-105	Osmangazi/ Demirkapı	Toplum Destekli Polis Şükran Gönenç Eğitim Merkezi Karşısı	X-418410,41485 Y-4450904,20477	129	06.10.2018

Platanus orientalis	A048	OSM-048	Osmangazi/ Pınarbaşı	Pınarbaşı Park Fetih Kapısı Yanı	X-419415,49866 Y-4450224,06162	124	06.10.2018
Platanus orientalis	A062	OSM-062	Osmangazi/Osmangazi	Timurtaş Parkı	X-419742,53008 Y-4550583	214	05.08.2018

3.3. Nem Odası Kültür Tekniği Uygulaması

Nem odası kültür tekniği, yılın herhangi bir zamanında Plasmodiumdan başlayıp fruktifikasyon oluşumuna kadar süren yaşam döngüsü aşamalarını incelememize olanak sağlayan bir yöntem olup ilk olarak Gilbert ve Martin (1993) tarafından kullanılmıştır.

Toplanan örnekler laboratuvar analizi için Uludağ Üniversitesi Biyoloji Bölümü Mikoloji Laboratuvarı'na nakledilmiş ve David W. Mitchell (1979) tarafından “A Key to The Corticolous Myxomycetes; Part I” kitabında açıklandığı gibi; nem odası tekniğine uygun olarak işleme tabi tutulmuştur. Herhangi bir kontaminasyonu önlemek için sterilize petri kapları kullanılmıştır. 9 cm çaplı filtre kağıdı diskleri ile kaplanmış olan bu petri kapları içine kabuk parçaları yerleştirilir. Kabukların ıslanması için 12 veya 24 saat süre ile damıtılmış su ile temas sağlanmış, daha sonra serbest kalan su pipetle uzaklaştırılmıştır. Nem odası kültürü için petriler, güneş ışığı almayan bir konumda kapak kapalı, oda sıcaklığında muhafaza edilirken bazı en küçük kortikol türlerinin görünümü için 24 veya 48 saat sonunda mikroskopik takip ve incelemelere başlanmıştır. Belirtilen bu süreden sonra, nem odası kültür kaplarının duruma göre her gün veya gün aşırı stereomikroskopik gözlemler ve notlar alınmıştır. Yaklaşık 2-4 hafta süren bir takip periyodunun sonlandırılması genellikle materyale göre değişen bir durum olup su kaybı ve kuruma ile ilişkilendirilmekte fakat yine de bazen reinkübasyon da yapılabilmektedir.

Pozitif petrilerde gelişim gözlenen olgun fruktifikasyonlar stereomikroskop altında bisturi, iğne ve bazen piset yardımı ile lam – lamel arası kapatma işlemi için ön hazırlıklara tabi tutulmuştur. Bu aşamada aşırı spordan arındırma başta gelen bir işlemdir. Ardışık olarak yarı daimi preparatlar haline getirmek için Hoyer ortamına

nakledilmiştir. Lamel kapatma işlemleri esnasında fruktifikasyonlar lamel alanında gerekli oryantasyonlara tabi tutulduktan sonra lamel kapatımı gerçekleştirilmiştir. Preparatların kurummasını önlemek için lamel çevresine küçük bir fırça ile tırnak cilası uygulanır. Bütün bu işlemlerde sonra önemli fruktifikasyon nitelikleri içeren preparatlar üzerinde araştırma mikroskobu ile teşhis ve tanıma yönelik morfolojik değerlendirilmeler gerçekleştirilmiştir.

Çalışmamızda kabuk yüzeylerinde fruktifikasyon belirimleri stereomikroskop (Nikon SM 800) ile her gün yaklaşık iki hafta boyunca sistematik olarak taranmış, gözlemler ve notlar alınmış; fruktifikasyonların stereomikroskopik görünümüleri fotoğraflanmıştır. Mikroskobik karakterizasyonunu gözlemlemek için, fotomikrografları Nikon ECLIPSE 50i kamera sistemi ile donatılmış bir Nikon DS-Fi 1 mikroskobu kullanılarak elde edilmiştir. Gerek kapillitium, peridium ve spor şekil ve büyüklükleri ile sap, renk. gibi teşhis ve tanımsal öneme sahip karakteristikler elde edilmiştir.

Mikroskopik incelemeler, stereomikroskopik gözlemlerden edinilen bilgiler, otorite literatür ve internet kaynakları (Ing 1999, Lado ve Pando 1997, Lado 2001, Lakhanpal ve Mukerji 1981, Farr 1976, 1981, Martin ve Alexopoulos 1969, 1983, Nannenga-Bremekamp 1991, Stephenson ve Stempen 1994, Thind 1977, Anonim 2019a, Anonim 2019b,) da dikkate alınarak değerlendirilmek sureti ile örneklerin teşhis ve tanımları yapılmış, taksonomik yerleri belirlenmiştir. Çalışmaya ait şahit örnekler ve preparatlar Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Mikoloji Laboratuvarında muhafaza edilmektedir.

4. BULGULAR

4.1. *Echinostelium minutum* de Bary, in Rost., Mon. 215 1874 (Şekil 4.1.)

Ordo: *Echinosteliales*

Aile: *Echinosteliaceae*

Cins: *Echinostelium*

Tür: *Echinostelium minutum* de Bary, in Rost

Tanım – Sporangium gregariously, globose, beyaz veya soluk pembe, çapı 40 – 70 µm, genellikle saplı. Sap grubun diğer türlerindende daha uzun olup 500 µm, geçen ışıktaki renksiz ve soluk sarıya kadar değişen renkte. Kolumella 4 – 20 µm uzunluğunda. Kapillitium iplikleri sporangium'nun etrafında oldukça gevşek bir ağ oluşturur. Sporlar mikroskop ışığında renksiz ve çapı yaklaşık 9-12 µm'dir. Protoplasmodium renksiz'dir.

Lokalite – Türkiye: Bursa/ Yıldırım; Yıldırım Karaağaç: Eşrefiler caddesi No:1 Köprü Tarafı, *Platanus orientali*, X-420184,87778 Y-4449528,46216, 06.10.2018, A570.



Şekil 4.1. *Echinostelium minutum*. Sporangia sporlar ve kapillitium

Liceales

4.2. *Cribraria violacea* Rex. Proc. Aca. Phila. 43:393 1891 (Şekil 4.2.)

Ordo: *Liceales*

Aile: *Cribrariaceae*

Cins: *Cribraria*

Tür: *Cribraria violacea* Rex, Proc. Aca. Phila

Tanım – Sporangium normalde koyu mor, morumsu bronz renkte'dir, gruplar halinde (gregarious), globose ve çapı yaklaşık 0,1-0,3 mm geniş, dik ve yaklaşık 0,5 – 1,5 mm uzunlukta. Hypothallus, sapın dip kısmında küçük bir diskir. Sap genellikle sporangium'un çapının 3 – 5 katı'dır, ince, yukarı doğru sivri, koyu mor ve mikroskop ışığı altında, bazal kısımda menekşe, kırmızı-kahverengi olarak görünmektedir. Peridiyum menekşe rengi olup, sporangium'nun 2/3'ünü çevreleyen derin bir örtü olup, pürüzsüz ya da zayıf pilicate, nodüler ve retikulumun birleşimleri düzgün kenarlı, ağ yapısı genellikle geniş ve düzensizdir, ve peridium örtüsünün oluşturduğu kadehsi yapı içinde 1.0 - 1.5 µm çapında çok koyu mor kireç nodülleri vardır. Spor çapı 7 µm olup narin ve yoğun siğillere (warts) sahiptir. Mikroskop ışığında menekşe veya leylak renkte'dir. Plasmodium morumsu siyahtır.

Lokalite – Türkiye: Bursa/Osmangazi; Pınarbaşı Mezarlığı Arkası Yanı, *Platanus orientalis*, X-419404,67489 Y-4450034,80247, 06.10.2018, A036. Pınarbaşı Park Şehitlik Kapısı Karşısı, *Platanus orientalis*, X-419423,2724 Y-4450065,48368, 06.10.2018, A044. Orhangazi Türbesi önü, *Platanus orientalis*, X-419752,75918 Y-4450656,52592, 05.08.2018, A063. Kuruçesme: Saray önü, Çay Bahçesi karşısı, *Platanus orientalis*, X-419342,57362 Y-4450794,05369, 05.08.2018, A076. Muradiye Medresesi önü, Bahçe İçi, *Platanus orientalis*, X-418756,10851 Y-4451191,56865, 05.08.2018, A120. Hamza Bey Caddesi No:75 Karşısı, *Platanus orientalis*, X-418304,97157 Y-4451424,05693, 05.08.2018, A142. Çekirge Polis Merkezi Yanı, *Platanus orientalis*, X-417103,95283 Y-4452383,22166, 05.08.2018, A208. Çekirge: 1. Murat Caddesi, Mutlu Otel Karşısı, *Platanus orientalis*, X-416577,46294 Y-

4452410,01642, 05.08.2018, A231. Çukurcaköy: 3. Çalı Sk. 2. Oak Sk. Keşışimi, *Quereus robur*, X-418305,66944 Y-4456541,13033, 06.10.2018, A402. Hünkar Köşkü Yolu, *Platanus orientalis*, X-420295,47226 Y-4449339,51008, 06.10.2018, A593. Hünkar Köşkü Caddesi No:20 Önü, *Platanus orientalis*, X-420462,96351 Y-4449345,38212, 06.10.2018, A609.



Şekil 4.2. *Cribraria violacea*. Sporangium, sporlar, kapillitial nodlar, peridium, hypothallus ve sap

Phyसारales

4.3. *Badhamia affinis* Rostaf., Mon. 143. 1874. (Şekil 4.3.)

Ordo: *Phyसारales*

Aile: *Phyसारaceae*

Cins: *Badhamia*

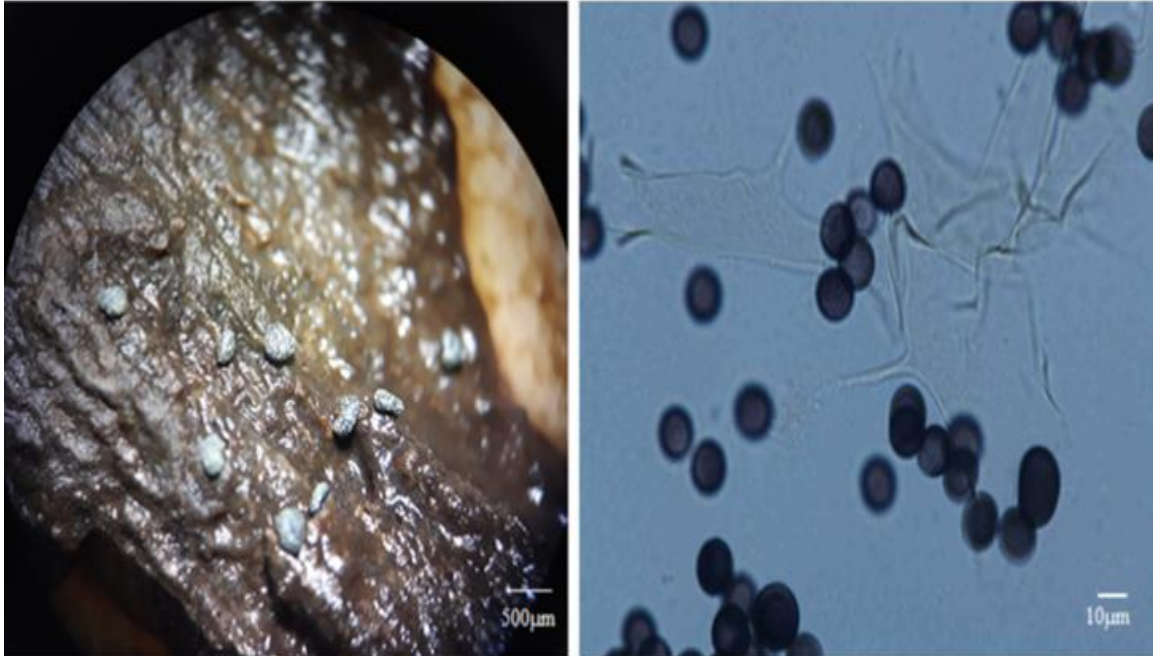
Tür: *Badhamia affinis* Rostaf

Synonym:

Badhamia orbiculate Rex, Proc. Acad. Phila. 45: 372. 1893

Tanım – Sporangia plasmodiocarpik, gregarious, sessile veya kısa saplı, basık küreselden disk şekline değişen, sıklıkla orta kısmı basık, 0,5 - 1,0 mm genişlikte, 2,0 mm uzunluğunda, beyazımsı, soluk gri, genellikle daha koyu renk görünümlü bir taban kısmına sahiptir. Hypothallus bazen substrat dan absorbe edilmiş parçacıklardan dolayı siyah renkte olup sap mevcut ise, kısa, yivli ve siyah renk ortaya koyar. Peridium tek katmanlı, üst kısımda renksiz, aşağı kısımlarda kahverengi görünümde olan az veya çok miktarda kireç içeren pulsu görünümlü kabuk materyal ile kaplanmıştır. Kapilitiyal tüpler beyaz kireç ile dolu olup, yetersiz dallanmış ve neredeyse hiç birbirine bağlı değildir. Sporlar kitle halinde kahverengi, geçen ışıktaki soluk leylak-kahverengi renktedir, spor çapı 12 - 15 µm, yoğun soluk wart ile kaplıdır. Plasmodium kremi renktedir.

Lokalite – Türkiye: Bursa/ Osmangazi; Timurtaşpaşa Parkı, *Platanus orientalis*, X-419742,53008 Y-4550583, 05.08.2018, A062.



Şekil 4.3. *Badhamia affinis*. Kapillitium, sporlar ve plazmodiokarplar

4.4. *Didymium bahiense* Gottsberger, Nova Hedw. 16: 365. 1968, em. Nann – Brem., Proc. K. Ned. Akad. Wet. C. 75: 360. 1972 (Şekil 4.4.)

Ordo: *Physarales*

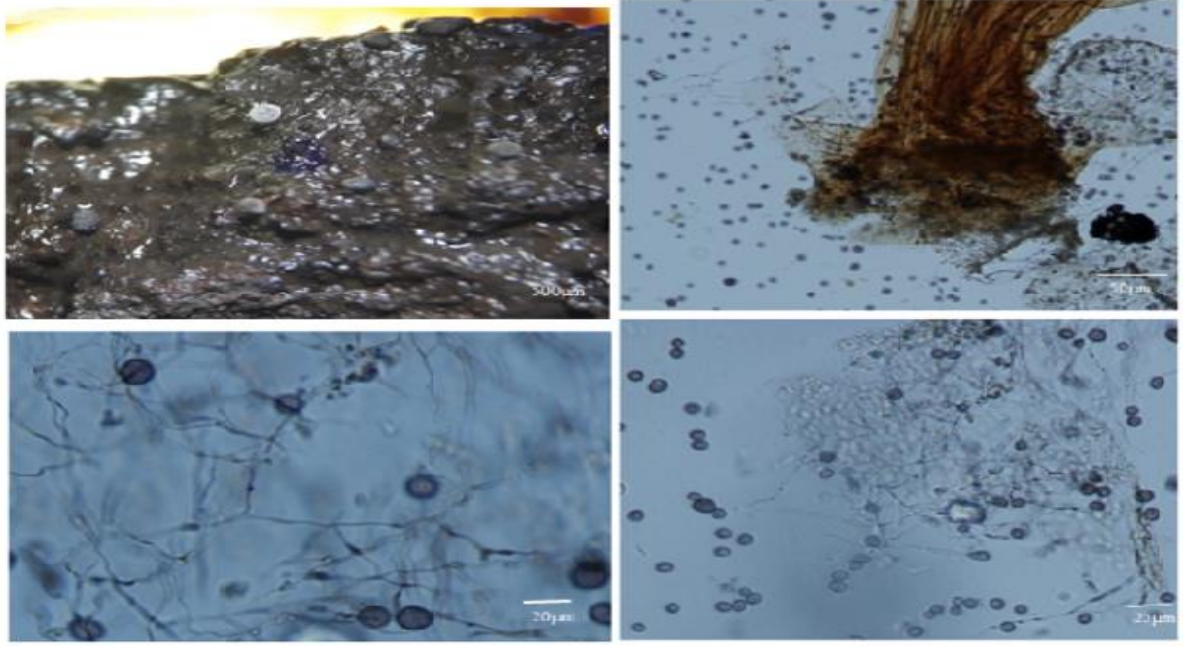
Aile: *Didymiaceae*

Cins: *Didymium*

Tür: *Didymium bahiense* Gottsberger, Nova Hedw. 16: 365. 1968,

Tanım – Sporangia gruplar halinde, saplı, 0,8 - 2,0 mm boyunda, sub-globose, diskoid fakat sap çevresinde 0,2 - 0,7 mm çapında, beyaz veya soluk gri derin bir umbilicus görünümü oluşturur. Hipothallus küçük bir disk şeklinde, donuk ve hemen hemen siyah bir renkte. Sap sporangium'un genişliğinden 2 – 3 kat daha uzun, dik, uç kısma doğru incelik, tabanda siyah yukarıda soluk renkte, mikroskop ışığında saydam kırmızı-kahverengi görünümde ve kireçsizdir. Peridium çoğunlukla incedir, renksiz veya soluk sarı renktedir. Sporoteka bir bazal plaka üzerinde yalancı kolumella (pseudokolumela) şeklinde kireç kristalleri içeren kalınlaşmış bir yapıda çıkan dichotomous dallanmış, koyu veya soluk kahverengi çok sayıda kapillitijyal tübüller içerir, tübül uçları soluk ve küçük koyu renkte şişkinlikler ortaya koyar. Spor yığını koyu kahverengi olup, soluk kahverengiden koyu leylak grisine değişir, mikroskop ışığında 10-12 (14.5) µm çapta olup siğiller ile kaplıdır.

Lokalite – Türkiye: Bursa/ Osmangazi; Çekirge Polis Merkezi önü, *Platanus orientalis*, X-417082,55272 Y-4452385,08243, 05.08.2018, A209.



Şekil 4.4. *Didymium bahiense*. Kapillitial tubüller, spollar ve sporangia

4.5. *Didymium difforme* (Pers.) S. F. Gray, Nat. Arr. Brit. Pl. 1: 571. 1821 (Şekil 4.5.)

Ordo: *Physarales*

Aile: *Didymiaceae*

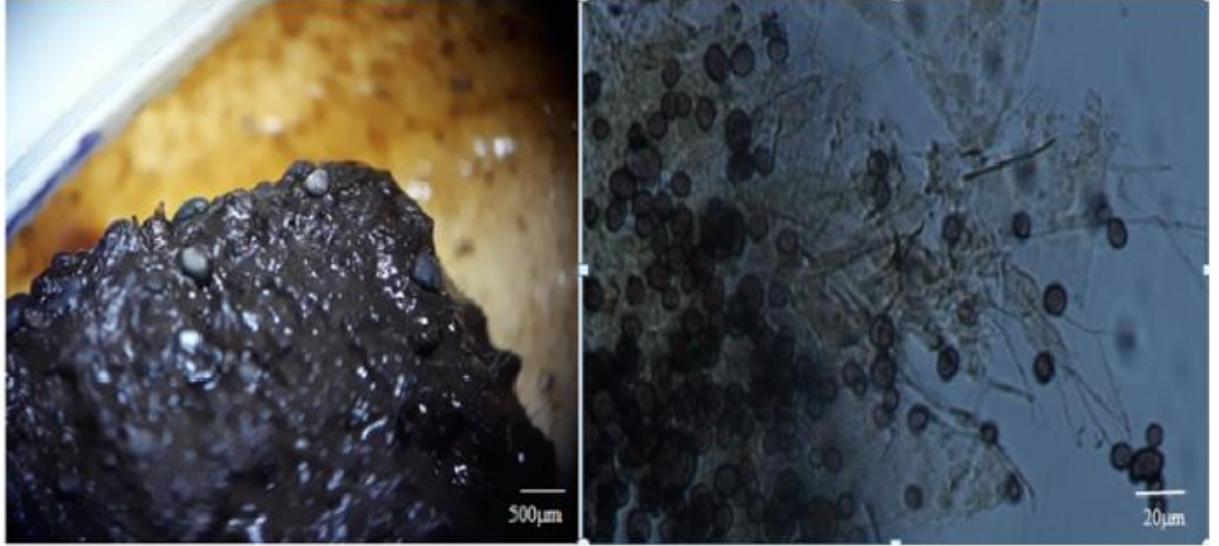
Cins: *Didymium*

Tür: *Didymium difforme* (Pers.) S. F. Gary, Nat. Arr. Brit. Pl. 1: 571. 1821

Tanım – Sporangia sessile, gregarious, 0,3 - 1,0 mm genişlikte, 0,3 - 1,0 mm yükseklikte, oval veya oblong, üstten neredeyse yuvarlak, beyaz veya ochraceous. Hypothallus inconspicuous. Peridium çift katmanlı, katmanlar genellikle birbirinden uzak, yumuşak olan dış katmanda yoğun küçük kireç kristalleri paketlenmiş olup, iç zar renksiz, soluk mor, parlak bir görünümde. Kolumella yok. Kapillityum tubülleri seyrek, sert, kalın, seyrek dichotomous dallanmış, istisnai olarak gevşek bir ağ oluşmuştur, kirecin ara sıra bulunduğu vezikül benzeri büyük şişkinliklerle birlikte, yukarıda zayıf ağ bağlantısı, bazen tabanda biraz daha sıkı bağlantı ortaya koyar. Sporlar yığın halinde koyu siyah. Mikroskop ışığında koyu mor-kahverengi, bir tarafı soluk, hemen hemen

küresel, nadiren oval, çapı 11-14 µm, yoğun ince siğiller ile kaplıdır. Plasmodium renksiz veya gri renktedir.

Lokalite – Türkiye: Bursa/ Osmangazi; Çekirge Polis Merkezi Önü, *Platanus orientalis*, X-417082,55272 Y-4452385,08243, 05.08.2018, A209.



Şekil 4.5. *Didymium difforme*. Kapillitial tubüller, sporangia ve sporlar

4.6. *Physarum gyrosum* Rost., Mon. 111. 1874 (Şekil 4.6.)

Ordo: *Physarales*

Aile: *Physaraceae*

Cins: *Physarum*

Tür: ***Physarum gyrosum*** Rost., Mon. 111. 1874

Synonym:

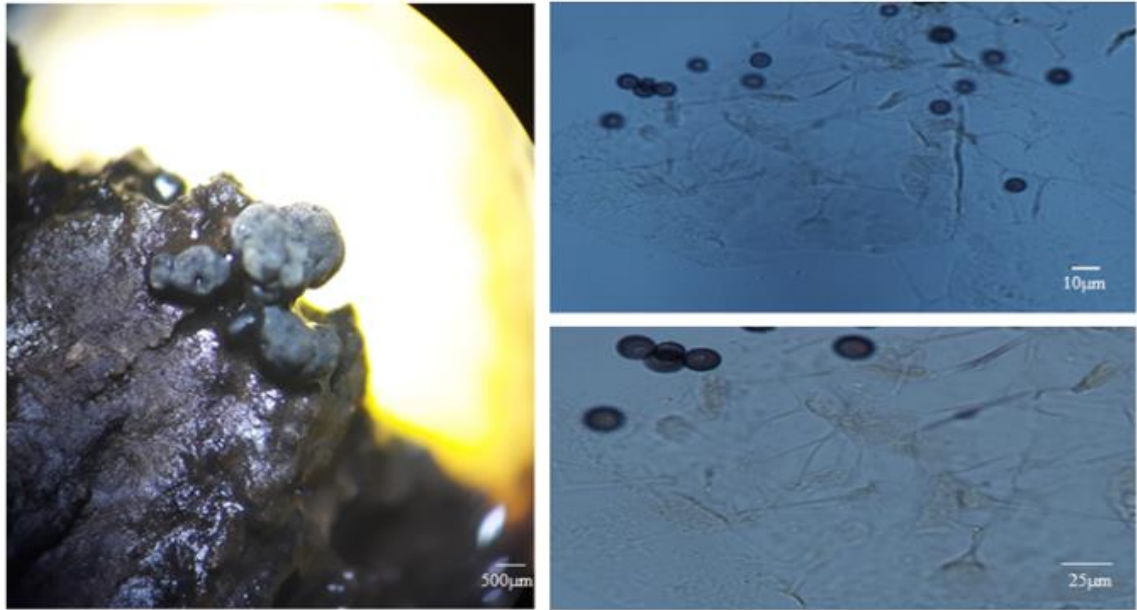
Physarum cerebinum Masee, Mon. 306. 1892

Fuligo gyrosa (Rost.) Jahn, Ber. Deuts. Bot. Ges. 20: 272. 1902

Tanım – Plasmodiocarplar genellikle sıkışık rozet benzeri veya retikülat gruplar ortaya koyar, sessile, yaklaşık 1.0 mm yüksekliğinde, yanal olarak sıkıştırılmış, genellikle

kavisli bazen halka şeklinde, 0,2 - 0,4 mm genişliğinde ve birkaç mm uzunluğa kadar erişir, kırmızımsı, pembe-gri veya kül renklidir. Hipothallus yarı saydam kırmızı-kahverengi, bazen küçük bir sap gibi bir plazmodiokarp altında kavisli olarak belirir. Peridium tek katmanlı, gül renginde veya kırmızı kireç ile kaplanmış, tepe kısmı çöktür. Kapillityum çok sayıda büyük, başak benzeri, beyaz ve küçük fusiform nodülleri olan yoğun, elastik, hassas hiyalin iplik ağı ortaya koyar. Sporlar koyu kahverengi, mikroskop ışığında soluk violaceous (menekşemsi) ya da kahverengi, spinulöz (dikensi çıkıntılı), çapı 7-10 µm dir. Plasmodyum beyaz ışığa maruz kaldığında sarıya dönüşür.

Lokalite – Türkiye: Bursa/ Osmangazi; Çekirge Polis Merkezi Önü, *Platanus orientalis*, X-417082,55272 Y-4452385,08243, 05.08.2018, A209.



Şekil 4.6. *Physarum gyrosum*. Plasmodiokarp, hiyalin iplikler ve sporlar

4.7. *Physarum notabile* Macbr., N. Am. Slime – Moulds ed. 2. 80. 1922 (Şekil 4.7.)

Ordo: *Physarales*

Aile: *Physaraceae*

Cins: *Physarum*

Tür: *Physarum notabile* Macbr

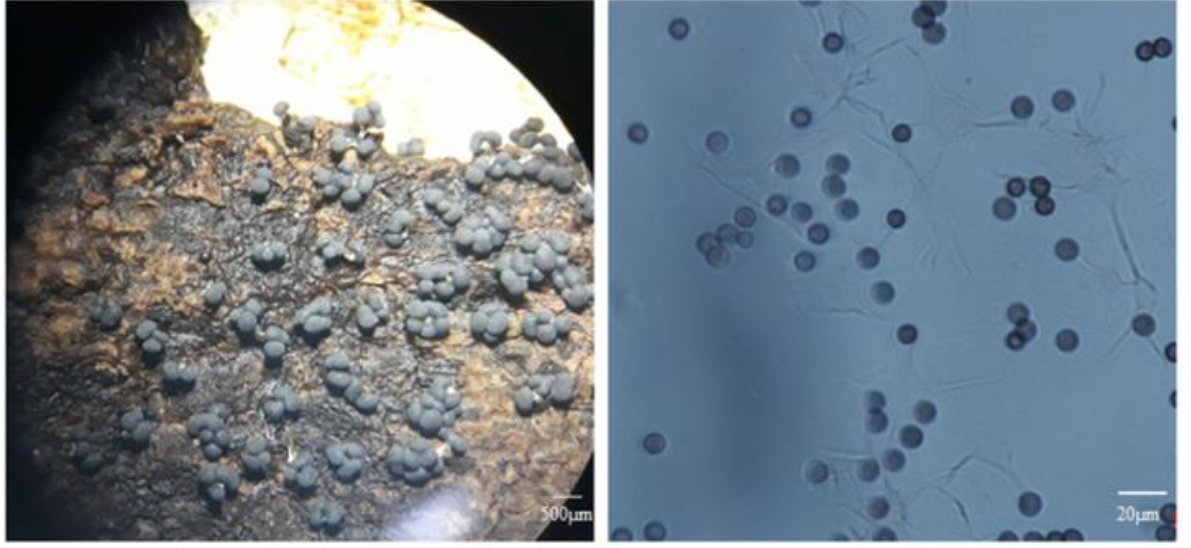
Synonyms:

Didymium connatum Peck, Ann. Rep. N. Y. State Mus. 26:74. 1874

Physarumconnatum (Peck) G. Lister, Mycet. ed. 2. 71. 1911. Not *P. connatum* Schum., 1803. Nor *P.connatum* Ditmar,1817.

Tanım – Sporangia saplı, bazen sessile veya kısa plazmodiokarplar oluşturan, gregarious, büyük olan fruktifikasyonlar globose, böbrek şeklinde, sıklıkla 2 – 10mm boyutlarda, sporanglar bir sapa bağlı olup, 0,3 - 1,0 µm çapta. Hipothallus sporang grubu altında devam eder, beyaz renkte. Sap varsa şekilsiz, derin plicate - sulcate, opak, koyu veya beyaz kireçli granülleri ile kaplanmıştır. Kapillityum çok sayıda uzun renksiz iplikler ile geniş açılı bağlanmış beyaz renkte nodüller içerir. Sporlar kütlede siyah, mikroskop ışığında olivaceous (zeytin sarısı)-kahverengi, çapı 10 - 11.5 µm, ince ve narin siğilli dir. Plasmodium beyaz veya soluk gridir.

Lokalite – Türkiye: Bursa/ Osmangazi; Pınarbaşı Mezarlığı Arkası Yanı, *Platanus orientalis*, X-419404,67489 Y-4450034,80247, 06.10.2018, A036, Yıldırım; Hünkar Köşkü Caddesi No:20 Önü, *Platanus orientalis*, X-420462,96351 Y-4449345,38212, 06.10.2018, A609.



Şekil 4.7. *Physarum notabile*. Sporangia, kapillitial nodlar ve sporlar

4.8. *Physarum serpula* Morgan, Jour. Cinc. Soc. Nat. Hist. 19: 29. 1896 (Şekil 4.8.)

Ordo: *Physarales*

Aile: *Physaraceae*

Cins: *Physarum*

Tür: *Physarum serpula* Morgan, Jour. Cinc. Soc. Nat. Hist. 19: 29. 1896.

Tanım – Plasmodiocarpik fruktifikasyonlar halkalar oluşturur, tek tek veya basit ağ şeklinde, bazen de yan yana kaynaşarak substrat üzerinde geniş bir fruktifikasyon yüzeyi ortaya koyar. 0,2 - 0,4 mm genişlikte, genellikle globose, donuk sarı veya ochraceous, nadiren parlak sarı, soluk renkte sporangiat fruktifikasyonlar ile belirir. Peridium tek katmanlı kireç birikimsiz, ince veya sık dizili kireç granülleri içerir. Kapillityum yoğun calcareous, çok sayıdaki nodüller, büyük açısız, dallanmalı, soluk sarı veya beyazımsı, kısa hiyalin iplikler veya geniş kireçli ipliklerle bağlıdır. Sporlar globose, yığın halinde koyu siyah, mikroskop ışığında koyu kahverengi, küçük ve seyrek sığilli bir tarafı daha soluk ve pürüzsüz, 10 - 13 µm çaptadır. Plasmodium olgunlukta yeşilimsi sarı renk arz eder.

Lokalle – Türkiye: Bursa/ Yıldırım; Hünkar Kk Caddesi No: 6 n, *Platanus orientalis*, X-420394,88671 Y-44449363,93202, 06.10.2018, A615.



Şekil 4.8 *Physarum serpula*. Plasmodiocarp, sporlar ve kapillitium

Stemonitales

4.9. *Enerthenema papillatum* (Per.) Rost., Mon. App. 28.1876 (Şekil 4.9.)

Ordo: *Stemonitales*

Aile: *Stemonitaceae*

Cins: *Enerthenema*

Tür: *Enerthenema papillatum* (Per.) Rost

Synonyms:

Stemonitis papillate Pers., Neues Mag. Bot. 1: 90. 1794

Trichia notata Schum., Enum. Pl. Saell. 2: 211. 1803

Arcyria atra Schum., Enum. Pl. Saell. 2: 215. 1803

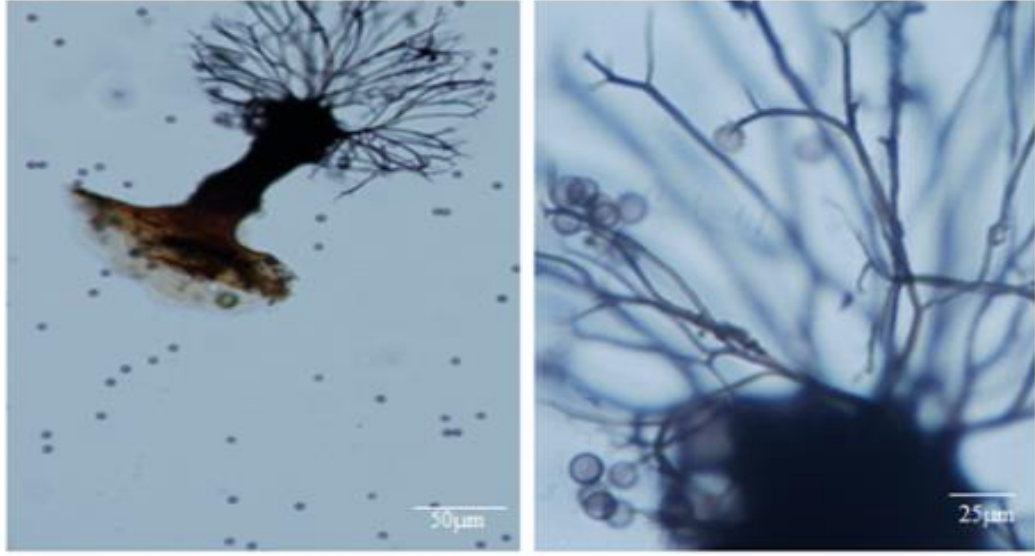
Stemonitis mammosa Fries. Syst. Myc. 3:161. 1829

Enerthenema elegans Bowman, Trans. Linn. Soc. 16:152. 1830

Comatricha papillate (Pers.) Schroet., Krypt. Fl. Schles. 3(1): 118. 1885

Tanım – Sporangiumlar yaygın ve sıkışık, küresel 0.4 - 0.7 mm çapta, koyu kahverengiden siyaha kadar değişen renkte. Hipothallus discoid ve bir grup oluşturmakta. Sap opak ve bir fiber ağı içeren, kısa veya sporangium boyu kadar uzun, siyah renkte. Kolumella, sporangium'un ucuna kadar uzanır ve siyah renktedir. Kapillitium uzun, koyu, kıvrımlı iplikciklerden oluşur ve kolumella'nın uç kısmına bağlanır, dikotomik olarak dış kısımda 2-3 kez dallanma yapar. Spor koyu kahverengiden siyaha dönen, mikroskop ışığında gri-kahverengi ve çapı 10 - 12 µm arasındadır, küçük siğiller içerir.

Lokalite – Türkiye: Bursa/ Osmangazi; Muradiye Medresesi önü, Bahçe İçi, *Platanus occidentalis*, X-418763,8818 Y-4451203,99979, 05.08.2018, A119, Çekirge Caddesi Çelik Önü, *Platanus orientalis*, X-4181110,52658 Y-4451796,19353, 05.08.2018, A159.



Şekil 4.9. *Enerthenema papillatum*. Sporlar, sporangia ve kapillitium

4.10 *Macbrideola cornea* (G. Lister & Cran.) Alexop., Mycologia 59:112.1967 (Şekil 4.10)

Ordo: *Stemonitales*

Aile: *Stemonitaceae*

Cins: *Macbrideola*

Tür: *Macbrideola cornea* (G. Lister & Cran) Alexop

Synonyms:

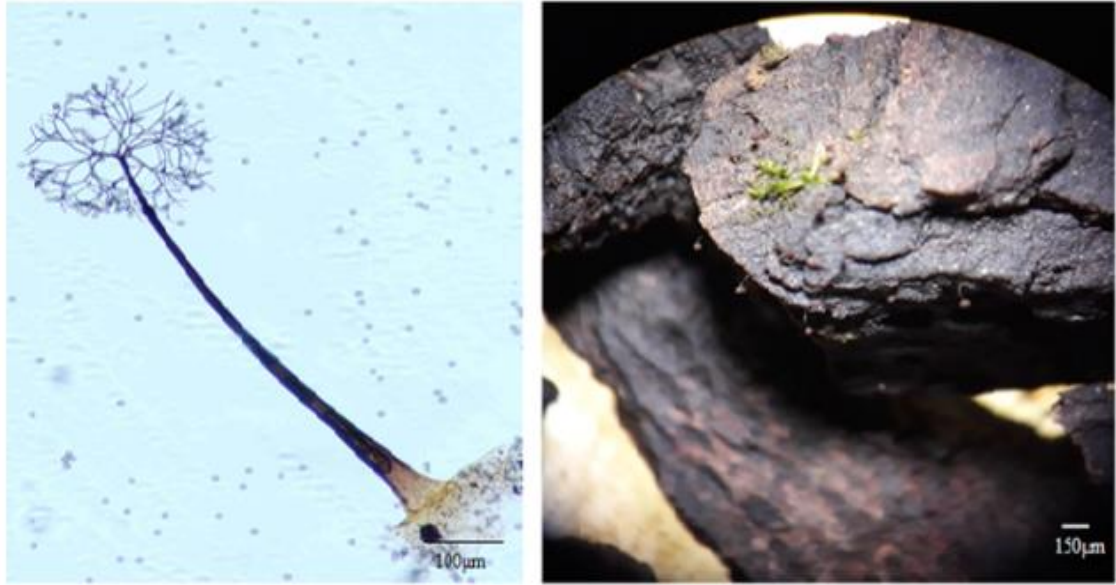
Comatricha cornea G.Lister & Cran. In G. Lister, Jour. Bpt. 55:121. 1917

Paradiacheopsis cornea (G. Lister & Cran) Hertel, Dusenya 7: 348. 1956

Tanım – Sporangia dağınık veya gruplar halinde, globose, koyu kahverengi, 0.3 - 2.0 mm yükseklikte ve 0.1 - 0.3 mm çapında. Hypothallus küçük kırmızı-kahverengi veya sarı bir disk. Sap ince, düz, bazen sarı, kırmızı-kahverengimsi, tabanda bal rengi, yukarı doğru renk koyulaşır, toplam yüksekliğinin 1/2 / 3'ü kadar olup belirgin şekilde oyuklara sahiptir. Peridium sporangium etrafındaki bir yaka dışında fugacious (sarımtrak) renktedir. Kolumella, sprangium'nun orta kısmına kadar uzanır ve ana

capillitium dallarına bölünür, kahverengidir. Kapillityum genellikle 1 - 3 kez dichotomous dallanmış, koyu kahverengi, dışa doğru sivrilen çok ince olmayan çevresel dallanmalar genellikle renksiz bir tabaka ile kaplanmıştır. Koyu kahverengi olan sporlar mikroskop ışığında lila-kahverengi veya gri-kahverengi görünür, küçük siğiller içerir ve çapı 8-9 μm ' dır. Plasmodium genellikle renksizdir.

Lokalite – Türkiye: Bursa/ Osmangazi; Pınarbaşı Park Pıknık Masaları önü, *Platanus orientalis*, X-419373,03533 Y-4450060,93668, 06.10.2018 A040, Muradiye Medresesi önü, Bahçe İçi, *Platanus occidentalis*, X-418763,8818 Y-4451203,99979, 05.08.2018, A119, 1. Murat Caddesi, Mutlu Otel Karşısı, *Platanus orientalis*, X-416577,46294 Y-4452410,01642, 05.08.2018, A231, Çeltikköy: Yeni yol Caddesi No:52 Önü, *Platanus orientalis*, X-417497,92587 Y-4457352,37007, 06.10.2018, A411, Yıldırım/ Mollaarap: Çınar Sk. Köşkü Sokak, Kavşağı, *Platanus orientalis*, X-420493,50514 Y-4449306,73647, 06.10.2018, A605, Hünkar Köşkü Caddesi No:10 önü, *Platanus orientalis*, X-420414,34 Y-4449354,29651, 06.10.2018, A613.



Şekil 4.10 *Macbrideola cornea*. Sporangia, sporlar ve kapillitium yapı

4.11. *Macbrideola decapillata* H. C Gilbert, Univ. Iowa Stud. Nat. Hist 16: 158. 1934.Iowa, (Şekil 4.11.)

Ordo: *Stemonitales*

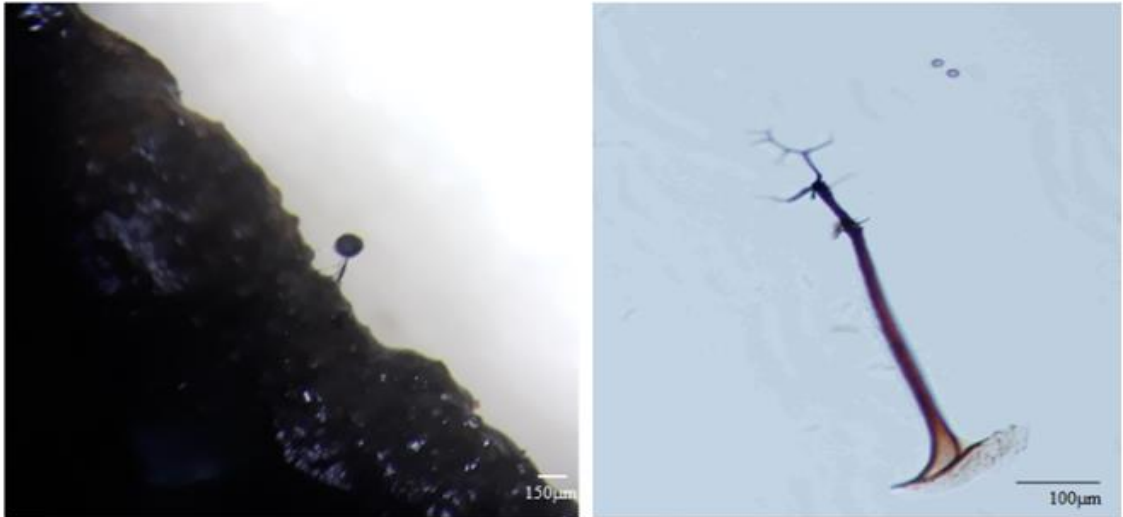
Aile: *Stemonitaceae*

Cins: *Macbrideola*

Tür: *Macbrideola decapillata* H. C Gilber

Tanım – Sporangia saplı, globose, dağınık, koyu kahverengi, 175 - 350 mm yüksekliğinde, 50 - 100 µm çapındadır. Sap ince, yarı saydam, tabanda sarı, yukarıda kahverengi, 125 - 250 µm uzunluğunda. Peridium küçük bir yaka oluşumu bırakır. Kolumella çapın dörtte birine ulaşır ve uçları küt birkaç kısa kapillitial dal taşır. Kapillityum sıklıkla yoktur, sadece columella'dan dışarıya doğru çıkan birkaç filamentten ibaret bir kapillitium gözlenebilir. Sporlar koyu kahverengi, mikroskop ışığında menekşe kahverengi, 7-9 µm çaplarında, düzensiz siğiller içerir. Plasmodium renksizdir.

Lokalite – Türkiye: Bursa/ Osmangazi; Demirkapı: Toplum Destekli Polis Şükran Gönenç Eğitim Merkezi Karşısı, *Platanus orientalis*, X-418410,41485 Y-4450904,20477, 06.10.2018, A105.



Şekil 4.11. *Macbrideola decapillata*. Sporangia, sporlar ve kapillitium

4.12. *Macbrideola martinii* (Alexop. & Beneke) Alexop., Mycologia 59: 114. 1967.
(Şekil 4.12.)

Ordo: *Stemonitales*

Aile: *Stemonitaceae*

Cins: *Macbrideola*

Tür: ***Macbrideola martinii*** (Alexop. & Beneke) Alexop

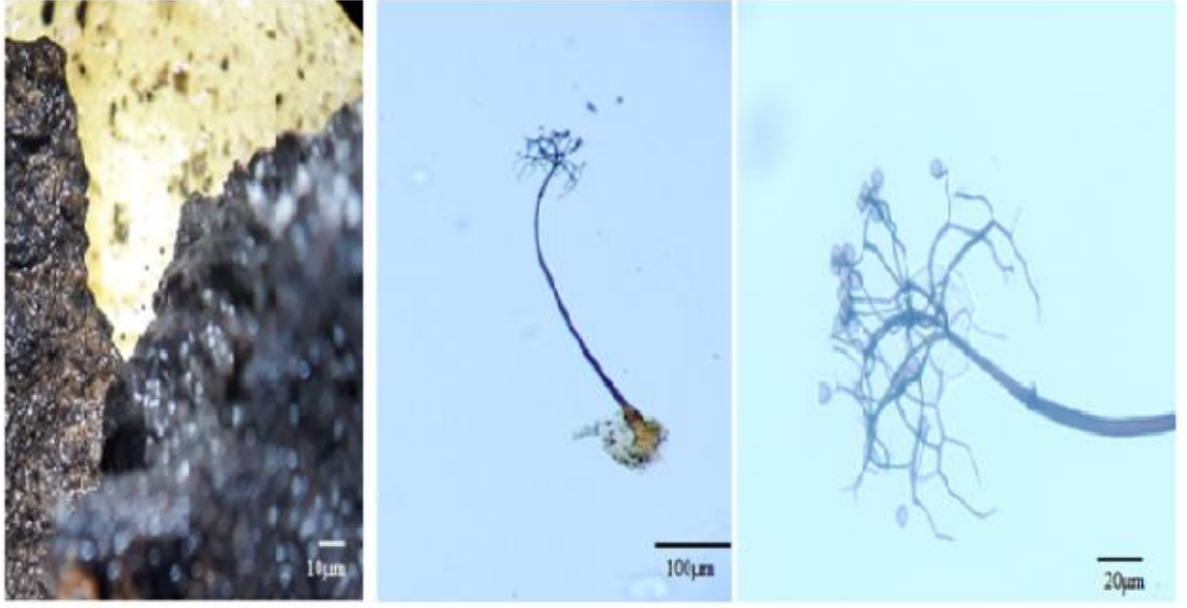
Synonyms:

Comatricha martini Alexop. & Beneke, Mycologia 46: 245. 1954.

Paradiacheopsis martini (Alexoo. & Beneke) Hertel., Dusenya 7: 348. 1956.

Tanım – Sprangia dağınık, kahverengi, globose, 0.08 - 0.15 mm çapında, toplam yüksekliği 0.5 - 0.6 mm'dir. Peridium tamamen geçicidir (evanescent). Sap tabanda kahverengimsi sarı veya bal rengidir, yukarı doğru kahverengileşir ve sporangium ortasına kadar incelerek devam eder. Kolumella, sapın, sporangium'un ortasına kadar uzanan ve ana kapillitium dallarına bölünen bir uzantısıdır. Kapillityum kolumella ucundan doğar, gevşek, üç ya da dört ince daldan oluşur, kahverengi olan dalları üç veya dört kez anastomoz yapmaksızın çatallanır. Sporlar, kütle halinde kahverengi, mikroskop ışığında menekşe grisi, minutely verrucose (küçük az sayıda siğiller içeren), çapı 7-8 µm' dır. Plasmodium gözlenmemiştir.

Lokalite – Türkiye: Bursa/ Osmangazi; Orhangazi Türbesi önü, *Platanus orientalis*, X-419752,75918 Y-4450656,52592, 05.08.2018, A063, Çekige Caddesi Çelik Önü, *Platanus orientalis*, X-4181110,52658 Y-4451796,19353, 05.08.2018, A159.

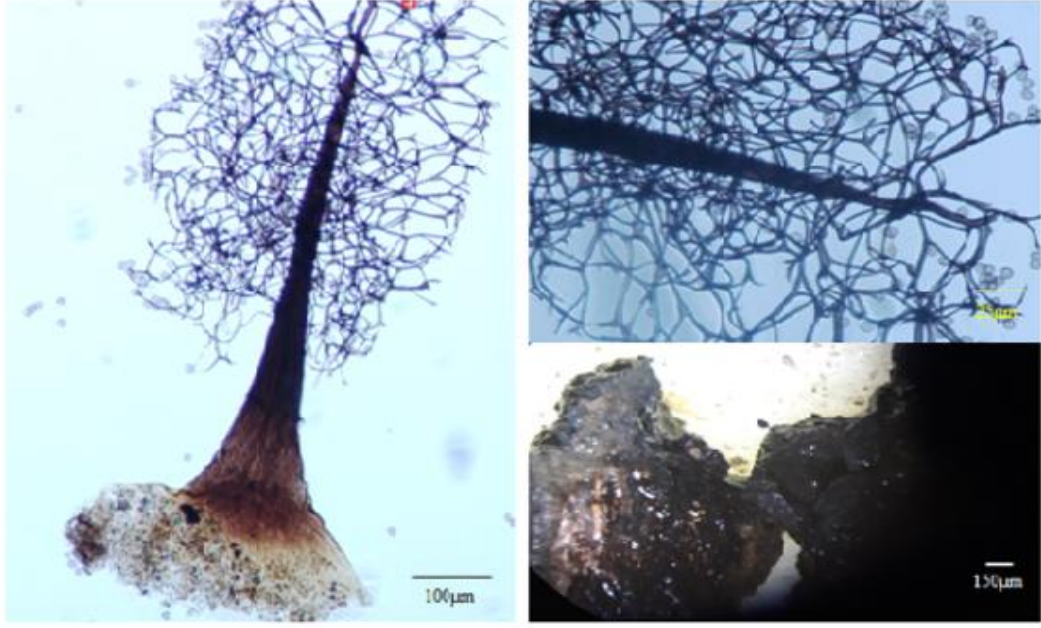


Şekil 4.12. *Macbrideola martinii*. Sporangia, sporlar ve kapillitium

4.13 *Macbrideola oblonga* Pando, F., Lado, C. 1988: (Şekil 4.13.)

Tanım – Sporangia dağınık, 0,4 - 0,9 mm boyunda. Hypothallus geniş ve kırmızımsı. Sap konik, toplam yüksekliğin% 16 - 25'i, tabanda saydam. Sporotheca çoğunlukla ellipsoidal, nadiren globose veya silindirik, 0,20 - 0,45 mm çapta. Peridium şeffaf, kırmızı-kahverengi bir yaka olarak kalır. Kolumella hemen hemen sporotheca'nın zirvesine ulaşır. Kapillityum kolumella uzunluğu boyunca devam eder, dichotomously dallanmış olup serbest uçlar yanında yüzeye yakın az veya çok sayıda anastomozlu, biraz kalın, kahverengi, dışarıya doğru neredeyse hiç incelmeyen, hafif şiş veya sopa şeklinde iplikler içerir. Sporlar kahverengi, globose, düzenli siğilli- verrucose, soluk kahverengi, 10.5 - 11.5 (12.5) µm çaptadır.

Lokalite – Türkiye: Bursa/ Osmangazi; Çeltikköy: Yeniyol Caddesi üzeri, *Quercus robur*, X-417019,3526 Y-445678,22034, 06.10.2018, A397.



Şekil 4.13 *Macbrideola oblonga*. Sporangia, sporlar ve kapillitium

Trichiales

4.14. *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers., Syn. Fung.:184. 1801. (Şekil 4.14.)

Ordo: *Trichiales*

Aile: *Arcyriaceae*

Cins: *Arcyria*

Tür: *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers

Synonyms:

Trichia cinerea Bull., Hist. Champ. Fr.: 120.1791. Not *T. cinerea* Trent, 1797

Stemoitis cinerea (Bull) J. F. Gmel., Syst. Nat. 2:1467.1791

Arcyria albida Pers., Neues Mag. Bot. 1:90. 1794

Stemonitis glauca Trent., in Roth, Catalecta Bot. 1: 221. 1797

Stemonitis digitata Schw., Am. Phil. Soc. II. 4: 260. 1832

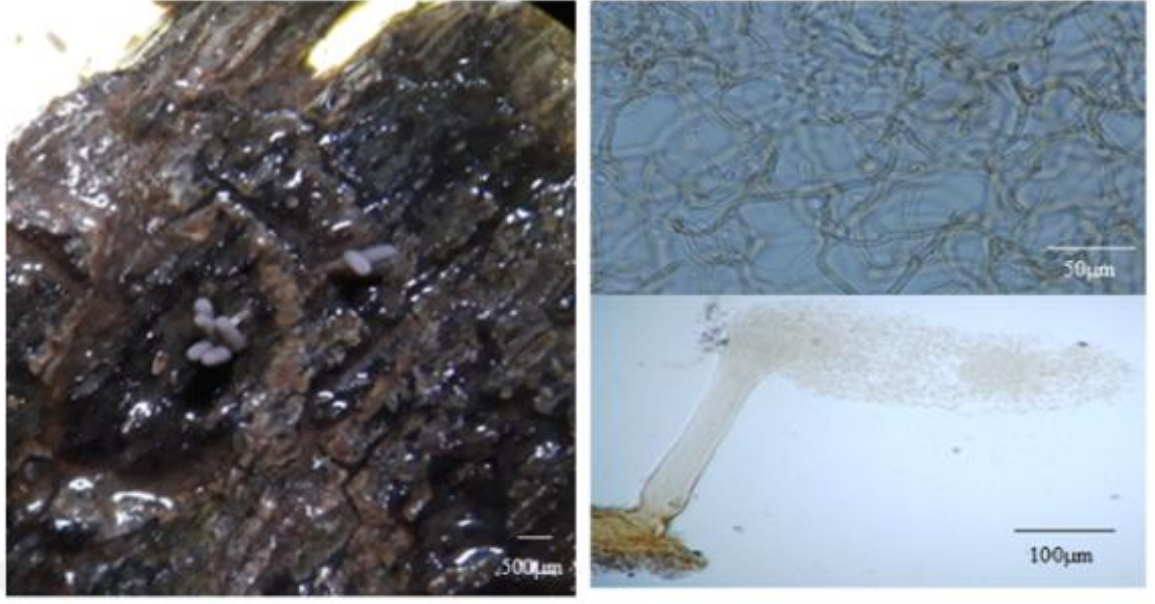
Arcyria trichioides Corda, Ic. Fung. 2: 23. 1838

Stemonitis grisea Opiz. Lotos 5: 215. 1855

Arcyria leprieurii Mont., Ann. Sci. Nat. IV. 3: 141. 1855
Arcyria bicolor Berk. & Curt, in Berk., Jour. Linn. Soc. 10: 239. 1868
Arcyria pallida Berk. & Curt, in Berk., Grevillea 2: 67. 1873
Arcyria digitate (Schw.) Rost., Mon. 274. 1875
Arcyria stricta Rost., Mon. App. 36. 1876
Arcyria friesii Berk. & Br., Ann. Mag. Nat. Hist. IV. 17: 140. 1876
Comatricha alba Schulzer, Oesterr. Bot. Zeits. 27: 167. 1877
Arcyria cookei Masee. Mon. 154. 1892
Arcyria tenuis Schroet, in P. Henn., Hedwigia 35:207.1896

Tanım – Sporangia dağınık ya da gruplar halinde, genellikle silindirik ya da basık yuvarlak, 0.5 - 0.8 mm çapında, hemen hemen beyaz, soluk gri, bej ya da nadiren ochraceous. Hipothallus tüm grupta olduğu gibi mevcut, ancak izole sporangium tabanında diskoid olarak gözlenir. Sap 0,2 - 1,5 mm uzunluğunda, genellikle sporangium'dan daha koyu, çapı 14 - 22 µm yuvarlak-oval hücrelerle doludur. Peridium fugacious (sarımtrak), küçük, sarımsı, yarı saydam ve yüzey hemen hemen düz ve pürüzsüzdür. Kapillitiyal ağ genellikle küçük ağsı yapı yanı sıra nadiren oldukça geniş ağsı yapı ortaya koyar, orijinal yüksekliğin 1.5 katına kadar genişleyen calyculus'a (bardaksı yapıya) sıkıca bağlıdır, tabanda yer alan iplikler sık siğil veya spinuloz (dikensi çıkıntı) durum ortaya koyar. Sporlar 6 - 8 µm çapta olup geçen ışıpta hemen hemen renksizdir, ince siğiller ile kaplıdır. Plasmodium genellikle beyaz, bazen gri veya yeşilimsidir.

Lokalite – Türkiye: Bursa/ Osmangazi; Burton Görüntüleme Merkezi Çelik Palas Tarafı; *Platanus orientalis* X-418227,70988 Y-4451574,86643, 05.08.2018, A153, Hünkar Köşkü Yolu, *Platanus orientalis*, X-420295,47226 Y-4449339,51008, 06.10.2018, A593



Şekil 4.14. *Arcyria cinerea*. Sporangium, kapillitium sap ve sporarlar

4.15. *Arcyria insignis* Kalchbr. & Cooke, in Kalchbr., Grevillea 10:143. 1882 (Şekil 4.15)

Ordo: *Trichiales*

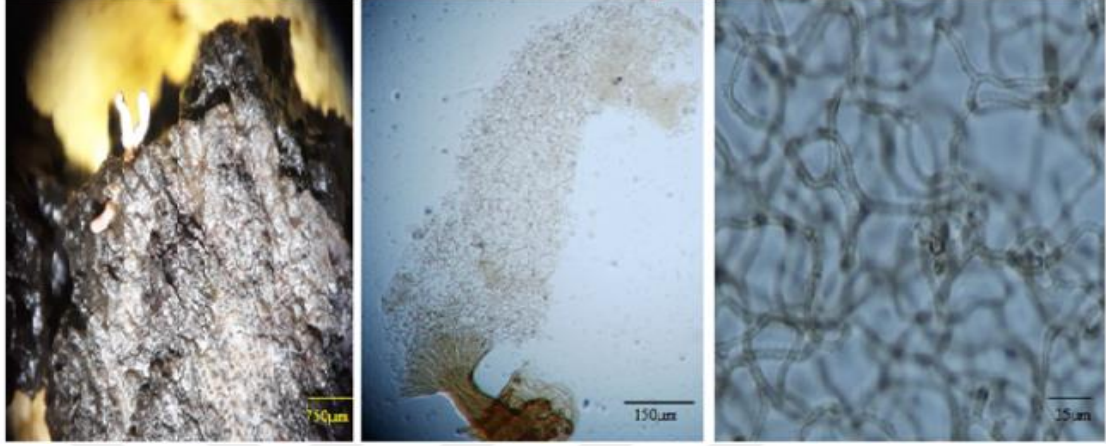
Aile: *Arcyriaceae*

Cins: *Arcyria*

Tür: *Arcyria insignis* Kalchbr. & Cooke

Tanım – Sporangia dağınık (gregarious), akut, bir tepe ile sonlanan kısa, ovat, soluk gül, ten rengi veya solgun somon rengi gibi renkler ile belirir. Toplam boy 0.5 - 1.5 mm dir. Sap kısa 0,7 mm yüksek kahverengimsi turuncu renktedir ve taban spor benzeri veya sub-globose hücreler ile doludur. Peridium sıg tabak veya fincan görünümlü bir yapı (kalikular yapı) olarak kalır. Kapillityum iplikleri renksiz, soluk sarı, gevşek spiral, düzenli bant ve dikenlere sahiptir, tabandakiler kısmen spinuloz yapı ortaya koyarlar. Sporarlar, dağılmış siğil gruplarına sahip olup, çapı 8 - 10 µm olup kitle halinde sarımsı pembemsi ve renksizdir.

Lokalite – Türkiye: Bursa/ Osmangazi; Çekirge Polis Merkezi Önü, *Platanus orientalis*, X-417082,55272 Y-4452385,08243, 05.08.2018, A209.



Şekil 4.15. *Arcyria insignis*. Sporangium, kapillitium ve sporlar

4.16 *Perichaena corticalis* (Batsch) Rost., Mon. 293. 1875 (Şekil 4.16)

Ordo: *Trichiales*

Aile: *Arcyriaceae*

Cins: *Perichaena*

Tür: *Perichaena corticalis* (Batsch) Rost., Mon

Synonyms:

Lycoperdon corticale Batsch, Elench. Fung.155.1783

Shaerocarpus sessilis Bull.,Hist. Champ. Fr. 132.1791

Trichia fusco-atra Sibth., Fl. Oxon. 407. 1794

Trichia gymnosperma Pers., Obs. Myc. 1: 63. 1796

Trichia circumscissa Schrad., Nov. Gen. Plant. 19.1797

Licea circumscissa (Schrad.) Pers., Syn. Fung. 196. 1801

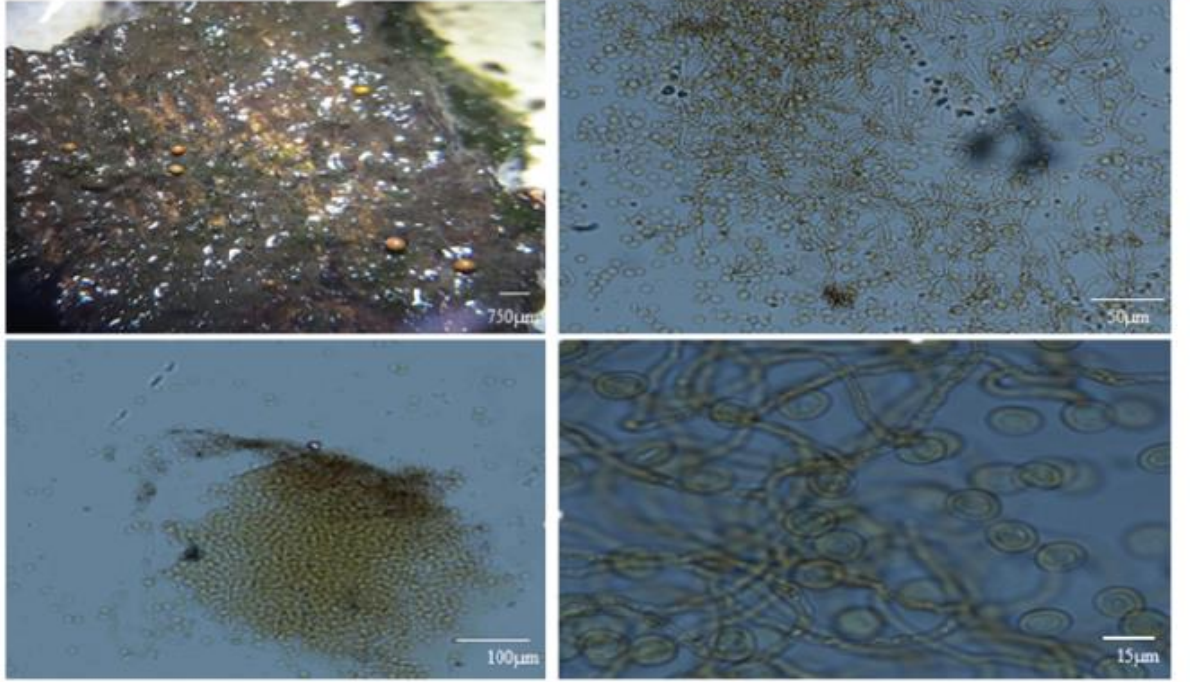
Physarum luteo-album Schum., Enum. Pl.Saell. 2: 199. 1803. Not *P. luteo-album* A.& G. Lister, 1902

Tubulina circumscissa (Schrad.) Poir., in Lam. Encycsc. 8:131. 1808
Perichaena abietina Fries, Symb. Gast. 11.1817
Perichaena populina Fries, Symb. Gast. 12. 1817
Pyxidium sessile S. F. Gary. Nat. Arr. Brit. Pl. 1: 580. 1821
Perichaena circumscissa (Schrad.) Schw. Trans. Am. Phil. Soc. II. 4: 258. 1832
Perichaena marginata Schw., Trans. Am. Phil.Soc. II. 4:258. 1832
Perichaena fusco-atra (Sibth.) Rost., Mon. 294. 1875
Perichaena licoides Rost., Mon. 295. 1875
Perichaena rostafinskii P.Karst., Bidr. Finl. Nat. Folk 31:130.1879
Perichaena cano-flavescens Raunk., Bot. Tidssk. 17:54. 1888
Perichaena nitens Raunk., Bot. Tidssk. 17:55. 1888
Oligonema broomei Masee, Jour. Roy. Micr. Soc. 1889:346. 1889
Ophiotheca cano-flavescens (Raunk.) Masee, Mon. 133. 1892
Ophiotheca nitens (Raunk.) Masee, Mon. 133. 1892
Lachnobolus pygmaeus Zukal, Oesterr. Bot. Zeits. 43:136.1893
Perichaena ochrospora Peck, Ann. Rep. N.Y. State Mus.54:156. 1901

Tanım – Sporangia sub-globose veya globose, sessile, gregarious, yarı küresel, nadiren kısa halka biçimli plazmodiokarplar halinde, çapı 0.2 - 1.0 mm, parlak siyahımsı kahverengi neredeyse siyah, ortadaki dalgalı çizgi peridial zarların konumunu gösterir. Hypothallus tüm üyelerde ince ve kahverengi olup tabanda uzanır. Peridium kalın, çift katmanlı olup dış katman genellikle granüler materyal içerir ve bazen kireçli maddelerle emprenye edilmiş olup membransı olan iç tabakaya bağlı, kalıcı bir bazal yapı bırakarak dışbükey bir kapak ile açılır. Kapillityum az veya çok az, 1.5 - 4.0 µm çaplı, sarı renkte, basit dallanmış, dişli, siğilli veya dikensi yapıda, düzensiz sıkışık, ince ipliklerden oluşur. Sporları koyu sarı veya altın sarısı renktedir, mikroskop ışığında sarı renk ortaya koyar, çap 10 - 14 um, olup küçük soluk siğiller ile kaplıdır. Plasmodium genellikle açık gri veya kahverengidir.

Lokalite – Türkiye: Bursa/ Osmangazi; Pınarbaşı Mezarlığı Arkası 3 Geniş Sokak Önü, *Platanus orientalis*, X-419487,2505 Y-4449958,38071, 06.10.2018, A032. Pınarbaşı Park Pıknık Masalarının Önü, *Platanus orientalis*, X-419373,03533 Y-4450060,93668,

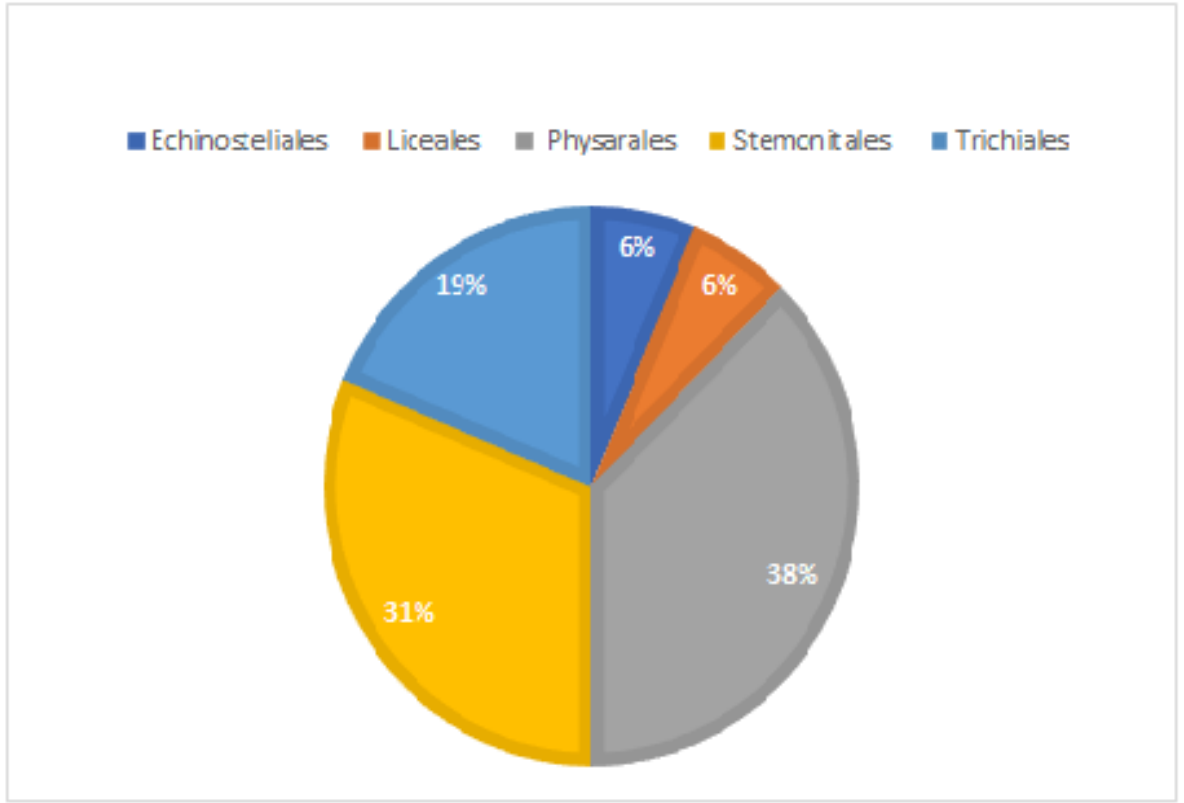
06.10.2018 A040. Pınarbaşı Park İçi, *Platanus orientalis*, X-419395,26392 Y-4450057,33642, 06.10.2018 A042. Pınarbaşı Park Şehitlik Kapısı Karşısı, *Platanus orientalis*, X-419423,2724 Y-4450065,48368, 06.10.2018, A044. Orhangazi Türbesi önü, *Platanus orientalis*, X-419752,75918 Y-4450656,52592, 05.08.2018, A063. Hamza Bey Caddesi No:71 önü, *Platanus orientalis*, X-418288,19174 Y-4451422,22291, 05.08.2018, A143. Çukurcaköy: Çukurca Camii Önü, *Platanus orientalis*, X-418321,9524 Y-4456289,00568, 06.10.2018, A399. Çeltikköy: Yenyol Caddesi No:52 Önü, *Platanus orientalis*, X-417497,92587 Y-4457352,37007, 06.10.2018, A411. Hünkar Köşkü Yolu, *Platanus orientalis*, X-420322,84353 Y-4449312,14368, 06.10.2018, A592. Hünkar Köşkü Caddesi No:10 Önü, *Platanus orientalis*, X-420414,34 Y-4449354,29651, 06.10.2018, A613.



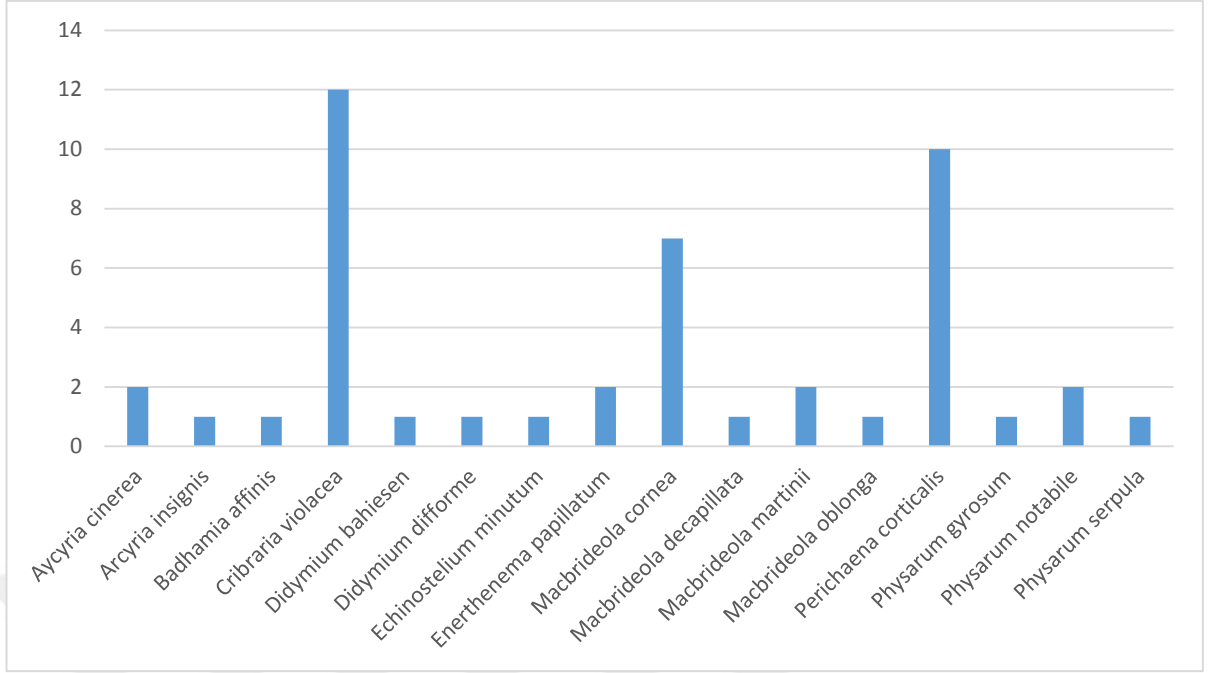
Şekil 4.16. *Perichaena corticalis*. Sporangia, peridium, kapillitium spor kitlesi ve sporlar

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

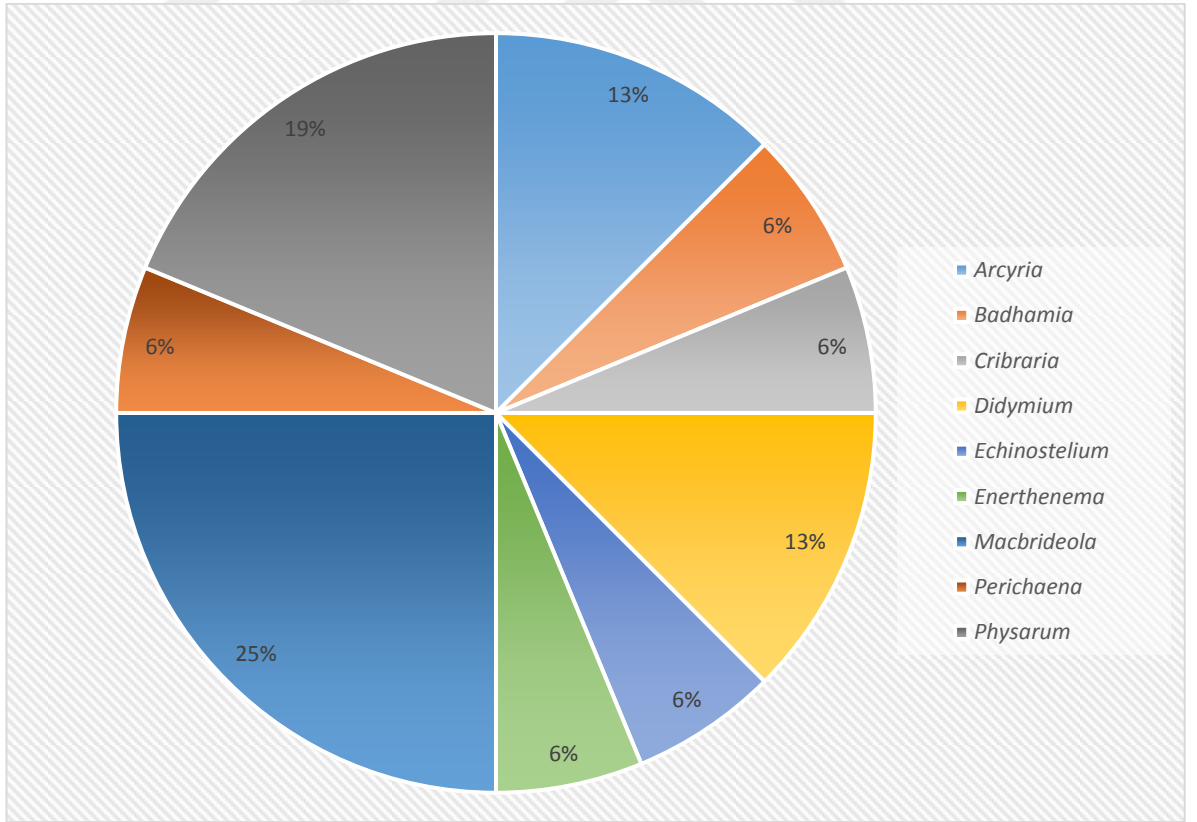
Kültürü gerçekleştirilen 100 örneğin 30 tanesinde bir veya daha fazla corticolous myxomycetes için pozitif sonuç alındı. Bu kabuk örneklerinden 27 tanesi *Platanus orientalis*, 2 tanesi *Quercus robur* ve 1 tanesi de *Platanus occidentalis*'e aittir. *Platanus occidentalis*.kabuk materyallerinden nem odası tekniği sonucu elde edilmiştir. Toplam 30 kabuk örneğinde nem odası tekniği kullanılarak 9 cinse ait 16 tür tespit edilmiştir. Ordulara göre türlerin dağılım yüzdesi; Physarales (% 38), Stemonitales (% 31), Trichiales (% 19), Liceales (% 1), ve Echinosteliales (1%) olarak belirlenmiştir (Şekil 5.1). Çalışmada elde edilen 16 tür ve türlerin bulunma sıklıkları şekil 5.2'de gösterilmiştir; *Cribraria violacea* 12, *Perichaena corticalis* 10, *Macbrideola cornea* 7, *Macbrideola martinii* 2, *Physarum notabile* 2, *Enerthenema papillatum* 2, *Arcyria cinerea* 2, *Arcyria insignis* 1, *Badhamia affinis* 1, *Didymium bahiense* 1, *Didymium difforme* 1, *Echinostelium minutum* 1, *Macbrideola decapillata* 1, *Macbrideola oblonga* 1, *Physarum gyrosum* 1 ve *Physarum serpula* 1. Şekil 5.3 de, 9 cinsin belirim yüzdesi gösterilmiş olup bu değerler sırası ile, *Macbrideola* (% 25), *Physarum* (% 19), *Arcyria* ve *Didymium* (% 13) ve diğerleri % 6 dır. Bu çalışmada kaydedilen tüm taksonlar, ordular ve türler alfabetik olarak listelenmiştir.



Şekil 5.1. Ordoların belirim diagramı



Şekil 5.2. Türlerin bulunma sıklıkları.



Şekil 5.3. Cinslerin yüzde (%) belirim diagramı

Echinostelium minutum, aynı cinsin diğer türlerine göre ağaç kabuğunda ortaya çıkma eğiliminde olan en yaygın türüdür. Britanya Adaları'nda yaygın bulunan bu kozmopolit tür ağaçın kabuğu ve odunu üzerinde bulunabilir (Ing 1999). Türkiye'de yapılan çeşitli çalışmalarda daha önce bildirilmiştir (Sesli ve ark. 2016). Bu tür Bursa iline bağlı Uludağ Tabiat Parkı'nda yapılan bir çalışmada karlı dallardan (snowy twigs) izole edilmiştir (Ergül ve Akgül 2011). Kütahya'da canlı *Prunus domestica* kabuğundan (Ocak ve Konuk 2018), yine İzmir Kemalpaşa'da *Quercus* sp. ve *Pinus brutia*' dallarından izole edilmiştir (Oskay ve Tüzün 2015).

Cribraria violacea ölü odunda, ölü ve yaşayan ağaçların kabuğunda ve yosunlarda sık bulunur. Parlak mor rengi, tanımlanmasını kolaylaştırır. Kozmopolit bir tür'dür, Kuzey Amerika ve İsviçre'de çok yaygındır (Ing 1999). Türkiye'de ilk kez Harkönen ve Uotila (1983) tarafından yapılan bir çalışmada bildirilmiştir. Türkiye Miksomisetlerini de içeren Checklist 2016, de belirtildiğine göre, Türkiye' de çeşitli bölgelerden de rapor edilmiştir (Sesli ve ark. 2016). Bursa'dan ilk miksomiset kaydı *Platanus orientalis* kabuğundan Ergül ve Gücin (1993) tarafından verilmiştir.. Hatay bölgesinde, *Cribraria violacea*, üniversite kampüsündeki iğne yapraklı ağaçların kabuğundan, nem odası tekniğini kullanarak izole edilmiştir (Baba 2012). İzmir bölgesinden *Pinus brutia* kabuğundan (Oskay ve Tüzün 2015), ayrıca *Ficus* sp., *Pinus nigra* ve *Malus* sp. (Eroğlu ve Kaşık 2013), tarafından da Konya ili çevresinden kaydı bildirilmiştir Bu takson, çalışmamızda tümü *Platanus orientalis*'den olmak üzere 11 örnekten izole edilmiştir.

Badhamia affinis, Avustralya, Japonya ve Avrupa'nın çoğu yerinde ve özellikle dağlarda bulunur (Ing 1999), Türkiye'de nadir görülen bir myxomycetes türüdür (Harkönen ve Uotila 1983). Bu tür daha çok, İngiltere, Yunanistan, Kanada ve Amerika'da yaygın olarak bulunan, canlı ve ölü ağaçların kabukları üzerinde tespit edilmiştir (Martin ve Alexopoulos 1969). Çalışmamızda *Platanus orientalis* kabuğundan tek bir örnek olarak izole edilerek tesbit edilmiştir.

Didymium bahiense kozmopolit olup, genellikle ölü yapraklarda ve bitki döküntülerinde bulunur (Ing 1999). Türkiye'de ilk kez Kastamonu ilinde, *Creatagus* sp. den izole edilmiştir (Ergül ve Dülger 2001). Çalışmamızda *Platanus orientalis* kabuğu üzerinde

izole edilmiş olup Türkiye'den sadece birkaç kez kaydı gerçekleştirilmiştir (Sesli ve ark. 2016).

Didymium difforme Avrupa'da en yaygın miksomisetlerden biri olup çürüten bitkiler, ölü yapraklar ve bazen herhangi bir kabuk materyal kültüründe ortaya çıkabilir (Nannenga-Bremekamp 1991). Türkiye'de daha önce birçok çalışmada bildirilmiştir (Sesli ve ark 2016). Bu çalışmada *Platanus orientalis* kabuğu üzerinden izole edilmiştir. *D. commatum*, *D. tubulatum*, *D. trachysporum* gibi birkaç diğer tür *Didymium difforme* ile oldukça benzerlik arz etmesine rağmen, örnek materyalin tanımlayıcı özellikleri *Didymium difforme*'nin özellikleri ile uyumludur. Benzer bir çalışmada (Oskay ve Tüzün 2015), İzmir ilinde *Pinus brutia*'nın yapraklarında ve de Konya ilinde *Pinus nigra* çürüten odunlarında yine nem odası tekniği kullanarak *D. difforme* tespit edildiği bildirilmiştir (Ocak ve Konuk 2018).

Physarum gyrosom' un Türkiye kaydı, sadece son yıllarda Konya ilinde *Pinus nigra* ve *Juniperus* sp. den izole edilmiştir (Demirel ve Kaşık 2012). Almanya'da en yaygın bulunan türdür (Nannenga-Bremekamp 1991). Bu türün Lister, Macbride ve Martin tarafından *Fuligo* ve *Physarum* genusları arasında bir geçiş formu olduğu söylenir, ancak laboratuvarlarda sıklıkla kullanılan bir tür olan *Physarum polycephalum*'un büyük sapsız bir biçimine benzediği belirtilmiştir (Nannenga-Bremekamp 1991).

Physarum notabile genellikle ölü odunlarda ve kısmen canlılığını sürdüren ağaçların kabuğunda bulunur (Ing 1999), daha önce Türkiye Checklisti'nde rapor edilmiştir (Sesli ve ark. 2016). Kastamonu'da *Platanus* sp. kabuğundan izole edilmiştir (Ergül ve Dülger 2001), Çalışmamızda da yine *Platanus orientalis* gövde kabuğundan izole edilmiştir. Ocak ve Konuk (2018) tarafından yapılan bir çalışmada, Konya ve Kütahya bölgelerinde *Pinus nigra* ve *Prunus domestica* kabuğu üzerinde *Physarum notabile* varlığı bildirilmiştir. Büyük sporangiumları sayesinde arazi çalışmalarında nispeten kolay gözlenir (Ing 1999).

Physarum serpula, Türkiye'de nadir bulunan bir türdür. Bu çalışmada *Quercus robur* gövde kabuğundan Bursa'dan ilk defa izole edilmiştir (Oran ve Ergül 2015). Son

zamanlarda, Kütahya bölgesinden canlı *Pyrus communis* ve *Malus* sp. den izole edilmiştir (Ocak ve Konuk 2018) Çalışmamızda yine *Platanus orientalis* gövde kabuğundan izole edilmiştir. Genellikle ölü yapraklarda, ağaç kabuğu ve likenlerde bulunur, *P. decipiens* ve *P. auriscalpium* ile yakından karakteristikler ortaya koyar ve birbirleriyle kolayca karıştırılırlar. Her ne kadar yakın özellikler ortaya koysalar da, *P. decipiens* diğer ikisine göre daha sporangiate ve daha fazla badhamoid dir, ayrıca *P. auriscalpium*'da belirgin peridial kireç birikimi vardır (Ing 1999). *Physarum* türleri, göze çarpıcı olmamaları nedeniyle arazide çok nadir gözlenir (Ing 1999).

Enerthenema papillatum tipik olarak ölü odun ve canlı ağaç kabukları üzerinde bulunur. Çoğunlukla Amerika, Kanada, ve Şili de bulunur (Nannenga-Bremekamp 1991). Çalışmamızda *Platanus orientalis* ve *Platanus occidentalis* gövde kabuğundan izole edilmiştir. *Enerthenema* türü ilk olarak 1983 yılında Türkiye'den Härkönen ve Uotila (1983) tarafından rapor edilmiş ve sonrasında Türkiye'deki diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Sesli ve ark. 2016). Ergül ve Akgül (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, Bursa'nın Uludağ Milli Park bölgesinden *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* döküntü ve ölü gövdelerinden *Enerthenema papillatum* teşhis ve izolasyonları bildirilmiş, İzmir'de yapılan benzer bir çalışmada da *Pinus brutia* kabuğu üzerinde *Enerthenema papillatum* kaydı gerçekleştirilmiştir (Oskay ve Tüzün 2015).

Macbrideola cornea Fransa, İskoçya ve Almanya gibi bazı Avrupa ülkelerinde ağaç kabuğu üzerinde bulunduğu rapor edilmiştir (Martin ve Alexopoulos 1969). Türkiye Myxomyceteslerine yönelik checklist'te de açıklandığı gibi, Türkiye'nin çeşitli yerlerinde rapor edilmiştir (Sesli ve ark 2016). Bursa ilinde ağaç kabuklarından daha önce kaydı bildirilmiştir (Ergül ve Dülger 1998). İzmir'de *Pinus brutia* (Oskay ve Tüzün 2015) ve Konya'da *Pinus nigra* kabuklarından izole edilmiştir (Ocak ve Konuk 2018). Çalışmamızda *Platanus orientalis* ve *P. occidentalis* gövde kabuklarından izole edilmiştir. *M. cornea*, *Paradiacheopsis* genusundan içi boş sapı ile ayırt edilebilir (Ing 1999).

Çalışmamızda *Macbrideola decapillata*, *Platanus orientalis* gövde kabuğundan izole edilmiştir. Bu tür, Türkiye'nin diğer bölgelerinde yapılan çalışmalarda da birkaç kez bildirilmiştir (Sesli ve ark. 2016) ve ayrıca Kuzey ve Orta Amerika ve İspanya'dan da kaydedildiği bilinmektedir (Martin ve Alexopoulos 1969). Nem odası uygulamalarında canlı ağaç kabuklarından da izole edilmiştir (Ing 1999). *Macbrideola decapillata*, *Macbrideola cornea* ve *Macbrideola scintillans*'dan kolaylıkla kapilitial iplikler, uzun ince sap, sadece kalıcı bir columella bırakarak hızla dağılan sporlar ve dolayısı ile spor yokluğu özellikleri ile ayırt edilebilir (Martin ve Alexopoulos 1969, Ing 1999).

Macbrideola martinii Jamaika ve Dominik'de yaygın olup, nem odası tekniği uygulaması sonucu ölü ağaç kabukları üzerinden tespit edilmiştir (Martin ve Alexopoulos 1969). Türkiye Checklist kayıtlarına göre *M. martinii*'nin sadece iki kez rapor edildiği bildirilmiştir (Sesli ve ark. 2016). İstanbul'dan toplanan *Quercus* gövde kabuğundan, nem odası uygulaması ile elde edilmiştir (Oran ve Ergül 2004). Çalışmamızda *Platanus orientalis* gövde kabuğunda izole edilmiştir. Kapillitiumun ince uçları onu *Macbrideola cornea*'dan farklı kılar (Martin ve Alexopoulos 1969).

Macbrideola oblonga türleri nadirdir ve Batı Kazakistan çölünde yaygın olarak bulunur (Schnittler ve Novozholov 2000). Çalışmamızda Bursa ve Türkiye'nin Marmara bölgesinde, ilk kez *Quercus robur* gövde kabuğundan izole edilerek rapor edilmiştir. Türkiye'de yakın bir zamanda Konya bölgesinde *Pinus nigra* ağaç kabuğundan da izole edildiği bildirilmiştir (Ocak ve Konuk 2018).

Arcyria cinerea, bu çalışmada *Platanus orientalis* ağaçları gövde kabuk materyalinden izole edilmiştir. Bursa-Uludağ'da düşen ve çürümüş ağaçlardan izolasyon yapılmış olup (Ergül ve Akgül 2011) , Konya'daki benzer bir çalışmada *Arcyria cinerea*, canlı *Pinus nigra* (Ocak ve Konuk 2018), bir başka çalışmada ise *Platanus* sp., *Malus* sp. ve yine *Pinus nigra*'dan izole edilmiştir (Eroğlu ve Kaşık 2013). Fransa ve Britanya Adaları'nda düşmüş ağaç gövdeleri, ölü odun ve canlı ağaç kabuğu üzerinde yaygın olarak tespit edilmiştir (Martin ve Alexopoulos 1969, Ing 1999). Kabuk materyalin kültür izlenmesinde sarı renkte olan *A. pomiformis*'in plazmodiumu ile karıştırılma

olasılığı bulunmakla birlikte, aksine *Arcyria cinerea*'nin pembemsi olan plazmodiumu önemli bir ayırt edici karakterdir.

Arcyria insignis daha önce Bursa'da, *Fagus orientalis*'in çürümekte olan kütüklerinden Ergül ve Akgül (2011) tarafından bildirilmiştir. Ayrıca diğer bir çalışmada *Pinus brutia*'nın kabuk ve dalları üzerinden de izole edilmiştir (Oskay ve Tüzün 2015). Çalışmamızda *Platanus orientalis* gövde kabuğundan izole edilmiştir. Akdeniz Bölgesi, Orta Avrupa ve Yeni Zelanda da, genellikle sonbahar mevsiminde belirir (Ing 1999).

Perichaena corticalis, çoğunlukla Amerika ve Avrupa'da dağılmış olup sıklıkla ölü odun ve canlı ağaç kabuğu üzerinde bulunur. *Perichaena* türleri Türkiye'de Harköner ve Uotila (1983) tarafından bildirilmiş ve ayrıca, Bursa Uludağ Üniversitesi Görükle Kampüsü'nden toplanan ağaç kabuklarından tesbit edildiği bildirilmiştir (Ergül ve Dülger 1998). İzmir'de *Pinus brutia* dallarından izole edilmiştir (Oskay ve Tüzün 2015), Kütahya bölgesinde canlı, *Prunus domestica* kabuklarından izolasyon yapılmıştır (Ocak ve Konuk 2018). Çalışmamızda *Perichaena corticalis* ve *Platanus orientalis* ağaç gövde kabuğundan izole edilmiştir.

Bu çalışmada, izole edilen türler daha önce Türkiye'de bildirilmiş olmakta ise de belirttiğimiz altı tür (*Physarum gyrosum*, *Physarum notabile*, *Didymium bahiense*, *Didymium difforme*, *Macbrideola martinii* ve *Macbrideola oblonga*) Bursa şehri için yeni kayıtlardır. Yine bu çalışma ile aynı zamanda Türkiye'nin Marmara bölgesinden *Macbrideola oblonga*'nın ilk kez kaydı da gerçekleştirilmektedir. *Cribraria violacea*, anıtsal ağaçların 12'sinden (% 40) ve en sık izole edilen türdür. *Platanus orientalis* 27, *Platanus occidentalis* 1 ve *Quercus robur* 2 adet verimli petri izolasyonu sağladığımız ağaçlardır. Ağaç kabuğunun dokusu (tekstür ve strüktür), öncelikle bir ağaç kabuğundaki farklı miksomiset varlık ve dağılımında bir faktör olabilir, *Platanus* sp., *Quercus* sp. vd., miksomisetlerin barınım ve gelişimi için gerekli su ve besinleri barındırma eğilimindedir (Beninde ve ark. 2015), Çalışmamızda, diğer bitki türlerinden de birkaç örnek tespit edilmiş olsa da, *Platanus orientalis* ve *Quercus robur* myxomycetes fruktifikasyonları belirimi yönü ile dikkat çeken ağaç kabuk örnekleridir.

Kortikol miksomiseteslerin verimi, 35 türün 61 bölgeden izole edildiği Uludağ bölgesinde yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında düşüktür (Ergül ve Akgül 2011) . Uludağ bölgesinin şehir merkezi bölgesinden daha doğal bir ekolojik çevre olduğu söylenebilir. Bazı araştırmalar, kentsel ortamda, bu türlerin bazılarının azalmasına yol açan ekolojik bir kısıtlanma olduğunu göstermektedir (Ergül ve ark. 2005). İspanya'da yapılan benzer bir çalışmada, şehirdeki miksomiset çeşitliliği ile şehir alanı dışındaki çeşitlilik arasında önemli bir fark olduğunu bildirmiştir. Çevresel kirleticilerin azalmasından dolayı daha fazla miksomiset şehir dışından izole edilebilmiştir (Basanta 2000). Tüm çalışmalar, kentsel alanlarda düşük miksomisetes verimliliği konusunda aynı fikirde olmayıp şehir merkezi ile şehir dışında anlamlı bir fark olmadığı da belirtilmektedir (Hosokawa ve ark. 2019) .

Çalışmamızda şehir dışından toplanmış örnek çok fazla olmasa da, her iki bölgeden de izole edilen türler sıklıkla aynı olmasına rağmen *Macbrideola oblonga* sadece şehir dışından izole edilmiştir. Bu tür Konya ilindeki bir köyden de izole edilmiştir (Ocak ve Konuk 2018). Benzer bir çalışmada Basanta (2000) tarafından İspanya' da gerçekleştirilmiş olup, çalışmada daha az kirli bir ortamda *Macbrideola oblonga* varlığı rapor edilmiştir.

Türlerin bazıları kirleticilere diğerlerinden daha fazla toleranslıdır. Kozmopolit bir myxomycetes olan *Licea* sp. diğer bazı çalışmalarda sıklıkla izole edilmiş olmasına karşın bizim çalışmamızda elde edilememiştir. Bu grubun kirleticilere toleranslı olmadığı belirtilmektedir (Basanta 2000). Bir şehir alanı gibi daha asidik bir ortamdan izole edilmiş (Basanta 2000) olan *Echinostelium minutum*, çalışmamızda da yine şehir bölgesinde tesbit edilmiştir. En yaygın ikinci tür olan *Perichaena corticalis* daha çok park ve şehir mezarlık alanlarında yaygın olmasına karşılık, *Cribraria violacea* hem park alanları, hem de mezarlık alanları ve sokak alanlarından toplanan materyallerden elde edilmiştir.

Şehirdeki miksomiseteslerin yaşam alanlarını engelleyebilecek çevresel faktörleri de dikkate aldığımızda, mevcut miksobiyotik çeşitliliğin Bursa kentinde daha önce yapılan

diğer çalışmalara nazaran nispeten oldukça düşük olduğunu söyleyebiliriz (Ergül ve Akgül 2011, Ergül ve Dülger 1998).

şehirdeki kirleticiler, miksomiseteslerin çeşitliliğini engelleyebilir, ancak çalışmamızda, Bursa'nın Uludağ bölgesi gibi daha doğal ve floristik bölgelerden hiç izole edilmemiş türler de ortaya konulmuştur. Bu türlerin şehir alanlarında mevcut mikroklimatik ve ekolojik faktörlere uyumsal yetenekleri ile birlikte daha fazla bulunma olasılığı, özđün adaptif yetenekleri çerçevesinde ortaya çıkabilir. Ancak, şehir dışında ve diğer şehirlerden de kayıtlar dikkate alındığında, olumsuz çevresel koşulların ortaya çıkardığı kirleticilerin miksobiyotayı çok fazla etkilemeyeceği sonucuna da varılabilir (Basanta 2000).

Bu çalışma, Bursa şehri anıtsal ağaçlarında miksomisetes çeşitliliğine yönelik ilk bilgileri içermektedir. Ayrıca, Bursa'daki myxoflorası üzerine 6 yeni miksomisetes kaydı eklemektedir.

Kentleşmenin myxomycetes dağılımına etkisi, örneklem sayısının arttırılmasıyla daha büyük bir ölçekte incelenebilir, çevresel kirletici parametrelerin değerlendirilmesi, şehirdeki miksomisetes dağılımı yanı sıra kentsel alan ve doğal flora alanlarını karşılaştırma olanağı sunabilecektir. Bu çalışmada Bursa kentindeki miksomisetes varlığı ve dağılımının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacak ve gelecekteki çalışmalara temel teşkil edebilecektir.

KAYNAKLAR

Akdeniz, N.S.; Yener, D.Y. 2012. Bursa Uludağ and Fir. Kastamonu Univ *Orm Fak. Der.*; Özel Sayı: 256-258.

Alexopoulos, C. J. 1960. Gross morphology of the plasmodium and its possible significance in the relationships among the Myxomycetes. *Mycologia*, 52, 1-20.

Alexopoulos, C. J. (1964). The white form of *Physarella oblonga*. *Mycologia*, 56: 550-554

Aldrich, H. C. 1966. A study of the ultrastructural details of morphogenesis in the myxomycete *Physarum flavicomum*. Texas: *Ph.D. Dissertation*, University of Texas at Austin.

Anonim, 2018a. Lifecycle of a Myxomycete_ <https://www.researchgate.ağ/figure/Life-cycle-of-a-myxomycete-Illustration-by-Angela-R-Scarboroug> (Erişim tarihi 10 Aralık 2018).

Anonim, 2018b. Average Temperat <https://hometurkey.com/en/destinations/bursa> (Erişim tarihi 15 Aralık 2018).

Anonim, 2018c. Average Humidity. <https://hometurkey.com/en/destinations/bursa> (Erişim tarihi 15 Aralık 2018).

Anonim, 2018d. Bursa Average Rainfall. <https://hometurkey.com/en/destinations/bursa> (Erişim tarihi 15 Aralık 2018).

Anonim, 2018e. Dogal Anıttır. Bursa Enviroment and Urbanization report 2014.

Anonim, 2019a. Guide of Myxomycetes. <http://www.discoverlife.org/>.(Erişim tarihi Ocak-Mart 2019)

Anonim, 2019b. Global Biodiversity Information Facility. Free open Access to Biodiversity Data. <http://www.gbif.org/>.(Erişim tarihi Ocak-Mart 2019)

Baba, H. 2012. Myxomycetes of Mustafa Kemal University Campus and environs (Turkey) . *Tr J Bot*, 36: 769-777.

- Baldauf, S. L., and W. F. Doolittle. 1997.** Origin and evolution of the slime molds (Mycetozoa). *Nat Aca of Scien* 94: 12007–12012.
- Basanta, D.W. 2000** Acid deposition in Madrid and corticolous myxomycetes. *Stapfia*; 73: 113-120.
- Beninde, J., Veith, M., Hochkirch, A. 2015.** Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation. *Ecol Lett*; 18: 581-592.
- Casser, L., Steffan, B., Steglich, W. 1987.** The chemistry of the plasmodial pigments of the slime mold *Fuligo septica* (Myxomycetes). *Angewandte Chemie*, 28, 586-587.
- Clark, j. 2000.** The species problem in the Myxomycetes. *Stepfia*, 73, 39-53.
- Clark, J., Haskins, E.F., Stephenson, S.L. 2004.** Culture and reproductive system of 11 species of Mycetozoa. *Mycologia*, 96, 36-40.
- Czczuga, B. 1980.** Investigation on carotenoid in fungi VII. Representatives of the myxomycetes genera. *Nova Hedwigia*, 32, 347-354.
- Dembitsky, V. M., Rezanka, T., Spizek, J., Hanus, L. 2005.** Secondary metabolites of slime molds (myxomycetes). *Phytochemistry*, 66, 747-769.
- Demirel, G., Kaşık, G. 2012.** Four new records for Physarales from Turkey. *Tr J Bot*, 36: 95-100.
- Dugus, D.J., Bath, J.D. 1962.** Electron microscopy of the slime mold *Physarum polycephalum*. *Protoplasma*, 54: 421-431.
- Ergül, C.C., Gücin, F. 1993.** Türkiye için Yeni İki Myxomycetes Taksonu. *Tr J Bot*, 17: 267- 271.
- Ergül, C.C., Dülger, B. 1998.** The myxomycetes of Görükle (Bursa) campus area. *Herb J Syst Bot*, 5(1): 93-96.
- Ergül, C.C., Dülger, B. 2001.** New records for the myxomycetes flora of Turkey. *Tr J Bot*, 26: 277-280.
- Ergül, C.C., Dülger, B., Oran, R.B., Akgül, H. 2005.** Myxomycetes of the Western Black Sea region of Turkey. *Mycotaxon*, 93: 269-272.
- Ergül, C.C., Akgül, H. 2011.** Myxomycete diversity of Uludağ national park, Turkey. *Mycotaxon*, 116: 479-490.
- Eroğlu, G., Kaşık, G. 2013.** Myxomycete of Hadim and Taşkent districts (Konya/Turkey) and their ecology. *Biol Diver Cons*, 6(3): 120-127.

- Farr, M. L. 1976.** Flora Neotropica, Monograph No:16. N.Y. Bot. Garden.
- Farr, M. L. 1981.** How to know the true slime molds. Iowa USA. Wm. C. Brown Company Publishers.
- Fiore-Donno, A., Berney, J., Pawlowski, J., Baldauf, S. L. 2005.** Higher-order phylogeny of plasmodial slime mold (Myxogastria) based on elongation factor 1-A and small subunit rRNA gene sequences. *J Eukaryotic Microbiol*, 52, 201-10.
- Fiore-Donno, A., Nikealaeu, S.I., Nelson, M., Pawlowski, J., Cavalier-Smith, T., Baldauf, S.L. 2009.** Deep phylogeny and evolution of slime molds (Mycetozoa). *Protist*, 16:55-70.
- Gilbert, H.C., Martin, G.W. 1933.** Myxomycetes found on the bark of living trees. *Univ of Iowa Stud in Nat Hist* 15(3): 3–8.
- Glustchenko, V. I., Leontyev D. V., Akiluv A. Yu. 2002.** The Slime Molds. Kharkov Uni. Press, Kharkov.
- Gray, W. D., Alexopoulos, C. J. 1968.** Biology of Myxomycetes. the Ronald Press Company, New York.
- Hagiwara, H. 1997.** Magic of The Myxomycetes. Tokyo: National Science Museum.
- Harkönen, M., Uotila, P. 1983.** Turkish myxomycetes developed in moist chamber cultures. *Karstenia*, 23: 1-9.
- Haskins, E.F., Hinchee, A.A. 1974.** Light and ultra-microscopic observations on the surface structure of protoplasmodium, aphanoplasmodium, and phaneroplasmodium (Myxomycetes). *Can J Bot*, 53, 1835-1839.
- Haskins, E.F. 1974.** Stemonitis flavogenita (Myxomycetes) plasmodial phase (aphanoplasmodium). Film E2000 des Institut für Wissenschaftlichen Film Göttingen. Publikationen zu Wissenschaftlichen Film, Sektion Biologie 8, 1–14.
- Haskins, E.F. 1978.** The occurrence of binary plasmotomy in the protoplasmodium of the white spored Echinostelium minutum. *Mycologia*, 70, 192-196.
- Haskins, E.F. 1981.** Some observation on sporulation in the myxomycete Stemonitis flavogenita. *J Elisha Mitchell socie*, 97,139-144
- Haskins, E.F. 1990.** Plasmodial coalescence in Stemonitis flavogenita (Myxomycetes, Stemonitales). *Mycologia*, 52, 643-647.
- Hinchee, A.A., Haskins, E.F. 1980.** Closed spindle nuclear division in the plasmodial phase of the acellular slime mold Echinostelium minutum. *Protoplasma*, 102, 235-252.

- Hosokawa, A., Reid, R.C., Latty, T. 2019.** Slimes in the city: The diversity of myxomycetes from inner-city and semi-urban parks in Sydney, Australia. *Fungal Ecol*, 39: 37-44.
- Ing, B. 1999.** The Myxomycetes of Britain and Ireland. England: The Richmond Publishing Co. Ltd.
- Kaiser, D. 1993.** Roland Thaxter's legacy and the origin of multicellular development. *Genetics*, 135, 249-254.
- Kambly, P. 1930.** The color of myxomycetes plasmodia. *American J Bot*, 26, 386-390.
- Keller, H.W. 1970.** Didymium saturnus, A new myxomycete occurring on straw stacks. *Mycologia*, 62, 1061-1066.
- Keller, H.W., Schoknecht, J.D. 1989.** Life cycle of a new annulate-spored species of Didymium. *Mycologia*, 81, 248-265.
- Keller, H. W., Braun, K. L. 1999.** Myxomycetes of Ohio: Their Systematics, Biology, and Use in Teaching. Ohio: Ohio Biological Survey Bulletin New Series Volume 13, Number 2. Ohio Biological Survey.
- Kerr, S.J. 1976.** A comparative study of mitosis in amoebae and plasmodia of the true slime mold *Didymium nigripes*. *Journl of Protozoology* 14: 439-445.
- Koevening, J.L., Jackson, R.C. 1966.** Plasmodial mitosis and polyploidy in the myxomycete *Physarum polycephalum*. *Mycologia*, 58, 662-667.
- Lado, C., Pando, F. 1997.** Flora Mycologica Iberica. Madrid, Spain :Vol. 2. CSIC.
- Lado, C. 2001.** Nomenmyx. A nomenclatural taxabase of the Myxomycetes. Cuadernos de Trabajo de Flora *Micologica Iberica*, 16, 1-221.
- Lakhanpal, T.N., Mukerji, K.G. 1981** Txonomy of Indian Myxomycetes. J.Cramer. Hirschberg. Germany, 530pp.
- Leith, H., Meyer, G.F. 1957.** Über den bau der pigmentgradula bei den Myxomyceten. *Naturwissenschaftliche*, 44: 449.
- Lister, G. 1966.** The genera of Myxomycetes. *Univ Iowa Stud Nat Hist* 20(8): 1-32.
- Lohwag K. 1957.** Research on Turkish mycoflora. *I.U.O.F Der*; 7: 129-137.

Martin, G.W. 1958. The contribution of de Bary to our knowledge of Myxomycetes. *The Iowa Academy of Science*, 65, 122-127.

Martin, G. W., Alexopoulos, C. J. 1969. *The Myxomycetes*. Iowa: University of Iowa Press.

Nannenga-Bremekamp, NE. 1991. A Guide to Temperate Myxomycetes. England: Biopress Ltd.

Ocak, I., Konuk, M. 2018. Diversity and Ecology of myxomycetes from Kütahya and Konya (Turkey) with Four New Records. *Mycobiol*, 46, 3: 215-223.

Olive, L. S. 1975. The Mycetozoans. New York: Academic Press.

Oran, R.B., Ergül, C.C. 2004. New Records for the Myxobiota of Turkey. *Tr J Bot*, 28: 511-515.

Oran, R.B., Ergül, C.C. 2015. New records of corticolous myxomycetes from Turkey. *Mycotaxon*, 130: 181-190.

Oskay, M., Tüzün, Ö. 2015. Determination of the myxobiota of Kemalpaşa and surrounding (Izmir). *Celal Bayar Univ J Scien*, 11(1): 59-68.

Peterson, J. E. 1953. Myxomycetes developed on bark of living trees in moist chamber culture. Michigan: *Master's Thesis*, Michigan State University.

Ross, I.K. 1967. Growth and development of the myxomycete *Perichaena vermicularis*. I. Cultivation and vegetative nuclear division. *American J Bot*, 54, 617-620.

Schnittler, M., Novozhilov Y.K. 2000. Myxomycetes of the winter-cold desert in western Kazakhstan. *Mycotaxon*, 74:267-286

Schnittler, M., Stephenson, S.L., Novozholov, Y.K. 2000. Ultrastructure of *Barbeyella minutissima* (Myxomycetes). *Karstenia*, 40, 159-166.

Schûnemann, E. 1930. Untersuchungen über die Sexualität der Myxomyceten. *Planta* 9: 645-672

Sesli, E., Akata, I., Denchev, T.T., Denchev, M.C. 2016. Myxomycetes in Turkey-a checklist. *Mycobiota*, 6: 1-20.

Spiegel, F. W., Stephenson, S. L., Keller, H. W., Moore, D. L., Cavender J. C. 2004. Sampling the Biodiversity of Mycetozoans. In: Mueller Mueller, G. M., Bills, G. and Foster, M. S. (eds). *Biodiversity of Fungi: Inventory and Monitoring Methods* (pp. 547-576). Massachusetts: Elsevier Academic Press.

Stephenson, S. L., Stempen, H. 1994. *Myxomycetes: a handbook of slime molds.* Portland, Oregon USA: Timber Press.

Stephenson, S.L., Stempen, H. 2000. *Myxomycetes: A handbook of slime molds.* Portland, Oregon: Tim Press.

Tasmanian Myxomycetes 2013a. Microscopic image of *Phaneroplasmodium*. (05/09/2018 retrieved from <https://sarahlloydmyxos.wordpress.com/glossary>)

Tasmanian Myxomycetes 2013b. Microscopic image of *Phaneroplasmodium*. (05/09/2018 retrieved from <https://sarahlloydmyxos.wordpress.com/glossary>)

Trans, H., Stephenson, S.L., Pollock, E. 2015. Evaluation of *Physarum polycephalum* plasmodial growth and lipid production using rice bran as a carbon source. *BMC Biotechnology*, 15, 67-74.

Thind, K. S. 1977. *The myxomycetes of India.* New Delhi: ICAR.

Zencirkiran, M., Akdeniz, N.S., Ender, E., Batman, Z.P. 2016. The Monumental trees of Bursa and their contribution to the cultural landscape. Efe R, Curebal I, Gad A, Toth B. *Environmental Sustainability and Landscape Management.* Sofia: St. Kliment Ohridski Univ Press; p. 307-319.

Zencirkiran, M. 2009. Determination of native landscape plants in Bursa and Uludağ. *Afri J Biotech*, 8(21): 5737-5746.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Fatima Touray

Doğum Yeri ve Tarihi: Banjul The Gambia / 06.03.

Yabancı Dil: İngilizce, Türkçe

Eğitim Durumu

Lise: St Peter's Technical Lisesi 2017

Lisans: 01.2008 –Gambiya Üniversitesi 2011

Yüksek Lisans: Bursa Uludag Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 2019

Çalıştığı Kurum/Kurumlar:

- 2011 – 2015 Araştırma Görevli WHO İnvaziv Bakteriyel Hastalık Bölgesel Referans Laboratuvarı-Medical Research Council (MRC) Unit The Gambia

MRC Unit The Gambia Atlantic Boulevard, Fajara., P. O. Box 273, Banjul
The Gambia <http://www.mrc.gm>

Contact (e-mail): 2rayfatma@gmail.com

Yayınlar

Touray, F., Ergül, C.C. 2018. Corticolous Myxomycetes; Life-Cycle, Taxonomic Order And Laboratory Culture. Academecian Publisher Scientific Researches, Educational Sciences. Akademisyen Kitabevi A.Ş. Ankara 75-89pp.

Touray, F., Ergül, C.C. 2019. Distribution of Corticolous Myxomycetes in Bursa City Center. UBAK – 4. Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi, Yalova Üniversitesi, 14 – 17 Şubat, 2019, Yalova, Türkiye.

Touray F, Ergul CC. 2019. Record of myxomycetes on monumental trees in Bursa city center – Turkey. *Eur J Biol*, 78(1): 40-50.

