



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ASİ NEHRİ (HATAY) ve ÇEVRESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN
MİKSOMİSETLERİN MORFOLOJİK YÖNTEMLERLE
BELİRLENMESİ

Sabit NARİN

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
AĞUSTOS - 2024



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ASİ NEHRİ (HATAY) ve ÇEVRESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN
MİKSOMİSETLERİN MORFOLOJİK YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ

Sabit NARİN
ORCID:0009-0003-8716-228X

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. Hayri BABA
ORCID: 0000-0002-1837-4321

HATAY
AĞUSTOS - 2024

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ASİ NEHRİ (HATAY) ve ÇEVRESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN
MİKSOMİSETLERİN MORFOLOJİK YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ

Sabit NARİN

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. Hayri BABA danışmanlığında hazırlanan bu tez 09/08/2024 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından OYBİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hayri BABA
Başkan

Prof. Dr. Volkan ALTAY
Üye

Doç. Dr. Mustafa SEVİNDİK
Üye

Kod No:

Prof. Dr. Cengiz KARACA
Enstitü Müdürü

Bu çalışma MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 22.YL.018

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

09/08/2024

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Sabit NARİN

ÖZET

ASİ NEHRİ (HATAY) ve ÇEVRESİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN MİKSOSETLERİN MORFOLOJİK YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ

Bu çalışma 2020-2024 yılları arasında, Asi Nehri (Hatay) ve çevresinde 10 farklı lokasyondan alınan örneklerden hazırlanmıştır. Toplanan örnekler çeşitli yaprak, ağaç kabuğu, çürümüş bitki artıkları ve otobur hayvan gübresinden alınmıştır. Toplanan materyaller üzerinde nem odası tekniğiyle Miksomiset sporoforları geliştirilmiştir. Ayrıca gerçekleştirilen arazi çalışmalarında doğal ortamında gelişmiş olan Miksomisetler de toplanmıştır. Arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucunda elde edilen örneklerden 2 sınıf, 6 takım, 8 aile, 14 cinse ait toplam 28 tür tespit edilmiştir. Bunlardan 1 tanesi Türkiye için yeni cins kaydı (*Calonema* Morgan), 2 tanesi Türkiye için yeni tür kayıdır (*Calonema gansuense* B. Zhang & Yu Li ve *Perichaena luteola* (Kowalski) Gilert).

2024, 98 sayfa

Anahtar Kelimeler: Miksomisetler, Asi Nehri, Hatay, taksonomi, yeni kayıt

ABSTRACT

DETERMINATION of the MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS of MYXOMYCETES DISTRIBUTED in the ASI RIVER (HATAY) and ITS SURROUNDINGS

This study was conducted using samples collected between 2020 and 2024 from 10 different locations around the Asi River (Hatay) and its surrounding areas. The samples were obtained from various substrates, including leaves, tree bark, decayed plant debris, and herbivore manure. The collected materials were used to cultivate myxomycete sporophores through the moist chamber technique. Additionally, myxomycetes that developed in their natural habitats were also collected during field studies. As a result of the comprehensive fieldwork and laboratory analyses, a total of 28 species were identified from the collected samples, representing 2 classes, 6 orders, 8 families, and 14 genera. Notably, one genus (*Calonema* Morgan) and two species (*Calonema gansuense* B. Zhang & Yu Li and *Perichaena luteola* (Kowalski) Gilert) were recorded as new to the mycobiota of Turkey.

2024, 98 pages

Key Words: Myxomycetes, Asi River, Hatay, taxonomy, new record

TEŞEKKÜR

Dünya çapında ve ülkemizde meydana gelen birçok üzücü olay sırasında, bu zorlukları birlikte yaşayıp birlikte aşma şansını elde ettiğim çok kıymetli hocam Prof. Dr. Hayri BABA'ya sonsuz saygılarımı sunarım. Akademik eğitime başladığım ilk günlerden itibaren hayatımın her aşamasında hissettiğim destekleri, rehberlik ve rol model nitelikleriyle yüksek lisans tez konumun belirlenmesinden arazi çalışmalarımın yapılmasına, laboratuvar gözlemlerinden örneklerin teşhis edilmesine kadar geçen süreçte, asla esirgemediği bilgi birikimi ve deneyimleri için sonsuz şükranlarımı sunarım.

Tez çalışması süresince bütün bölüm imkanlarından yararlanmamı sağlayan HMKÜ Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölüm Başkanlığı'na, maddi destek veren HMKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (Proje No: 22.YL.018) ve isimlerini burada zikredemediğim ama yardımlarını esirgememiş herkese en içten teşekkürlerimi sunarım.

Maddi ve manevi açıdan sağladığı desteklerle, bana güvenen ve daima yanımda olan annem Cevahir NARİN'e, babama ve kardeşlerime çokça teşekkür ederim. Çalışma hayatım sürecinde, bana kolaylık sağlayan değerli yöneticim, ağabeyim, dostum H. Burak PARLAKYİĞİT'de teşekkür ederim. Her defasında gerçekleştirdiği ciddi motivasyonları, yol arkadaşlığı ve akademik desteklerinden dolayı Coğrafya bölümü doktoru Ahmet ÖZTÜRK'e teşekkür ederim. Zorlu geçen yıllar içerisinde akademik eğitimimi tamamlamam için her zaman sabırla, sevgiyle ve metanetle yanımda olan, beni teşvik edip destekleyen, eşim Fatma NARİN'e teşekkür ederim.

Ayrıca eğitim hayatım boyunca üzerimde emeği olan tüm saygıdeğer hocalarıma şükranlarımı iletirim. Beni bu yolda başarılı kılanlara teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Plasmodium.....	4
1.1.1. Protoplasmodium.....	5
1.1.2. Aphanoplasmodium.....	5
1.1.3. Phaneroplasmodium.....	5
1.1.4. Trichiaceous plasmodium.....	6
1.2. Sporofor Tipleri.....	6
1.2.1. Sporangium.....	6
1.2.2. Aethalium.....	6
1.2.3. Pseudoaethalium.....	6
1.2.4. Plasmodiokarp.....	7
1.3. Sporofora Ait Yapısal Birimler.....	7
1.3.1. Hipotallus.....	7
1.3.2. Sap.....	8
1.3.3. Peridium.....	8
1.3.4. Kolumella.....	8
1.3.5. Kapillitium.....	9
1.3.6. Kalikulus.....	9
1.3.7. Spor.....	9
1.4. Miksomisetlerin Yaşam Döngüleri.....	10
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	12
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.1.1. Araştırma Sahasının Tanıtımı.....	21
3.1.1.1. Araştırma Sahasının Coğrafi Konumu.....	21
3.1.1.2. Araştırma Sahasının İklimi.....	22
3.1.1.3. Sıcaklık.....	23
3.1.1.4. Yağış.....	25
3.1.1.5. Nem.....	26
3.1.2. Araştırma Sahasının Bitki Örtüsü.....	26
3.1.3. Araştırma Alanından Örnek Toplanan Yerler.....	27
3.2. Yöntem.....	29
3.2.1. Araziden Örneklerin Alınması ve Teşhise Hazırlanması.....	29
3.2.2. Örneklerin Teşhisi.....	31
3.2.2.1. Örneklerin Morfolojik Teşhisi.....	31
3.3. Verilerin Analizi.....	32
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	33
4.1. Taksonların Teşhis Anahtarı.....	33
4.1.1. Familya Tayin Anahtarı.....	34
4.1.2. Cins Tayin Anahtarı.....	35

4.1.3. Tür Tayin Anahtarı.....	37
4.2. Tespit Edilen Taksonlar.....	41
4.2.1. <i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> (O.F. Müll.) T. Macbr.	41
4.2.2. <i>Echinostelium minutum</i> de Bary.	42
4.2.3. <i>Licea kleistobolus</i> G.W. Martin.	43
4.2.4. <i>Licea pescadorensis</i> Chao H. Chung & C.H.Liu.	44
4.2.5. <i>Arcyria cinerea</i> (Bull.) Pers.	44
4.2.6. <i>Arcyria insignis</i> Kalchbr. & Cooke.	46
4.2.7. <i>Perichaena corticalis</i> (Batsch) Rost.	47
4.2.8. <i>Perichaena depressa</i> Lib.....	48
4.2.9. <i>Perichaena luteola</i> (Kowalski) Gilert.	49
4.2.10. <i>Perichaena quadrata</i> T. Macbr.	49
4.2.11. <i>Calonema gansuense</i> B. Zhang & Yu Li.	50
4.2.12. <i>Didymium atrichum</i> Henney & Alexop.	51
4.2.13. <i>Didymium annulisporum</i> H.W. Keller & Schokn.	52
4.2.14. <i>Didymium bahiense</i> Gottsb.	53
4.2.15. <i>Didymium balearicum</i> Ing.....	55
4.2.16. <i>Didymium difforme</i> (Pers.) Gray.	55
4.2.17. <i>Didymium melanospermum</i> (Pers.) T. Macbr.	57
4.2.18. <i>Didymium spongiosum</i> (Leyss.) J.M. García-Martín	58
4.2.19. <i>Didymium squamulosum</i> (Alb. & Schwein.) Fr. & Palmquist.	59
4.2.20. <i>Craterium aureonucleatum</i> Nann.-Bremek.....	60
4.2.21. <i>Craterium leucocephalum</i> (Pers. ex J. F. Gmel) Ditmar.....	61
4.2.22. <i>Leocarpus fragilis</i> (Dicks) Rost.	61
4.2.23. <i>Nannengaella leucopus</i> (Link) J.M. García-Martín, J.C. Zamora & Lado ..	62
4.2.24. <i>Physarum compressum</i> Alb. & Schwein.....	63
4.2.25. <i>Collaria lurida</i> (Lister) Nann.-Bremek.....	64
4.2.26. <i>Comatricha nigra</i> (Pers. ex J.F. Gmel.) J. Schröt.	65
4.2.27. <i>Comatricha tenerrima</i> (M.A. Curtis) G. Lister	66
4.2.28. <i>Stemonitopsis amoena</i> (Nann.-Bremek.) Nann. – Bremek	67
4.3. Sonuçların Değerlendirilmesi.....	68
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	85
KAYNAKLAR	88
ÖZGEÇMİŞ	98

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Hatay iline ait (1940 - 2023) bazı iklim verileri	23
Çizelge 3.2. Araştırma alanının sıcaklık verileri	24
Çizelge 3.3. Araştırma alanının yağış verileri	25
Çizelge 3.4. Araştırma alanından örnek toplanan yerler.....	28
Çizelge 3.5. Arazi tarihleri ve örnek sayıları	28
Çizelge 4.1. Tanımlanan 28 türün taksonomik dağılımı	69
Çizelge 4.2. Türkiye’de Miksomisetlerle ilgili yapılan benzer çalışmalar	73
Çizelge 4.3. Taksonların frekansı, lokalitesi, elde edilmiş şekli ve yoğunluk verileri	76



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Genel Miksomiset taksonomisi	2
Şekil 1.2. Sporofora ait temel yaşamsal birimler	7
Şekil 1.3. Tipik bir Miksomisetin hayat döngüsü	10
Şekil 3.1. Araştırma sahasını gösteren harita	21
Şekil 3.2. Araştırma sahasının sıcaklık haritası	24
Şekil 3.3. Araştırma sahasının yağış haritası	26
Şekil 3.4. Çalışma alanından görüntüler a) 10. Nokta, Samandağ, Tekebaşı, b) 5. Nokta, Antakya, Maşuklu	29
Şekil 3.5. Çalışma alanından görüntüler a) 2. Nokta, Antakya, Madenboyu, b) 8. Nokta, Defne, Büyükçat	30
Şekil 3.6. Çalışma alanından görüntüler a) 9. Nokta, Defne, Karşıyaka, b) 4. Nokta, Antakya, Narlıca	30
Şekil 4.1. <i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> a) Sporofor b) Spor ve iplik benzeri filamentler	41
Şekil 4.2. <i>Echinostelium minutum</i> a) Sporangium b) Spor ve kapillitium	42
Şekil 4.3. <i>Licea kleistobolus</i> a) Sporofor b) Sporlar	43
Şekil 4.4. <i>Licea pescadorensis</i> a) Sporofor b) sporlar	44
Şekil 4.5. <i>Arcyria cinerea</i> a) Sporangium b) Kapillitium ve sporlar	45
Şekil 4.6. <i>Arcyria insignis</i> Kalchbr. & Cooke (a) Sporangium (b) Kapillitium	46
Şekil 4.7. <i>Perichaena corticalis</i> . (a) Sporofor; (b) Kapillitium ve sporlar	47
Şekil 4.8. <i>Perichaena depressa</i> . (a) Sporofor; (b) Kapillitium ve sporlar	48
Şekil 4.9. <i>Perichaena luteola</i> . (a) Sporofor; (b) Kapillitium ve sporlar	49
Şekil 4.10. <i>Perichaena quadrata</i> (a) Sporofor; (b) Kapillitium ve sporlar	50
Şekil 4.11. <i>Calonema gansuense</i> (a) Sporofor; (b) Kapillitium ve sporlar	51
Şekil 4.12. <i>Didymium atrichum</i> (a) Sporofor; (b) Kapillitium ve sporlar	52
Şekil 4.13. <i>Didymium annulisporum</i> a) Sporofor b) Kapillitium, yıldızsı kireçleri ve sporları	53
Şekil 4.14. <i>Didymium bahiense</i> a) Sporofor b) Kapillitium, yıldızsı kireçleri ve sporları	54
Şekil 4.15. <i>Didymium balearicum</i> a) Sporofor b) Kapillitium, yıldızsı kireçleri ve sporları	55
Şekil 4.16. <i>Didymium difforme</i> a) Sporofor b) Kapillitium, kireç kristalleri ve sporlar	56
Şekil 4.17. <i>Didymium melanospermum</i> a) Sporoforlar b) Kapillitium ve sporlar	57
Şekil 4.18. <i>Didymium spongiosum</i> a) Sporofor b) sporlar ve yıldızsı kireç (c) Kapillitium, kireç ve sporlar	58
Şekil 4.19. <i>Didymium squamulosum</i> a) Sporofor b) Kapillitium, yıldızsı kireçleri ve sporları	59
Şekil 4.20. <i>Craterium aureonucleatum</i> a) Sporofor b) Sporlar ve kireç granülleri	60
Şekil 4.21. <i>Craterium leucocephalum</i> a) Sporofor b) Sporlar ve kireç granülleri	61
Şekil 4.22. <i>Leocarpus fragilis</i> a) Sporoforlar b) Kireçli kapillitium ve sporlar	62
Şekil 4.23. <i>Nannengaella leucopus</i> a) Sporofor b) Sporlar, kireçli kapillitium	63
Şekil 4.24. <i>Physarum compressum</i> a) Sporangiumlar b) Kireç nodları ve sporları	64
Şekil 4.25. <i>Collaria lurida</i> a) Sporoforlar b) Kolumella, kapillitium ve sporlar	65
Şekil 4.26. <i>Comatricha nigra</i> a) Sporoforlar b) Kolumella, kapillitium ve sporlar	66
Şekil 4.27. <i>Comatricha tenerrima</i> a) Sporoforlar b) Kapillitium ve sporlar	67
Şekil 4.28. <i>Stemonitopsis amoena</i> a) Sporangium b) Kapillitium ve sporlar	68
Şekil 4.29. Tanımlanan türlerin takım düzeyindeki dağılımı	70

Şekil 4.30. Tanımlanan türlerin aile düzeyindeki dağılımı	71
Şekil 4.31. Tanımlanan türlerin cins düzeyindeki dağılımı	72
Şekil 4.32. Tanımlanan türlerin bolluk düzeyindeki dağılımı.....	75
Şekil 4.33. Tanımlanan türlerin substrat çeşidindeki dağılımı.....	77
Şekil 4.34. Tanımlanan türlerin mevsimsel dağılımı	78
Şekil 4.35. Tanımlanan türlerin plasmodium tiplerine göre dağılımı	79
Şekil 4.36. Tanımlanan türlerin sporofor tiplerine göre dağılımı	80
Şekil 4.37. Tanımlanan türlerin spor tiplerine göre dağılımı	81
Şekil 4.38. Tanımlanan türlerin sap bulundurma durumuna göre dağılımı	82



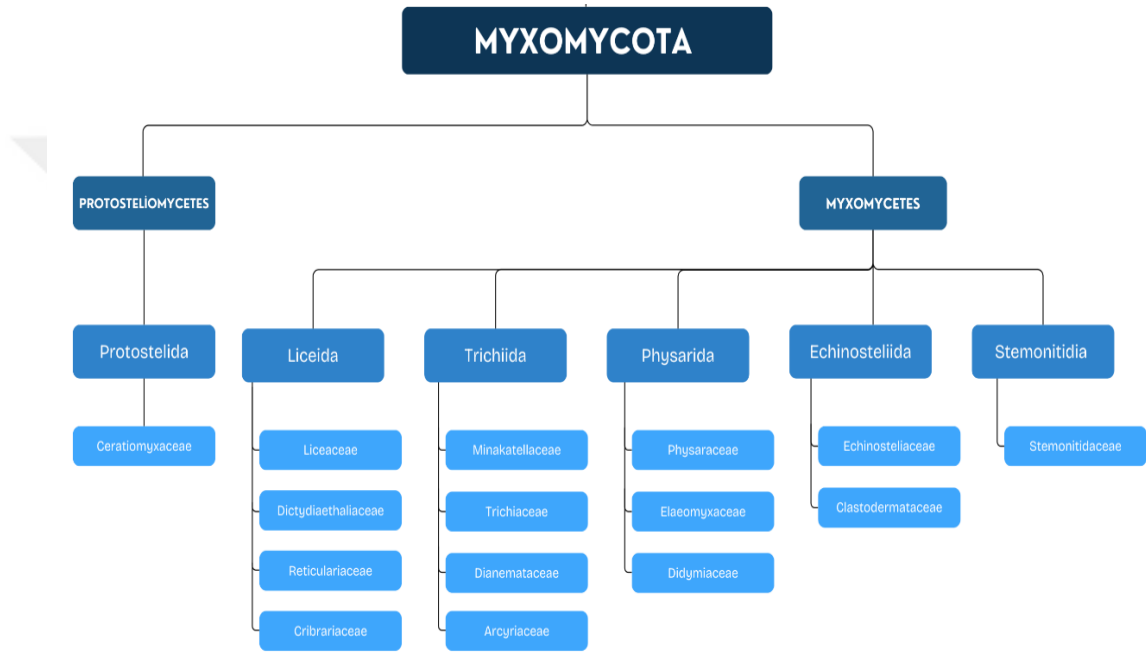
1. GİRİŞ

Miksomisetler; plasmodiyal cıvık mantar veya gerçek cıvık mantar olarak da bilinir, bitki ve hayvan özellikleri de gösteren mantar benzeri organizmalardır. Miksomisetler geçmişte hayvanlar, bitkiler ve mantarlar aleminde farklı araştırmacılar tarafından sınıflandırılmıştır. Bitkiler aleminde Myxomycota, hayvanlar aleminde Mycetozoa ve mantarlarla aynı habitatlarda buldukları için mantarlar aleminde de Miksomiset sınıfında kabul edilmişlerdir (Baba ve ark., 2023). Miksomisetlerin 35-40 milyon yıl önce yaşadıklarını gösteren fosil kayıtları bulunmaktadır (Everhart ve Keller, 2008). Miksomiset ismi ilk defa 1833 yılında Alman Botanikçi Heinrich Link tarafından kullanılmıştır. Link, Miksomisetleri fungus olarak ele almıştır. Antony De Bary (1887) spor çimlenmesi, bir çift flagellaya sahip oğul hücreleri, miksoamiplerinin davranışı ve oluşan plasmodiumdaki ritmik protoplasmik akışı gibi özelliklerinden dolayı Miksomisetleri Protozoa'ya benzetmiştir ve Mycetozoa (mantar benzeri hayvanlar) olarak adlandırmıştır (Stephenson, 2003; Schnittler ve Spiegel, 2012). Alexopoulos ve Mims'in (1979) yapmış olduğu sınıflandırmada mantarlar 3 bölüme ayrılmıştır; Gymnomycota, Mastigomycota ve Amastigomycota. Alexopoulos ve arkadaşları (1996) yaptıkları sınıflandırmada Alexopoulos ve Mims'in (1979) sisteminin ana hatlarına bağlı kalarak cıvık mantarları Gymnomycota bölümünde incelemiştir.

Miksomisetlerin mantarlar aleminde çıkarılmasının en önemli nedeni, fagotrofik tarzda beslenmesi ve vejetatif evrede hücre çeperlerinin olmaması gösterilebilir. Miksomisetler mantarların aksine ortamda bulunan bakteri, maya, fungus hifleri ve mavi yeşil algler gibi canlı veya organik artıkları tüm olarak absorbe eder ve bunları bünyesinde sindirerek beslenirler (Akgül ve ark., 2021). Ancak fizyolojisi, morfolojisi, yaşam döngüsü ve genetik analizleri plasmodiyal cıvık mantarların diğer ökaryotik mikroorganizmalar arasında yer alması gerektiğini göstermiştir. Son olarak EF-1alfa gen sıra faktörüyle de mantar olmadığı anlaşılmıştır (Baldauf ve Doolittle, 1997; Ing, 1999). Sporangium ve sporların durumu, diğer ameboid protozoa gruplarından farklılık gösterir (Nannenga-Bremekamp, 1991). Günümüzde yapılan morfolojik ve moleküler çalışmalar sonucunda Miksomisetler, mantarlar aleminde değil, Protista aleminin Mycetozoa (mantar benzeri hayvanlar) bölümünde yer almaktadır.

Günümüzde, Miksomisetlerle ilgili çalışmalarda çoğunlukla Kirk ve arkadaşlarının (2001) yaptığı sınıflandırma kullanılmaktadır (Stephenson, 2003). Bu sınıflandırmaya

göre Myxomycota bölümünde Protosteliomycetes, Dictyosteliomycetes ve Myxomycetes (Miksomiset) olmak üzere üç sınıf vardır (Şekil 1.1.). Miksomisetes sınıfında 5 takım (Echinosteliida, Liceida, Physarida, Stemonitidia, Trichiida) bulunmaktadır (Lado, 2005-2024). Bugün gerçek veya plasmodial cıvık mantarlar olan Miksomiset (Myxogastria), Amoebozoa üst grubu içinde monofiletik bir sınıf oluşturur ve çok çekirdekli tek hücreli plasmodium ve karmaşık yapıda fruktifikasyon içeren farklı bir yaşam döngüsü ile karakterize edilir (Baba ve Akgül, 2024).



Şekil 1.1. Genel Miksomiset taksonomisi (Alexopoulos ve ark., 1996)

Miksomisetes sınıfı doğada serbest yaşayan, sürünücü yapıda, hücre duvarsız, çok çekirdekli, bir ve birden fazla sporofor oluşturabilen gerekli şartlar sağlandığında stoplazmik akışın gözlenebildiği protoplazmik vejetatif yapıya sahip organizmalardır. Bu protoplazmik yığına plasmodium denir. Aktif hareket edebilen plasmodium, partikül halindeki çürümüş bitki, bakteri, mantar, maya vb. materyalleri absorbe eder. Olgun bir plasmodium 20-30 gram ağırlığında olabilir ve 1 metreden daha fazla alanı kaplayabilir. Miksomisetler fruktifikasyon şekilleri ile tanınabilirler. Makroskobik boyutlarda incelendiğinde üreme ve sporlanma safhası görülebilir. Miksomisetlerin bazıları makromantarlar ve likenler gibi doğadan direkt toplanabilirler. Boyutları bu şekilde büyük olanların yanında, mikro boyutta olan ve arazi esnasında görülemeyecek birçok tür

de vardır. Miksomisetler hayat döngülerini özellikle çürümüş bitkiler üzerinde sürdürürler (Stephenson ve Stempen, 2000).

Miksomisetler geniş bir alanda yayılış gösterir. Miksomisetler, ormanlık alanlarda nemli ağaç gövdelerinin çürümüş kısımlarında, ölü yaprakların ve diğer bitkisel atıkların üzerinde görülebildiği gibi her türlü organik materyal üzerinde de görülebilir. Genel olarak miksomiset türleri her alanda yayılış göstermekle birlikte bazıları sadece belirli habitatlarda yaşarlar. Miksomisetlerin gelişmesinde nem ve sıcaklığın da önemi çok büyüktür. Genellikle ilkbahar ve yaz aylarında olmak üzere bazı türler sonbahar mevsimi başlangıcında ve kışın ılıman geçtiği zamanlarda da gelişim gösterirler (Stephenson ve Stempen, 2000).

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda Türkiye'den rapor edilen Miksomiset sayısı (*Ceratiomyxa* hariç); 5 takım, 13 aile, 43 cins olmak üzere 312 türdür (Baba ve Sevindik, 2023; Eroğlu, 2023a; 2023b). Dünyada yapılan araştırmalar neticesinde, bugün varlığı bilinen 5 takım, 14 aile, 77 cins olmak üzere 1.130 Miksomisetes türü bulunmaktadır (Lado, 2005-2024). Bu durum, Türkiye'deki oranın bir hayli az olduğunu ve Türkiye'de araştırmaların artması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca Türkiye'nin coğrafi konumu itibari ile ılıman iklim kuşağında oluşu ve zengin bir floraya ev sahipliği yapması, Miksomisetlerin çeşitliliği bakımından yüksek potansiyele sahip olduğunu düşündürmektedir. Dolayısıyla yeni çalışmalar yapılması Türkiye miksobiyotasının çeşitlilik potansiyelinin anlaşılmasına katkı sunacaktır.

Akuatik (sucul) mantarlar, mikrobiyal popülasyonun zengin olduğu sucul ortamlardaki flora ve fauna içinde geniş bir çeşitliliğe sahiptir. Organik materyalin parçalanmasında önemli bir yeri olan funguslar, sucul ekosistemlerdeki besin döngüsüne de katkı sağlarlar (Shearer ve ark., 2004).

Miksomisetler, karasal ekosistemlerde geniş yayılış alanları bulmakla birlikte (Martin ve Alexopoulos, 1969), sucul habitatlarda görülen türleri de bulunmaktadır (Shearer ve Crane, 1986). Canlılığın olduğu ağaçlar, suda ıslanmış kabukların yüzeyi, toprakta bulunan çürümüş ağaç ve yapraklar, durgun suyun altında kalmış bitki örtüsü, doğal ya da yapay sulak alanlar sucul ortam olarak kabul edilir. Bu yerler; göller, göl kenarları, çimento havuzları, depo tankları, balık akvaryumları ve benzeri yerlerdir (Tamayama ve Keller, 2013). Akuatik Miksomisetlerin kaydedilen ilk örneği, Ward (1886)'ın sümbül kökünde kültürle yetiştirdiği *Diderma difforme*'dir. Doğal akuatik

ortamlarda ise plasmodium ve Miksomisetlerin gelişim durumu hakkında kayıtlarda çok az bilgi vardır. Gottsberger ve Nannenga-Bremekamp (1971)'ın *Didymium aquatile* çalışması, bu kaynaklar içerisinde dikkat çekicidir. Ayrıca yapılan başka çalışmalarda sucul koşullarda; *Badhamia lilacina*, *Diderma effusum*, *Didymium aquatile*, *D. difforme*, *D. iridis*, *D. nigripes*, *Physarum gyrosum*, *P. nutans*, *Fuligo cinerea* ve *F. septica*, türleri tespit edilmiştir.

Türkiye’de karasal ekosistemlerde Miksomisetes araştırmaları olsa da aquatik araştırmalar yok denecek kadar azdır (Ergül ve ark., 2005a; Ergül ve ark., 2005b; Ergül ve Akgül 2011; Baba ve Sevindik 2018; Sevindik ve ark., 2018; Sevindik ve Akgül 2019; Zümre ve ark., 2019; Baba ve ark., 2020; Baba ve ark., 2021a; Baba ve Sevindik 2022a; Baba ve Sevindik 2022b). İklimi, toprak yapısı, bitki örtüsü ve geniş bir sucul alana sahip olması bakımından, Asi Nehri ve çevresi, Hatay ilinde araştırma alanı olarak uygun bulunmuştur.

Araştırmanın temel hedefi, Asi Nehri ve çevresindeki, sucul veya suya yakın alanlarda bulunan Miksomisetlerin morfolojik yöntemlerle tespit edilmesi ve Türkiye (Hatay) Miksobiyotasına dahil edilmesidir. Bu amaç doğrultusunda, Asi Nehri ve çevresinde belirlenen lokasyonlardaki bitkisel organik materyaller, farklı mevsimlerde toplanmıştır. Gilbert ve Martin (1933)'in geliştirdiği “Nem Odası Tekniği” ile yetiştirilmiş veya doğal ortamdan toplanmış Miksomisetlerin tanımlanması ve Hatay ili miksobiyotasına kazandırılması hedeflenmiştir. Bu kapsamda, yörenin Miksomiset çeşitliliğini anlamak ve bu çeşitliliğin besin, ilaç ve endüstri alanlarında kullanılmasına yönelik öncü teşhisler gerçekleştirmektir. Bu çalışmanın, sucul ekosistemler özelinde gelecekte yapılacak araştırmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Miksomisetlerin vejetatif, generatif yapılarına ve yaşam döngülerine dair bazı bilgiler aşağıda verilmiştir;

1.1. Plasmodium

Plasmodium, protoplazma yığımından oluşan, çok çekirdekli, hücre duvarı bulundurmayan, yapışkan bir kın ile çevrelenmiş somatik yapıya denir. Plasmodiumlar, yapısı itibarıyla hareketlidir. Besinlerini fagosite ederek alırlar. Protoplazması ve organelleri ile ökaryot hücreli canlılara benzerler. Uygun olmayan yaşam koşullarında plasmodium, sklerotium yapısına dönüşür; şartların normalleşmesi ile tekrar plasmodium

yapısına dönüşür. Plasmodiumun dört farklı tipi vardır. Bunlar: protoplasmodium, afanoplasmodium, phaneroplasmodium ve trichiaceous plasmodiumdur (Stephenson ve ark., 2001).

1.1.1. Protoplasmodium

Protoplasmodium, boyutu bakımından en küçük ve en ilkel olan plasmodiumdur. Protoplasma akışı yavaş, belirsiz ve düzensizdir. 1 mm çapından küçük ve homojen olup damarlanma görülmez. Üreme (çoğalma) sürecinde küçük ve tek bir sporangium oluşturur. Echinosteliida ve bazı Liceida takımları için karakteristiktir (Martin ve ark., 1983).

1.1.2. Aphanoplasmodium

Aphano, Antik Yunanca'da "görünmez" anlamına gelir. Aphanoplasmodium, "görünmez plasmodium" demektir. Bu plasmodium, başlangıçta protoplasmodiumla benzer aşamaları geçirir. Ardından plasmodium uzar, dallanır ve çok ince şeffaf bir yapı kazanır. Homojen bir protoplazmaya sahiptir. Görülmesi zor olup, protoplazma akışı hızlı ve ritmiktir. Stemonitidia takımı için karakteristiktir (Alexopoulos ve ark., 1996).

1.1.3. Phaneroplasmodium

Phaneroplasmodium, görünür yapıdadır yani "görülebilir plasmodium" anlamına gelir. Phaneroplasmodium, gelişiminin ilk sürecinde protoplasmodiuma benzese de devam eden süreçte yoğun ve kitlesel bir yapıya dönüşür. Protoplazması bol granüllü ve damarlanma çıplak gözle bile görülebilir. Mikroskopla bakıldığında, rahatça mekik şeklindeki protoplazmik akış görülebilir. Phaneroplasmodium doğada çokça bulunan ve en yaygın plasmodium tipidir. Physarida takımı için karakteristiktir (Alexopoulos ve ark., 1996).

1.1.4. Trichiaceous Plasmodium

Trichiaceous plasmodium, Phaneroplasmodium ve Aphanoplasmodium özelliklerini bir arada gösteren bir geçiş formu plasmodiumudur. Trichiida takımı için karakteristiktir (Alexopoulos, 1960; Ross, 1967).

1.2. Sporofor Tipleri

Miksomisetlerde generatif yapıyı oluşturan dört farklı sporofor tipi vardır (Baba ve ark., 2019). Bunlar aşağıdaki gibidir:

1.2.1. Sporangium

Sporangium, bir plasmodiumdan oluşan bir veya birçok, saplı veya sapsız bireysel sporofor tipidir. Sporofor tipleri arasında en yaygın olanıdır. Örnek: *Arcyria obvelata* (Baba ve Sevindik, 2024).

1.2.2. Aethalium

Bireysel sporangiumların bir araya gelerek tek bir sporofor oluşturmasıyla genellikle yarı küresel veya yastık şeklinde olan, çoğunlukla sapı olmayan, nispeten büyük boyutlu sporofor tipidir. Bu genellikle plasmodiumun tamamının katılmasıyla oluşur. Genelde sert bir kabuk ile çevrili sporokarplardır. Örnek: *Lycogala epidendrum* (Altaş, 2019).

1.2.3. Pseudoaethalium

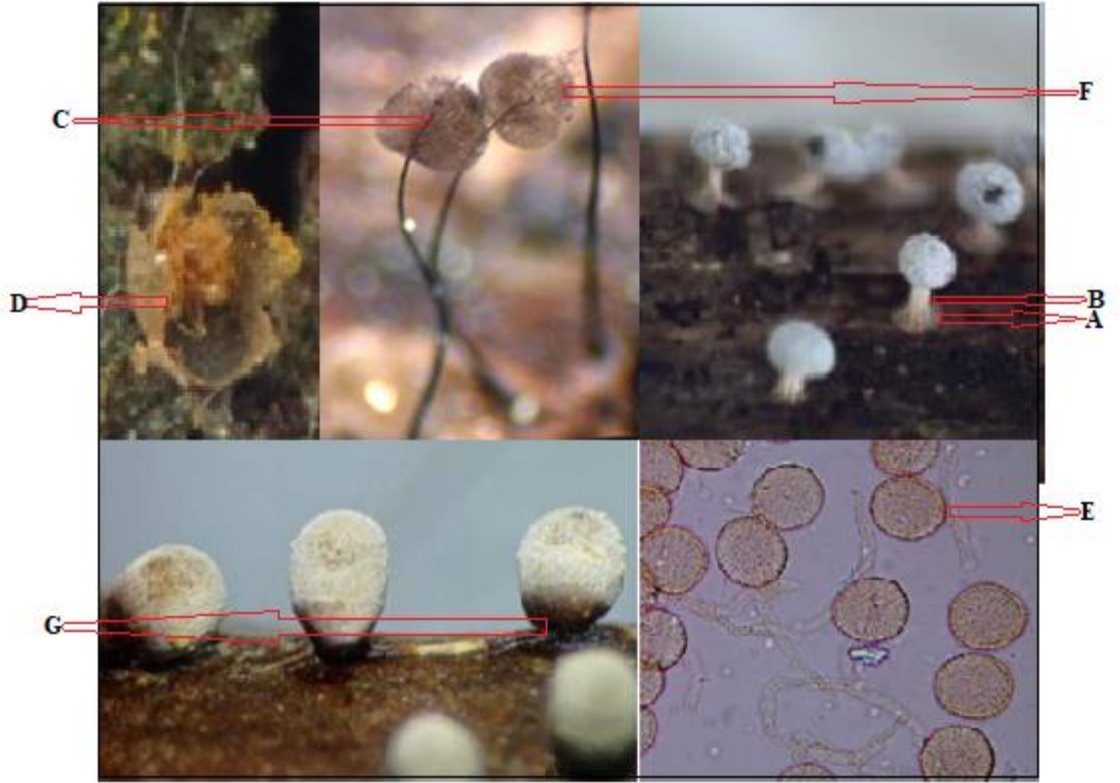
Pseudoaethalium, dış görünüş itibarıyla aethalium gibi tek bir sporoforu andırırsa da birçok sporangiumun bir araya gelmesiyle oluşan yığın şeklinde bitişik ve bireysel özelliklerini koruyan sporangiumlardır. Bu sporangiumlar bireysel olarak gözlenebilir, ancak birbirlerine bitişik bir haldedir. Tüm sporangiumların oluşumu, kitle halini almış sap benzeri bir hipotallus üzerinde gerçekleşir. Örnek, *Dictydiaethalium plumbeum* (Altaş, 2019).

1.2.4. Plasmodiokarp

Bu sporoforlar düz, uzun, kıvrık, dallanmış veya bir ağ oluşturmuş olabilir. Çoğunluğu sapsızdır, bazen ince iplik benzeri zarsı sap yapılarına sahiptir. Bazen iki sporangium birleşerek kısa plasmodiokarp şeklinde görülebilir. Örnek, *Hemitrichia serpula* (Novozhilov, 2017).

1.3. Sporofora Ait Yapısal Birimler

Tipik bir Miksomisetin yapısı yedi temel bölümden oluşur (Şekil 1.2). Ancak her türde bu yedi temel yapıda bulunmayabilir (Sevindik ve Akgül, 2019).



Şekil 1.2. Sporofora ait temel yaşamsal birimler: A. Hipotallus, B. Sap, C. Kolumella, D. Peridium, E. Spor, F. Kapillitium, G. Kalikulus

1.3.1. Hipotallus

Hipotallus, sapın veya sporotekanın alt kısmında genişleyerek bu bölgelerle devamlılık gösterir. Esasında bir salgı olan hipotallus, sporofor oluşumu sırasında substrat

üzerinde oluşur. Mat yahut parlak, ince, narin ya da kaba şekilde görülebilir, bazı türlerde şeffaf, kalsiyum karbonatla kaplı bir kabuk oluşturabilir. Bileşimi protein yapıdadır (Baba ve Akgül, 2024).

1.3.2. Sap

Sap, substrata bağlı olarak hipotallusun gelişmesiyle meydana gelebilir; görünür ya da görünmez olup belirgin bir yapıda, dayanıklı, sağlam, güçlü ya da zayıf bağlarla tutunmuş bir zar yapısına sahip olabilir. Türden türe sapın uzunluğu, yapısı, dokusu, rengi ve şekli büyük farklılıklar gösterir. Bazı türlerde sap mat, bazılarında ise yarı saydamdır. Sap ayrıca kireçle kaplanmış, granüllü ya da spor benzeri yapılarla dolu olabilir. Bunlara ek olarak, birçok taksonun değişik aşamalarının sınıflandırılması ve tanımlanmasında sapın karakteristik önemi büyüktür. Örnek olarak, *Stemonitomycetidae* alt sınıfına ait türlerin hepsi saplıdır; sapın içi fibröz iken, *Echinosteliida*' de granüler parçalar barındırır, *Arcyria*'da spora benzer yapıda globoz hücreler yer alır, *Diachea*'da ise kireç çokça bulunur (Stephenson ve ark., 2001; Baba ve ark., 2023).

1.3.3. Peridium

Myxogastromycetidae ve Stemonitomycetidae alt sınıflarında endosporojenik Miksomiset türlerinin sporofor gelişimi sırasında peridium denen zarsı katman spor yığını, kolumella ve kapillitial yapıları sarar. Sarılan bu örtü, olgunlaşma aşamasında tamamen veya nadiren yok olabileceği gibi, bazen de kalıcı olabilir. Kalikulus olarak isimlendirilen, daimî peridium kalıntısı, kadeh veya diske benzeyip zarsı-narin veya kıkırdağımsı, kalın veya ince olabilir. Bunlara ek olarak, kireçle tamamen ya da kısmen kaplanmış olabileceği gibi, diktidin taneleri veya başka granüller içerebilir. Peridiumun açılması, öncelikle daha önceden belirlenmiş kapak, belirgin açılma genişliği ya da farklı soyulma yöntemleriyle gerçekleşebilir. Bütün bu yapıların varlığı ve özellikleri taksonomik açıdan öneme sahiptir (Stephenson, 2003).

1.3.4. Kolumella

Kolumella, sapın bir uzantısı olarak sporotekanın içerisinde gömülü bir şekilde bulunabilir. Sporangium zemininde gelişen, küresel, konik, kubbeli veya peridium içine

doğru uzanan bir yapı olarak da görülebilir. Sap bulundurmayan sporangiumlar ise hipotallusun veya kapillitiumun üstünde bulunur. Hem sap hem de peridiumla aynı yapısal özellikleri barındırabileceği gibi, daha farklı yapısal özellikte taşıyabilir.

Pseudokolumella, genellikle kalsiyum karbonat (kireç) kitlelerinin merkezde toplanmasıyla oluşan kireçli bir çubuk veya küre şeklindeki yapılardır. Bu yapı, peridium veya sapla herhangi bir bağlantısı yoktur (Stephenson, 2003).

1.3.5. Kapillitium

Kapillitium sporotekanın içerisinde sporlarla iç içe olacak şekilde bulunan ipliksi veya ağ benzeri bir sistemdir. Kolumella yahut peridiuma bağlı, süslemelerle donatılmış sporlarla birlikte bulunurlar. Kapillitium, fenotipik özellikler bakımından türler arasında spesifik ayırt edici bir yere sahiptir. Bu filamentler, erken evrede sporların dağılmasını önler, sporlar olgunlaşınca elastik özelliklerini kullanarak sporların yayılmasını sağlar. Bazı türlerde pseudokapillitium adı verilen yapılar bulunur; bunlar genellikle protoplazmanın spor oluşturmadan önce içerişi boşalmış plasmodiumun zarsı, ipliksi veya delikli plaklar yanı sıra sert kılsı iplikler şeklindeki yapılarıdır (Alexopoulos ve ark., 1996).

1.3.6. Kalikulus

Bazı taksonlarda, peridiumun açılmasıyla taban kısmına yakın yerlerde kadeh veya disk şeklinde ‘kalikulus’ denen zar yapısı kalır. Kimi türlerinde ise sapın etrafında bir ‘yaka’ şekline dönüşür. Bütün bu yapıların türler arasındaki konumu, varlığı ve derecesi taksonomik açıdan büyük öneme sahiptir (Nannenga-Bremekamp, 1991).

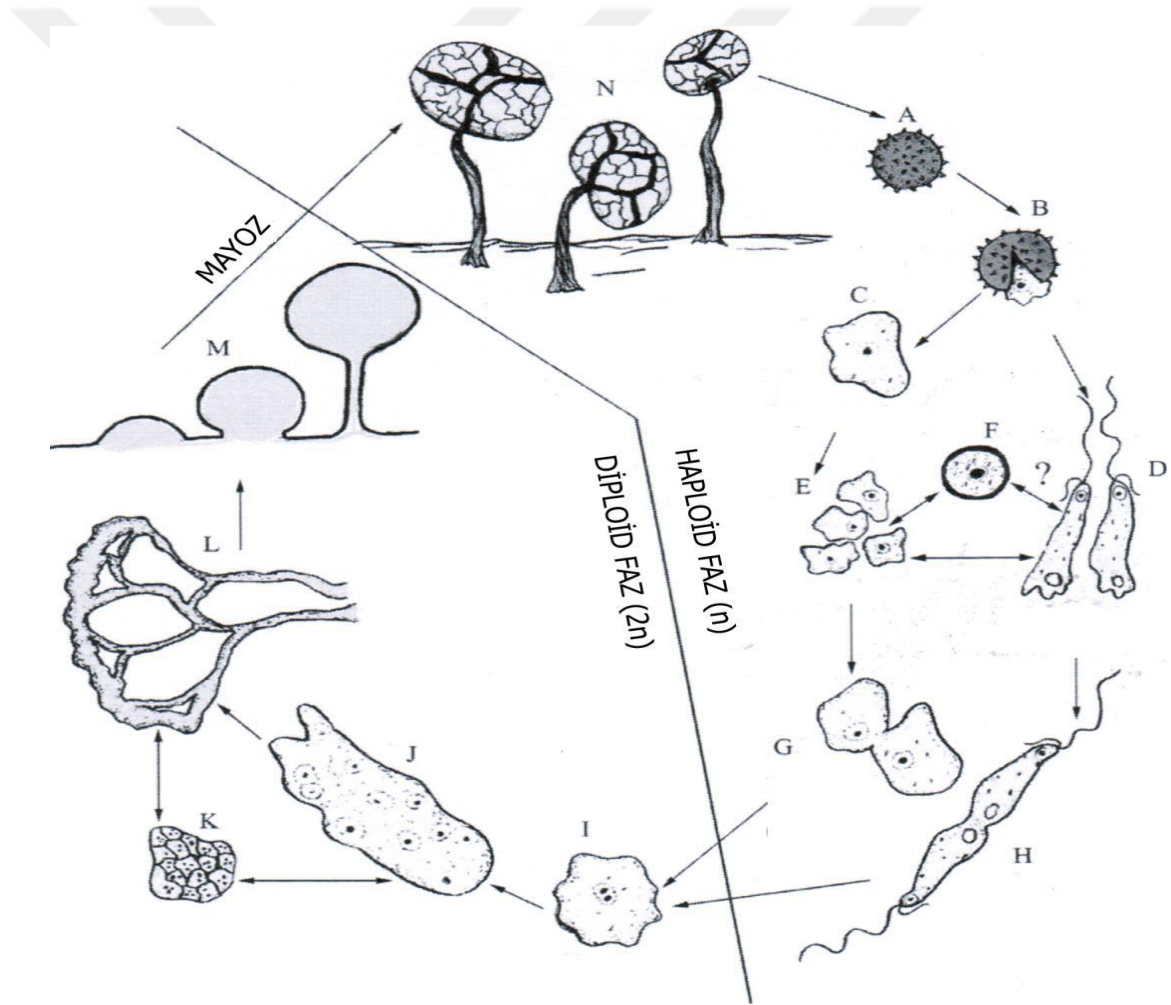
1.3.7. Spor

Miksomisetler genellikle serbest, oval ya da küresel sporlara sahiptir. Miksomiset sporları mikroskop ışığı altında hiyalin renginden siyaha kadar değişen bir renk skalasına sahiptir. Sporların çeperi düz, dikensi, pürüzlü veya ağ benzeri ornamentasyona sahip olabilir. Spor çeperinin içeriğinde glikoprotein, galaktozamin polimeri, melanin ve aminoasitler bulunur. Zarla çevrelenen spor, peridium tarafından korunur. Spor boyutları

genellikle 4 ile 20 µm arasında değişir. Olgunlaşmış sporlar çoğunlukla haploit (n) yapıdadır (Sevindik ve Akgül, 2019).

1.4. Miksomisetlerin Yaşam Döngüleri

Miksomisetlerin yaşam döngüsü iki aşamadan oluşur. Bunlar, plasmodium (vejetatif) ve fruktifikasyon (generatif) aşamalarıdır. Bu iki aşama birbirinden belirgin bir şekilde ayrılmıştır. Vejetatif evre, beslenme, büyüme ve gelişme evresi; generatif evre üreme faaliyetlerinin arttığı dönemleri kapsar. Ayrıca, haploit ve diploit evre şeklinde de ayırım yapılabilir (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. Tipik bir Miksomisetin hayat döngüsü: A. Spor, B. Sporun çimlenmesi, C. Miksoamip, D. Miksoflagellatlar, E. Miksoamip bölünmesi, F. Mikrokist, G. Uygun iki miksoamipin birleşimi, H. Uygun iki miksoflagellatın birleşimi I. Zigot, J. Genç plasmodium, K. Sklerotium, L. Olgun plasmodium, M. Sporokarp oluşumunun başlangıcı, N. Olgun sporokarp (Doğan, 2017)

Olgunlaşmış Miksomiset sporları, uygun sıcaklık ve uygun nem koşullarında çimlenir ve bir veya daha fazla (çoğunlukla 4) miksoamip ya da miksoflagellat (oğul hücreleri) oluşturur. Miksoamip ve miksoflagellatlar, ortamın su ve nem düzeylerinin etkisiyle beslenip büyüyerek bölünür ve birçok sayıda hücreden oluşan tipik bir popülasyon oluşturur. Olumsuz koşullar altında miksoamip ve miksoflagellatlar, endospor benzeri, ağır şartlara karşı dayanıklı mikrokistler oluşturur. Olumsuz koşullar ortadan kalkıp normal şartlar oluştuğunda, hücre tipine bağlı olarak miksoamip ve miksoflagellat hücreleri yeniden oluşur. Miksoamip ve miksoflagellatlar, çiftler halinde bir araya gelerek yeni diploit hücreler, yani zigotları meydana getirir. Zigot, çekirdekleri ritmik ve senkronize mitotik bölünmeler geçirir. Beslenmesini sürdüren zigotlar, multinükleer fakat asellüler (hücresel olmayan) plasmodium yapısını oluştururlar. Olumsuz şartlarda plasmodiumlar, dirençli yapılar olan sklerotiuma dönüşebilirler. Şartlar uygun hale geldiğinde, sklerotium yapısı geri dönüşle plasmodium olarak gelişimine devam eder. Plasmodiumlar, oluşan uygun şartlarda türe özgü sporofor yapısına dönüşürler. Gelişmeye başlayan sporoforlar geri dönüşümsüzdür ve herhangi bir nedenle sporofor oluşumu engellenirse ne sklerotium yapısı oluşur ne de plasmodiuma dönüşebilir; sonuçta plasmodium ölür. Genç sporların olgunlaşması sırasında gerçekleşen mayoz bölünmeler sonunda dört yavru çekirdekten üçü genellikle parçalanır ve tek çekirdekli, haploit olgun sporlar oluşur. Neticede, olgunlaşmış plasmodiumlar türe özgü bir veya birden fazla sporofor oluşturur (Altaş, 2019).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Türkiye'de Miksomisetler hakkında ilk araştırma, Lohwag (1957) tarafından Bolu ve İstanbul'daki Belgrad Ormanları'nda başlatılmıştır. Bu çalışmada *Lycogala epidendrum* (L.) Fr. tespit edilmiştir.

Sümer (1982), Bolu ve çevresinde yaptığı çalışmada *Amaurochaete atra* (Alb. & Schwein) Rostaf ve *Amaurochaete fuliginosa* (Sowerby) T.Macbr. adlı iki türü rapor etmiştir.

Härkönen ve Uotila (1983), Batı Anadolu'da yaptıkları arazi çalışmalarında 30 takson tespit etmişlerdir.

Gücin ve Öner (1986), İzmir ve yakın çevresinde 33 takson tespit etmişlerdir. Bu taksonların 3'ü Türkiye mikrobiyotasına ilk defa kaydedilmiştir.

Härkönen (1987), Marmara ve Batı Anadolu'da 21 takson tespit etmişler. Bu taksonların 12'si yeni kayıt olarak kaydedilmiştir.

Ergül ve Gücin (1993), Bursa çevresinde yapılan araştırmaları esnasında *Metatrichia vesparia* (Batsch) ve *Dictydium cancellatum* (Batsch) T. Macbr adlı iki türü yeni kayıt olarak yayınlamışlardır. Ayrıca, Ergül ve Gücin (1994), Balıkesir-Bursa bölgesindeki çalışmada *Fuligo septica* (L.) F.H. Wigg adlı türün Türkiye için yeni kayıt olduğunu belirtmişlerdir.

Ergül (1993), "Marmara Bölgesi'nin Anadolu kesiminden elde edilen miksomiset türleri üzerine taksonomik incelemeler" adlı doktora tezinde 61 takson tespit etmiştir. Ergül ve Gücin (1993), Bursa ve Balıkesir bölgelerinde gerçekleştirdiği incelemede *Badhamia viridescens* Meyl ve *Diderma chondrioderma* (de Bary & Rostaf.) G. Lister adlı 2 türü Türkiye için yeni kayıt olarak yayınlamışlardır.

Lado (1994), Türkiye'de 1994 yılına kadar Miksomisetlerle ilgili yapılan araştırmaları derleyerek 81 taksonu paylaşmıştır.

Gün (1995), Bursa'da Uludağ'ın çeşitli tabakalarından aldığı numuneleri inceleyerek hazırladığı tezinde toplamda 42 takson yayınlamıştır.

Gücin ve Ergül (1995), Bursa yöresindeki araştırmalarında *Enteridium splendens* (Morgan) T. Macbr adlı türü Türkiye için hem tür seviyesinde hem de cins seviyesinde ilk defa kaydederek yeni kayıt olarak sunmuşlardır.

Ergül ve Gücin (1995), Çanakkale Karabiga çevresinde tespit ettikleri *Hemitrichia karstenia* (Rostaf.) Lister isimli türü Türkiye için ilk defa yeni kayıt olarak yayınlamışlardır. Ergül ve Gücin (1996), Uludağ Üniversitesi'nin Bursa'daki Görükle kampüsünde yaptıkları araştırmada *Didymium floccosum* G.W. Martin ve *Didymium minus* (Lister) Morgan adlı türleri Türkiye mikrobiyotasına ilk kez kaydetmişlerdir.

Yağız (1998), Konya'daki Beyşehir Gölü'nün güney bölgelerindeki araştırmasında 15 takson kaydını bildirmiştir.

Kaya ve Demirel (1998), Bitlis ve Muş şehirlerindeki araştırmalarında *Lycogala terrestre* Fr. & Lindgr. ve *Reticularia lycoperdon* Bull türlerini Türkiye için ilk kez kaydetmişlerdir.

Ergül ve Dülger (1998), Bursa'daki Uludağ Üniversitesi'nin Görükle Kampüsü'nde gerçekleştirilen araştırmada 19 takson kaydı yayınlamıştır. Ergül ve Dülger (1999), Bursa'nın Mudanya ilçesinde *Symphytocarpus flaccidus* (Lister) Ing & Nann.-Bremek. isimli türü Türkiye için ilk defa yeni kayıt olarak duyurmuşlardır. Ergül ve Dülger (2000a, 2000b), İnkumun'da (Bartın) yaptıkları araştırmada *Arcyria minuta* Buchet türünü yeni kayıt olarak, *Stemonitopsis microspora* (Lister) Nann.-Bremek ve *Stemonitopsis typhina* (F.H. wingg.) Nann.-Bremek türlerini ise yeni cins ve tür kaydı olarak duyurmuşlardır. Aynı araştırmacılar (2000c) Bursa, Bolu ve Bartın çevresinde *Paradiacheopsis rigida* (Brandza) Nann.-Bremek, *Paradiacheopsis solitaria* (Nann.-Bremek) Nann.-Bremek ve *Paradiacheopsis acanthodes* (Alexopoulos) Nann.-Bremek türlerini yeni kayıt olarak bildirmişlerdir. Ergül ve Dülger (2000d) ise 2000 yılına kadar Türkiye'de gerçekleştirilen Miksomiset araştırma verilerini toparlayarak toplamda 102 takson yayınlamışlardır. Ergül ve Dülger (2002a), *Comatrichia pulchella* (C. Bab.) Rostaf. taksonunu Türkiye için yeni kayıt olarak duyurmuşlardır. Ayrıca, bu araştırmacılar diğer çalışmalarında (2002b, 2002c) Türkiye Mikrobiyotasına ait 32 yeni takson yayınlamışlardır.

Ocak (2001), doktora tezi olan "Erzurum, Bayburt, Gümüşhane Şehirleri ile Trabzon-Giresun Sahil Şeridi Miksomiset Florası Üzerine Araştırma" adlı tezinde 74 Miksomiset türünü bildirmiştir.

Yağız ve Ergül (2002), Konya Beyşehir yöresinde 15 Miksomiset türünü kaydetmişlerdir.

Yağız (2003), doktora tezi olan "Seydişehir-Derebucak (Konya) ve Akseki (Antalya) Yörelerinin Miksomisetleri" adlı araştırmasında 60 takson kaydı yayınlamışlardır.

Ocak ve Hasenekoğlu (2003a), Erzurum, Bayburt ve Gümüşhane illerinde toplamda 31 takson kaydetmişler ve bu türlerin 2 tanesini Türkiye için ilk defa kaydetmiştir. Aynı araştırmacılar (2003b), Trabzon, Erzurum ve Giresun şehirlerinde gerçekleştirdikleri araştırmada 4 yeni tür ve *Oligonema Rost* cinsini Türkiye için ilk defa kaydetmişlerdir.

Oran ve Ergül (2004), İstanbul Belgrad ormanlarındaki çalışmada 22 Miksomiset türünü Türkiye için ilk defa kayıt olarak sunmuşlardır. Bu kapsamında Protophyssaraceae Castillo, Illana & Moreno adlı yeni bir aile ile aynı zamanda *Collaria arcyronema* (Rost). Hertel adlı türü de yeni cins ve tür kaydı olarak yayınlamışlardır.

Yağız ve Afyon (2005), Seydişehir (Konya) yöresinde toplamda 25 takson tespit ederek bunlardan birini Türkiye için ilk kez kayıt olarak yayınlamıştır. Yağız ve Afyon (2006b), Seydişehir (Konya) bölgesinde yaptıkları araştırmalarda Türkiye için 2 yeni kayıt bildirmişlerdir.

Sesli ve Cvetomir (2005), Türkiye'de 2005 yılına kadar yapılmış çalışmalarını derleyerek toplamda 177 takson tespit etmişlerdir.

Demirel (2005), Kestel (Kadınhanı-Konya) Miksomisetlerini incelediği çalışmada 8'i Türkiye için ilk kez bulunan yeni kayıt türler olmak üzere 40 takson yayınlamıştır.

Oran ve ark., (2006), İstanbul'un Belgrad ormanlarında gerçekleştirdikleri çalışmalarda 21 farklı cinsten 62 taksonu yayınlamışlardır.

Demirel ve ark., (2006), Kestel (Kadınhanı-Konya) ormanlarında yaptıkları araştırma sonucunda 7 aile ve 11 farklı cinsten toplam 32 taksonu rapor etmişlerdir.

Dülger ve ark., (2006), "Bozcaada (Çanakkale) Miksomisetleri" adlı çalışmalarında 4 farklı aileye ait 12 takson tespit etmişler, tespit edilen türlerden bir tanesi Türkiye için ilk kez kaydedilmiştir.

Baba (2007), "Manisa ili Miksomisetlerinin Taksonomik İncelemesi" adlı doktora tezinde 9 farklı aile ve 24 ayrı cinsten toplamda 80 takson kayda geçirmiştir. Bu taksonlardan 2 cins ve 6 tür, Türkiye için ilk defa kayıt edilmiş ve ülkemizin mikrobiyotasına eklenmiştir. Baba (2008), Türkiye için 3 yeni takson ve 1 yeni cins kaydını ülkemizin mikrobiyotasına ilave etmiştir.

Yağız ve Afyon (2007a), Derebucak (Konya) ve Akseki (Antalya) civarındaki araştırmalarında ÷lkemiz miksobiyotasına 3 yeni takson ilave etmişlerdir. Yağız ve Afyon (2007b), T÷rkiye'de o g÷ne kadar ki b÷t÷n araştırmaların toparlandığı bir çalışma yayınlamışlardır.

D÷lger (2007), T÷rkiye'de 2008 yılına kadar Miksomisetlerle ilgili gerçekleştirilen b÷t÷n araştırmaları derlemiştir. D÷lger (2008a, 2008b, 2008c) T÷rkiye miksobiyotasına 3 yeni takson ilave etmişlerdir.

Bağırşakçı (2008), "Sultandağları'nın Akşehir (Konya) Bölümü Miksomisetleri" isimli yüksek lisans tezinde 16 cinste 34 takson tespit etmiştir, bunlardan 5 tanesi T÷rkiye için ilk defa kayıt edilmiştir.

Süerdem (2010), "Çanakkale ve çevresinin Miksobiyotası üzerine incelemeler" adlı doktora tezinde 10 aile ve 17 cinste toplam 38 tür bulmuş, bunlardan 2 tanesi T÷rkiye için ilk kez kaydedilmiştir.

Demirel (2010), "Hadim-Taşkent (Konya) ilçelerinin Miksomisetleri" adlı doktora tez çalışmasında, 9 aile ve 23 cinste toplamda 67 takson rapor etmiş, bunlardan 11 tanesi T÷rkiye için ilk defa kaydedilmiştir.

Oran (2011), "Marmara Bölgesinde yayılış gösteren *Quercus* L. türleri üzerindeki kortikol Miksomisetlerin tanımlanması" adlı çalışmasında 16 cinste toplamda 58 kortikol miksomiset taksonunu bildirmiştir; bunlardan 15 tanesi T÷rkiye için ilk kez kayıt edilmiştir.

Baba (2012), Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Alahan Kampüsü ve civarında (Hatay) T÷rkiye miksobiyotasına *Diderma deplanatum* Fr., *Didymium megalosporum* Berk & M.A. Curtis ve *Lamproderma atrosporum* Meyl. İsimli 3 yeni kayıt ilave etmiştir.

Demirel ve Kaşık (2012), Physarales takımında 4 yeni kayıt tespit etmişlerdir.

Gelen (2012), "Altınöz÷ (Hatay) ilçesi Miksomisetlerinin taksonomik olarak incelenmesi" yüksek lisans tezinde 11 farklı aile ve 23 farklı cinste toplam 77 takson rapor etmiştir, bunlardan 7 tanesi T÷rkiye için ilk defa kaydedilmiştir.

Baba ve ark., (2008), T÷rkiye için 3 yeni tür ve 1 yeni cins kaydı yayınlamışlardır. Baba ve ark., (2013a), T÷rkiye için *Physarum javanicum* Racib'i türünü yeni kayıt olarak yayınlamıştır. Baba ve ark., (2013b), "Kuseyr Platosunun Miksomisetleri" adlı çalışmalarında 101 tür tanımlamış; bu türlerden *Diderma radiatum* (L.) Morgan, *Lamproderma laxum* H. Neubert ve *Symphytocarpus trechisporus* (Berk ex Torrend)

Nann-Bremek, Türkiye için ilk kez kaydedilmiş türlerdir. Baba ve ark., (2013c), Hatay'da yaptıkları araştırmada Türkiye'de Trichiida takımından *Hemitrichia pardina* (Minakata) Ing, *Perichaena liceoides* Rostaf ve *Trichia munda* (Lister) Meyl olarak 3 yeni türün kaydını yapmışlardır.

Zümre (2013), "Selcen Dağı (Yayladağı-Hatay) ve çevresi Miksomisetlerinin incelenmesi" adlı yüksek lisans tezinde 11 farklı aile ve 20 farklı cinse ait 57 tür tespit etmiştir; bunlardan 4 tanesi Türkiye için yeni kayıttır.

Sesli ve Denchev (2014), Türkiye'de miksomisetlerle ilgili 2014 yılına kadar olan çalışmaları derleyerek 232 Miksomiset türünü bildirmiştir.

Cennet (2014), "Kırıkhan (Hatay) ilçesi Miksomisetlerinin (Myxomycota) incelenmesi" adlı yüksek lisans tezinde 10 farklı aile ve 22 farklı cinse ait toplamda 45 takson rapor etmiştir; bunlardan 2 tanesi Türkiye için yeni kayıttır.

Baba ve Gelen (2014), Hatay (Türkiye)'dan *Physarum albescens* Ellis ex T.Macbr. ve *Physarum tropicale* T.Macbr. türlerini yeni kayıt olarak belirtmişlerdir.

Er (2015), "Belen (Hatay) ilçesinde yayılış gösteren Miksomisetlerin (Myxomycota) incelenmesi" adlı tez çalışmasında, 9 farklı aile ve 19 farklı cinste toplamda 40 tür tespit etmiştir. Bu türlerden 2 tanesi Türkiye için ilk defa kaydedilmiştir.

Süerdem ve ark (2015), Türkiye için ilk defa kaydedilen *Diderma effusum* (Schwein.) Morgan türünü yayınlamışlardır.

Arslan (2015), "Dörtyol (Hatay) ilçesi ve yakın çevresinde yer alan Miksomisetlerin (Myxomycota) incelenmesi" adlı yüksek lisans tez çalışmasında 10 aile ve 19 cinse ait toplam 46 takson yayınlamıştır, bunlardan 2'si Türkiye için ilk defa kaydedilmiştir.

Oksay ve Tüzün (2015), "Kemalpaşa ve yakın çevresinin (İzmir) Miksobiyoitasının tanımlanması" adlı çalışmada, 10 farklı aileye ait, toplamda 30 takson yayınlamıştır.

Zümre ve Baba (2015), *Paradiacheopsis longipes* Hooff & Nann.-Bremek. türünü Türkiye için yeni kayıt olarak yayınlamışlardır.

Baba ve ark., (2015), Differentiation of some Myxomycetes species by ITS sequences başlıklı makalelerinde, morfolojik olarak teşhisi yapılmış 18 cinste 52 türün ribozomal DNA ITS1-5.8SrDNAITS2 bölgelerindeki DNA dizilerini kullanarak moleküler seviyede 7 farklı PCR primeri kullanarak moleküler teşhislerini gerçekleştirmiş ve 48 türü Türkiye'den Dünya Gen Bankası'na ilk defa bildirmişlerdir.

Baba (2015), Kuseyr Dağı'nda yayılış gösteren Miksomisetler adlı araştırmasında, 11 farklı aile ve 19 farklı cinste toplam 43 tür tespit etmiştir. Bunlardan *Didymium clavus* (Alb. &Schwein.) Rabenh., *Perichaena pedata* (Lister & G. Lister) Lister ex E. Jahn ve *Trichia scabra* Rostaf. Türkiye için ilk defa kaydedilmiş türlerdir.

Yıldız (2016), "Gölkaya (Düzce) ilçesi ve çevresi Miksobiyoatası üzerine araştırmalar" adlı çalışmasında, 9 farklı aileye ait 21 farklı cinste toplamda 54 takson tespit etmiştir. Bu taksonlardan *Arcyria incarnata* (Pers. ex J.F. Gmel.) Pers. fungikol Miksomisetler arasında ilk defa kaydedilmiştir.

Ersöz (2016), "Afyonkarahisar Sinanpaşa Miksomisetlerinin Biyoçeşitliliği ve Ekolojisi" adlı çalışmasında, 5 farklı cinse ait 33 taksonu bildirmiştir ve bunlardan 7'si Türkiye için ilk kez kaydedilmiş türlerdir.

Sesli ve ark., (2016), Türkiye'de Miksomisetlerin çeklistini yayınlamışlardır. Bu çalışmada, 2016 yılına kadarki araştırmalarda Türkiye'de 252 Miksomiset türü tespit edilmiştir.

Çağlar ve ark., (2016), "Tekke (Elmalı-Antalya) Bölgesinin Miksomisetleri" adlı yüksek lisans tez çalışmasında, 5 farklı aile ve 8 farklı cinste toplam 20 tür rapor etmiştir.

Baba ve arkadaşları (2016a), "Kuzey Adana (Türkiye) Miksomisetleri üzerine bir araştırma" başlıklı çalışmada, 54 taksonu rapor etmişlerdir. Bu türlerden 3 tanesi *Hemitrichia montana* (Morgan) T. Macbr, *Physarum psittacinum* Ditmar ve *Symhytocarpus herbaticus* Ing Türkiye için ilk defa bildirilmiştir. Baba ve arkadaşları (2016b), 2010-2015 yılları arasında Doğu Akdeniz Bölgesinde 102 taksona ulaşmışlardır. Baba ve arkadaşları (2017) Hatay'dan *Physarum murinum* A. Lister, *Physarum schroeteri* Rostaf ve *Reticularia intermedia* Nann.-Bremek isimli 3 yeni kayıt rapor etmiştir.

Atay (2017), Kumlu ve Reyhanlı ilçelerinde 31 takson tespit etmiştir. Bu türlerden *Didymium orthonemata* H.W Keller & T.E. Brooks, Türkiye için ilk defa kaydedilen yeni kayıttır.

Doğan (2017), Güney Amanoslar (Hatay) bölgesinde toplam 48 türü rapor etmiştir. Bu türlerden *Didymium tussilaginis* (Berk. & Broome) Masee, Türkiye için ilk defa kaydedilen yeni kayıt türüdür.

Baba ve Arslan (2017), Kuzey Amanos Dağları ve çevresinde yaptıkları çalışmalarda 46 türü yayınlamışlar ve *Licea pescadorensis* Chao H. Chung & C.H. Liu'yu Türkiye miksobiyoatasına eklemişlerdir.

Baba (2017), Zorkun Yaylası'nda (Osmaniye) bazı Mycetoza (Myxomycetes) üyelerini içeren çalışmasında 28 türü yayınlamıştır.

Ocak ve Konuk (2018), Kütahya ve Konya'da 12 farklı cinste 36 türü tespit etmişlerdir. Bu türler arasında *Didymium balearicum* Ing, *Macbrideola oblonga* Pando & Lado, *Paradiacheopsis erythropodia* (Ing) Nann–Bremek ve *Perichaena pedata* (Lister & G. Lister) G. Lister Türkiye için yeni kayıt olarak yayınlanmıştır.

Baba ve Er (2018) Belen'de (Hatay) *Craterium dictyosporum* (Rostaf.) H. Neubert, Nowotny ve K. Baumann'ı yeni kayıt olarak rapor etmişlerdir.

Baba ve Sevindik (2019), Mycetoza of Turkey (Checklist) isimli makalesinde Türkiye'de 6 takım, 13 aile, 45 cins içinde 286 tür rapor etmiştir.

Çalışkan (2019), “Bursa/Karacabey harası ve çevresindeki Miksomisetler üzerine çalışmalar” isimli çalışmasında 6 tür tespit etmiştir. Bu türlerden 4 tanesi Bursa ili için yeni kayıttır.

Touray (2019), “Bursa'nın anıt ağaçlarında Miksomiset grubu organizmaların varlık ve dağılımları üzerine çalışmalar” isimli yüksek lisans tezinde 9 cinsde 16 tür tespit etmiştir. Bursa ili 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 eklenmiştir.

Yavuz (2019), “Türkiye'den ilk Likenikol Miksomiset kaydı” adlı çalışmada Türkiye'de daha önce kortikol olarak (ağaç kabuklarında) kaydedilen *Licea parasitica* (Zukal) G.W. Martin ilk kez ağaç kabuğu dışında bir substrat (*Melanelixia glabratula* (Lamy) Sandler & Arup) örnekleri üzerinde tespit edilmiştir.

Baba ve ark., (2020a), “Bazı Miksomisetlerin antioksidan, antimikrobiyal aktiviteleri ve ağır metal içerikleri” çalışmasında 6 Miksomiset türünün antioksidan ve oksidan potansiyelleri, antimikrobiyal aktiviteleri ve element içerikleri bakımından incelemiştir. Baba ve ark., (2020b), Belen (Hatay) ilçesinin Miksomiset çeşitliliği adlı araştırmalarında, 5 takım, 9 aile ve 19 cinse ait 40 tür rapor edilmiştir.

Baba (2021), “Five new Myxomycetes (Myxogastria) records from Turkey” isimli makalesinde *Arcyria cerradensis* Agra, L.H. Cavalc. & Dianese, *Craterium aureonucleatum* Nann.-Bremek., *Diderma spumarioides* (Fr. & Palmquist) Fr., *Cribraria*

spinispora Lado & D. Wrigley ve *Perichaena quadrata* T. Macbr. türlerini Türkiye'den yeni kayıt olarak yayınlamıştır.

Baba ve Sevindik (2020), “Myxomycetes of Eşmişek Plateau (Kırıkhan-Hatay)” isimli makalesinde 16 cins ve 9 ailede toplam 35 tür bildirmiştir. Baba ve Sevindik (2021a), “Türkiye'den yeni bir Miksomiset kaydı (Myxogastria): *Didymium listeri* Masee” makalesinde Türkiye'den yeni bir kayıt yayınlamıştır. Baba ve Sevindik (2021b), “Anavarza antik kenti (adana) çevresinde yayılış gösteren Miksomisetler” adlı çalışmalarında 6 takım, 10 aile ve 21 cinse ait toplam 58 tür bildirmiştir. Baba ve Sevindik (2022), “Myxomycetes diversity in Adana province (Turkey) with two new records” isimli makalesinde 6 takım, 12 aile, 24 cins ve 56 tür yayınlamıştır. Bu türlerden *Licea rugosa* Nann.-Bremek. & Y. Yamam. ve *Physarum nivale* (Meyl.) Mar. Mey. & Poulain Türkiye'den yeni kayıt olarak yayınlanmıştır. *Cribraria lepida* Meyl. ise Türkiye'den yeni lokalite kaydı olarak yayınlanmıştır. Baba ve Sevindik (2022), New records of Myxogastria (Mycetozoa) from the Eastern Mediterranean region of Turkey isimli makalesinde *Diderma montanum* (Meyl.) Meyl., *Didymium columellacavum* Hochg., Gottsb. & Nann.-Bremek., *Physarum brunneolum* (W. Phillips) Masee, *Physarum clavispurum* G. Moreno, A. Sánchez, A. Castillo & Illana ve *Physarum spectabile* Nann.-Bremek., Lado & G. Moreno türlerini Türkiye'den yeni kayıt olarak yayınlamıştır.

Baba ve ark., (2021a), “Myxomycetes biodiversity in Gaziantep province (Turkey) with four new records” isimli makalesinde 6 takım, 9 aile, 16 cins ve 42 tür tanımlamıştır; bu türlerden *Didymium atrichum* Henney & Alexop., *Didymium serpula* Fr., *Craterium obovatum* Peck ve *Physarum bivalve* Pers. türlerini Türkiye'den yeni kayıt olarak yayınlamıştır. Baba ve ark., (2021b), Batman şehir merkezi ve Hasankeyf ilçesinin Miksomiset çeşitliliği isimli araştırmasında 5 takım, 7 aile ve 12 cinse ait 33 takson tanımlamıştır. Baba ve ark., (2021), *Didymium decipiens* Meyl., *D. orthonemata* H.W. Keller & T.E. Brooks, *D. tussilaginis* (Berk. & Broome) Masee ve *Hemitrichia aurea* Nann.-Bremek. & H. Neubert türlerini Türkiye'den yeni kayıt olarak yayınlamıştır.

Baysal ve Eroğlu (2022), Konya-Beyşehir karayolu güzergahındaki Miksomiset çeşitliliği isimli çalışmada 8 aileye ait 21 Miksomiset taksonu yayınlamıştır.

Baba ve Sevindik (2023), “Myxomycetes (Myxogastria) of Türkiye: a Checklist 2023” çalışmada Türkiye'den *Ceratiomyxa* J. Schröt. cinsi hariç 5 takım, 12 aile ve 45 cinste toplam 309 Miksomiset türü yayınlamıştır.

Eroğlu (2023), ‘A new species of Physarum (Physaraceae) from Turkey’, isimli makalesinde Sarıveliler Karaman’da *Cedrus libani* üzerinden *Physarum karamanicum* Eroğlu, türünü ilk defa yeni tür kaydı olarak tespit etmiştir.

Eroğlu (2023), ‘‘Sarıveliler ilçesinden (Karaman-Türkiye) bir yeni Miksomiset kaydı: *Arcyria afroalpina* Rammeelo’’ makalesinde Türkiye’de yeni bir Miksomiset kaydı yayınlamıştır.

Baba ve Sevindik, (2024) İskenderun körfezinde aquatik miksomisetler üzerine yaptıkları çalışmada 6 takım, 12 aile ve 20 cinse ait 41 tür tanımlanmıştır.



Ovası, tarım için son derece verimlidir. İldeki diğer düzlükler İskenderun, Arsuz, Payas, Erzin ve Dört Yol ovalarıdır. Bu ovalardaki toprakların temeli jeolojik açıdan peridotit, serpantin ve gabro gibi Amanos Dağlarındaki yeşil kayalardan oluşur. En büyük düzlük olan Amik Ovası'nda plantum, peridotit, gabro ve serpantin benzeri sarı kütleler vardır (Anonim, 2023a).

Asi Nehri, Hatay'ın en önemli akarsuyudur. Lübnan ve Anti Lübnan dağları arasında bulunan Bekaa Vadisi'nde doğar ve Büyük Rift Vadisi olarak adlandırılan çöküntü hattını takip eder. Suriye'de 120 km yol aldıktan sonra Türkiye – Suriye sınırının bir kısmını oluşturup (22 km) Türkiye'ye dâhil olur. Lübnan, Suriye ve nihayetinde Türkiye'de 88 km yol alarak Hatay ili Samandağ ilçesinden Akdeniz'e dökülür (Demirtaş, 2024). Türkiye'nin en güney ili olan Hatay'da bulunan Asi Nehri (Orontes) havzası, uluslararası havzalar arasında yeryüzünde 23.800 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. Lübnan ve Suriye'yi de kapsayan havza alanının Türkiye sınırlarına dahil olan 5.700 km²'lik kısmı havzanın %24'ünü oluşturur (McCracken & Wolf, 2019). Suriye'den geçerek Hatay'ın güneydoğu sınırından Afrin, Karasu, Karadere (Küçük Asi) ve Defne Çayları ile birleşip Samandağ ilçesinde delta oluşturduktan sonra Akdeniz'e dökülür (Demirtaş, 2024). 1970'li yıllarda Amik Ovası'nda Amik Gölü vardı. Bu göl kurutularak tarım alanı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bunun dışında Gölbaşı ve Yenişehir gölleri il açısından öneme sahiptir. Ayrıca Yayladağı güzergahında bulunan Kızılgöl, yazın kuruyup kışın su ile dolar (Öztürk, 2021).

3.1.1.2. Araştırma Sahasının İklimi

Çalışma sahamız olan Hatay Akdeniz iklimine sahip, yükselti ve karasallığa bağlı olarak farklı değerler gösterir (Çizelge 3.1). Türkiye'nin yağış alan bölgelerindedir. Akdeniz ikliminin getirdiği, kışlar ılık ve yağışlı, yazlar sıcak ve kuraktır (Koçman, 1993; Atalay, 2011).

Çizelge 3.1. Hatay iline ait (1940 - 2023) bazı iklim verileri (Anonim, 2023b)

HATAY	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	8,1	9,8	13,1	17,2	21,3	24,8	27,2	27,9	25,8	20,8	14,4	9,6	18,3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	12,1	14,5	18,1	22,6	26,6	29,2	31,2	32,0	31,0	27,4	20,2	13,7	23,2
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	4,7	5,8	8,5	12,2	16,3	20,8	23,9	24,6	21,1	15,2	9,6	6,0	14,1
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3,4	4,6	6,0	7,3	9,1	10,7	11,1	10,3	9,2	7,0	5,0	3,3	7,3
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	15,1	13,21	13,1	8,98	5,54	2,15	0,60	0,64	3,35	7,20	8,93	13,50	92,4
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	198,4	165,9	142,9	101,9	80,9	30,9	16,0	17,5	41,6	76,6	99,6	182,0	1154,2
En Yüksek Sıcaklık (°C)	20,5	26,6	30,5	37,5	42,5	43,2	44,6	45,2	43,5	39,2	32,5	25,1	45,2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-11,8	-6,8	-4,2	1,5	7,7	11,6	15,9	15,4	7,9	2,3	-3,0	-6,6	-11,8

Çalışma sahamız olan Asi Nehri'nin geçtiği 10 örnek aldığımız lokasyon noktanın iklim verileri aşağıdadır.

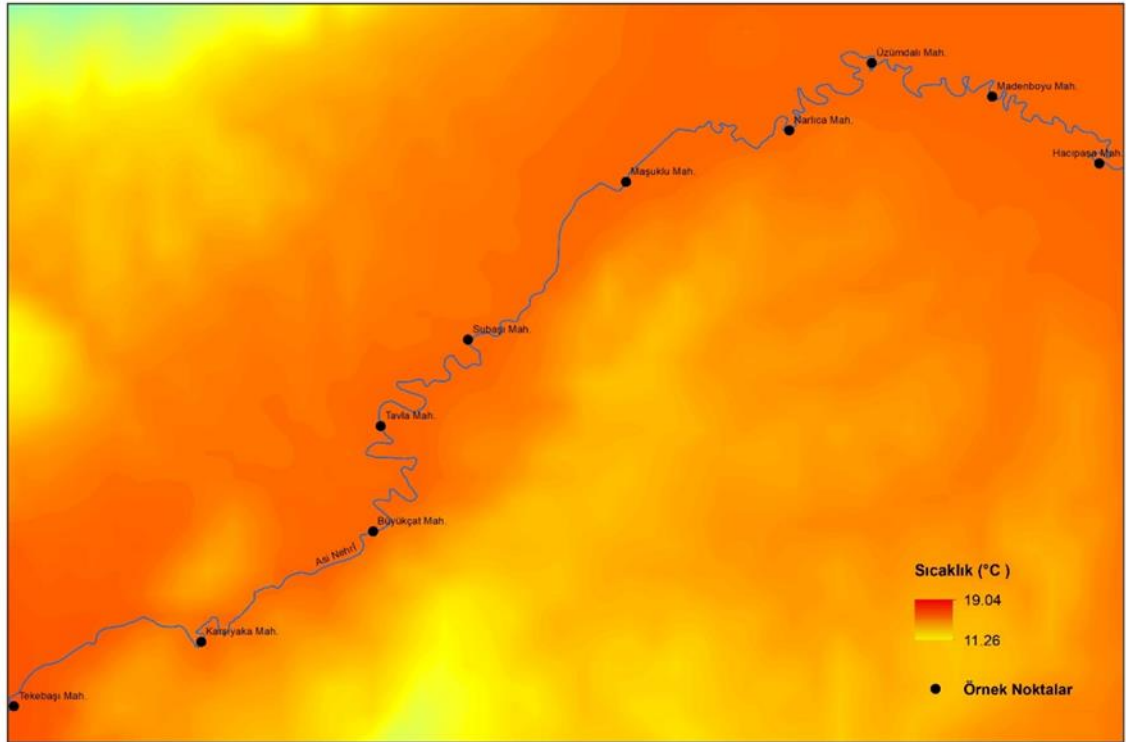
3.1.1.3. Sıcaklık

Yüksek çözünürlüklü (yaklaşık 1 km) sıcaklık verisi CHELSA (Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas) verilerinden elde edilmiştir. Araştırma alanımızda Hacıpaşa'dan başlayıp Samandağ'ın Tekebaşı lokasyonuna doğru gidildikçe sıcaklığın arttığı görülmüştür. (Çizelge 3.2)

Çizelge 3.2. Araştırma alanının sıcaklık verileri (Karger ve ark., 2018)

Örnek Nokta No.	Örnek Nokta Adı	Sıcaklık (°C)
1	Hacıpaşa	18,6
2	Madenboyu	18,7
3	Üzümdalı	18,7
4	Narlıca	18,6
5	Maşuklu	18,6
6	Subaşı	18,6
7	Tavla	18,7
8	Büyükçat	18,7
9	Karşıyaka	18,6
10	Tekebaşı	19,0

Birim başına düşen sıcaklık verileri öncelikle 10'a bölünerek Kelvin cinsinden değerleri elde edilmiş, daha sonra Celsius (°C)'a çevrilmiştir (Karger ve ark., 2018). İlçe bazında Antakya'dan, Defne ve Samandağ'a gidildikçe (1. noktadan 10. noktaya doğru) yıllık sıcaklık ortalamaları artmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Araştırma sahasının sıcaklık haritası

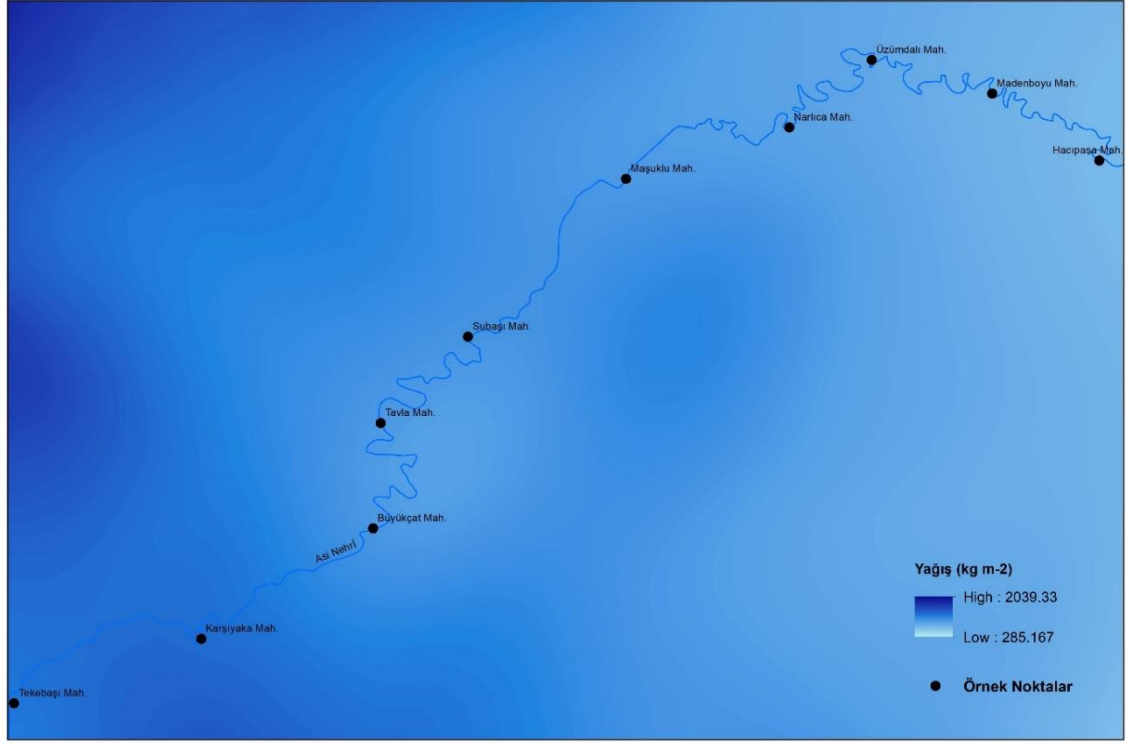
3.1.1.4. Yağış

Yüksek çözünürlüklü (yaklaşık 1 km) yağış verisi CHELSA (Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas) verilerinden elde edilmiştir. Araştırma alanımızda Hacıpaşa'dan başlayıp, Defne ve Samandağ'ın Tekebaşı lokasyonuna doğru gidildikçe yağışın arttığı görülmüştür. (Çizelge 3.3)

Çizelge 3.3. Araştırma alanının yağış verileri (Karger ve ark., 2018)

Örnek Nokta No.	Örnek Nokta Adı	Yağış (kg m ⁻²)
1	Hacıpaşa	560,9
2	Madenboyu	602,5
3	Üzümdalı	652,9
4	Narlıca	682,4
5	Maşuklu	730,0
6	Subaşı	755,7
7	Tavla	737,0
8	Büyükçat	738,6
9	Karşiyaka	973,9
10	Tekebaşı	924,9

Birim başına düşen yağış miktarını (kg/m³) cinsinden belirlenmiştir (Karger ve ark., 2018). İlçe olarak Antakya, Defne ve Samandağ güzergâhında gidildikçe yıllık yağış ortalamaları artmıştır (Çizelge 3.3). Burada denizellik etkisi görülmektedir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Araştırma sahasının yağış haritası

3.1.1.5. Nem

Araştırma alanlarının noktasal sıcaklık ve yağış değerleri alınmıştır. Çalışmamızda elde edilen bu veriler doğrultusunda iç bölgelerden (1. noktadan) Akdeniz'e doğru (10. noktaya doğru) yaklaştıkça sıcaklık ve yağış miktarı artmaktadır. Bu da deniz kıyısına gidildikçe nemin arttığını göstermektedir (Anonim, 2023b).

3.1.2. Araştırma Sahasının Bitki Örtüsü

Hatay, oldukça verimli arazilere sahiptir. Bu araziler %50 tarım, %38 orman ve makiler, %10 çayır ve meralardan oluşur. İklim koşullarına bağlı olarak genellikle makiler ve ormanlıklar bulunur. İlin vejetasyonu içerisinde kısa meşe (*Quercus rubra* L.), kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.), sakız ağacı (*Pistacia lentiscus* L.), yabani zeytin (*Olea europaea* L. subs. *oleaste*), alıç (*Crataegus monogyna* Jacq.), çitlembik (*Celtis australis* L.), defne (*Laurus nobilis* L.), keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.), zakkum (*Nerium oleander* L.), katır tırnağı (*Spartium junceum* L.) benzeri kısa boylu ve enli bitkiler bulunmaktadır (Anonim, 2023a). Ormanlar ise Amanos Dağı ve Kel Dağında

bulunmaktadır. Ormanların insan müdahalesinden uzak olduğu yerlerde, kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), karaçam (*Pinus nigra* J.F.Arnold), göknar (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach), meşe (*Quercus* sp. L.) ve ardıç (*Juniperus* L.) türlerinden oluşan ormanlıklar bulunur. Ek olarak, Amanos Dağları'nın Dört Yol taraflarında Karadeniz bitki örtüsüne sahip ağaç türleri de bulunur. Bunlar kayın, fındık ve ıhlamurdur (Anonim, 2023c).

Asi Nehri ve çevresindeki bitki örtüsünün yaygın olarak kamış, sazlık, su sümbülü ve nilüferden oluştuğu gözlemlenmiştir. Asi Nehri'ne bağlanan, Afrin Çayı'nın kollarına yakın yerlerde Asi Nehrine bağlanan çayların bitki örtüsünün *Myrtus communis* L. (Mersin), *Silybum marianum* (L.) Gaertn (Deve diken), *Asphodelus aestivus* Bort. (Çiriş otu) ve *Prosopis farcta* (Banks & Sol.) J.F.Macbr. (Çeti, hornıf) *Zakkum* olduğu bildirilmiştir (Atay (2017). Odunsu bitkilerden Akdeniz servi'si (*Cupressus sempervirens* L.), Okaliptüs (*Eucalyptus camaldulensis* Denham), Doğu Çınarı (*Platanus orientalis* L.), Zeytin (*Olea europaea* L.)'in bulunduğu ifade edilmiştir (Ege 2014). Ayrıca Asi Nehri'nde yapılan çalışmada kargı (*Arundo donax* L.), kamış (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) ve su sümbülü (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solms) istilacı tür olarak belirtilmiştir (Yalçın, 2023).

3.1.3. Araştırma Alanından Örnek Toplanan Yerler

Bu çalışmada, toplanan örnekler sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz mevsiminde Asi Nehri'nin Suriye'den başlayıp Antakya – Defne – Samandağ'dan geçerek Akdeniz'e döküldüğü yere kadar (toplam 52 km) 10 farklı lokasyondan yaklaşık 5'er kilometrelik aralıklarla alınmaya çalışılmıştır (Çizelge 3.4). Bu lokasyonlar Miksomisetlerin yayılışı üzerinde etkili olan bitki örtüsünün zengin olarak gözlemlendiği Hacıpaşa, Madenboyu, Üzümdalı, Narlıca, Maşuklu, Subaşı, Tavla, Büyükçat, Karşıyaka ve Tekebaşı'dır. Araştırmada lokasyon ve örnek noktalarının haritalanmasında ArcMap 10.4 programı kullanılmıştır. Örnek noktaların koordinatları da aynı program üzerinden temin edilmiştir.

Çizelge 3.4. Araştırma alanından örnek toplanan yerler

Lokasyon No.	Lokasyon Adı	Rakım	Arazi Tarihleri	Koordinatlar
1	Hacıpaşa	89 m	Şubat-Nisan- Temmuz	36°21'16.288"E 36°14'25.682"N
2	Madenboyu	87 m	Şubat-Nisan- Temmuz	36°18'59.046"E 36°15'51.335"N
3	Üzümdalı	85 m	Şubat-Nisan- Temmuz	36°16'24.44"E 36°16'34.159"N
4	Narlıca	85 m	Şubat-Nisan- Temmuz	36°14'38.657"E 36°15'8.01"N
5	Maşuklu	84 m	Şubat-Nisan- Temmuz	36°11'9.35"E 36°14'2.142"N
6	Subaşı	65 m	Şubat-Nisan- Temmuz	36°7'46.765"E 36°10'40.151"N
7	Tavla	44 m	Şubat-Nisan- Temmuz	36°5'54.801"E 36°8'49.534"N
8	Büyükçat	32 m	Şubat-Nisan- Temmuz	36°5'45.081"E 36°6'34.742"N
9	Karşiyaka	19 m	Şubat-Nisan- Temmuz	36°2'4.613"E 36°4'13.39"N
10	Tekebaşı	2 m	Şubat-Nisan- Temmuz	35°58'4.509"E 36°2'50.967"N

Araştırma sahamızda örnek toplama çalışmaları kış ayında başlamış, ilkbahar ve yaz aylarında da devam etmiştir. Ancak, elde olmayan nedenlerden dolayı sonbahar mevsiminde örnek toplanamamış ve bu nedenle hedeflenen 1000 örnek sayısına ulaşamamıştır. Üç mevsim boyunca toplam 679 örnek toplanmıştır (Çizelge 3.5).

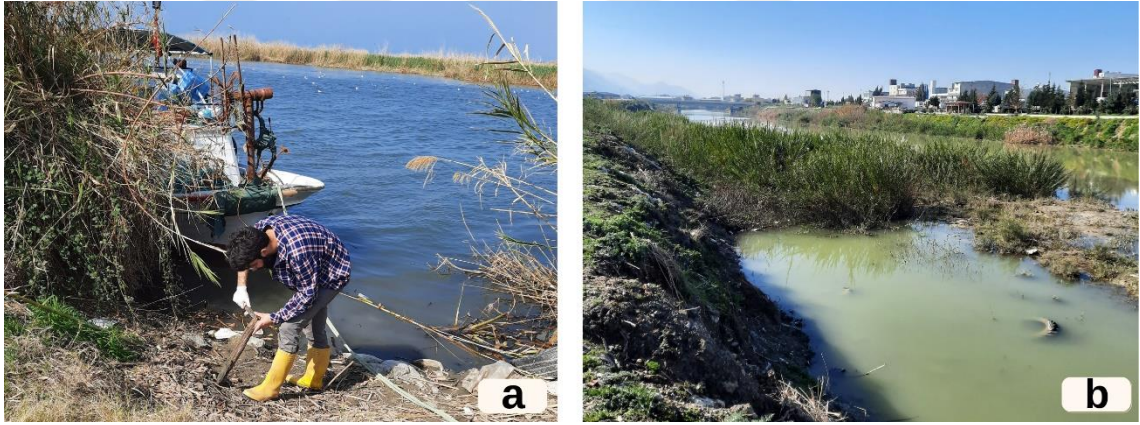
Çizelge 3.5. Arazi tarihleri ve örnek sayıları

ÖRNEK SAYILARI					
KIŞ (Aralık- Ocak- Şubat)		İLKBAHAR (Mart- Nisan- Mayıs)		YAZ (Haziran- Temmuz- Ağustos)	
1. Lokasyon	23	1. Lokasyon	28	1. Lokasyon	26
2. Lokasyon	25	2. Lokasyon	30	2. Lokasyon	21
3. Lokasyon	19	3. Lokasyon	24	3. Lokasyon	24
4. Lokasyon	22	4. Lokasyon	26	4. Lokasyon	23
5. Lokasyon	27	5. Lokasyon	27	5. Lokasyon	22
6. Lokasyon	24	6. Lokasyon	27	6. Lokasyon	25
7. Lokasyon	21	7. Lokasyon	25	7. Lokasyon	24
8. Lokasyon	28	8. Lokasyon	8	8. Lokasyon	21
9. Lokasyon	17	9. Lokasyon	11	9. Lokasyon	24
10. Lokasyon	19	10. Lokasyon	14	10. Lokasyon	24
TOPLAM	225 örnek		220 örnek		234 örnek

3.2. Yöntem

3.2.1. Araziden Örneklerin Alınması ve Teşhise Hazırlanması

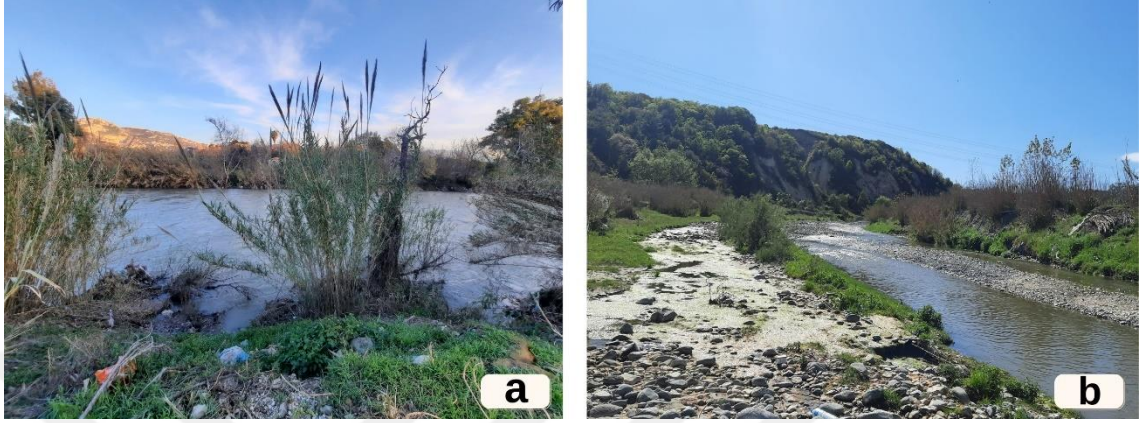
Çalışma alanı olarak belirlenen lokasyonlarda yapılan örnek toplama işleminde, sporofor oluşturma aşamasında olan Miksomiset örnekleri, kesici alet kullanılarak, materyaller üzerinden substratla birlikte alınmıştır (Şekil 3.4). Miksomisetler, herhangi bir zarar ve darbe almaması için karton kutulara konularak laboratuvara götürülmüştür. Kutuların üzerine materyallerin konum bilgileri ve tarihleri gibi tanıtıcı her türlü ayrıntı yazılmıştır. Ayrıca, habitat özelliği, Miksomisetin rengi, özellikleri, sporofor tipi, sporoforun gelişim aşaması ve substrat özellikleri arazi defterine yazılarak kayıt altına alınmıştır.



Şekil 3.4. Çalışma alanından görüntüler a) 10. Nokta, Samandağ, Tekebaşı, b) 5. Nokta, Antakya, Maşuklu

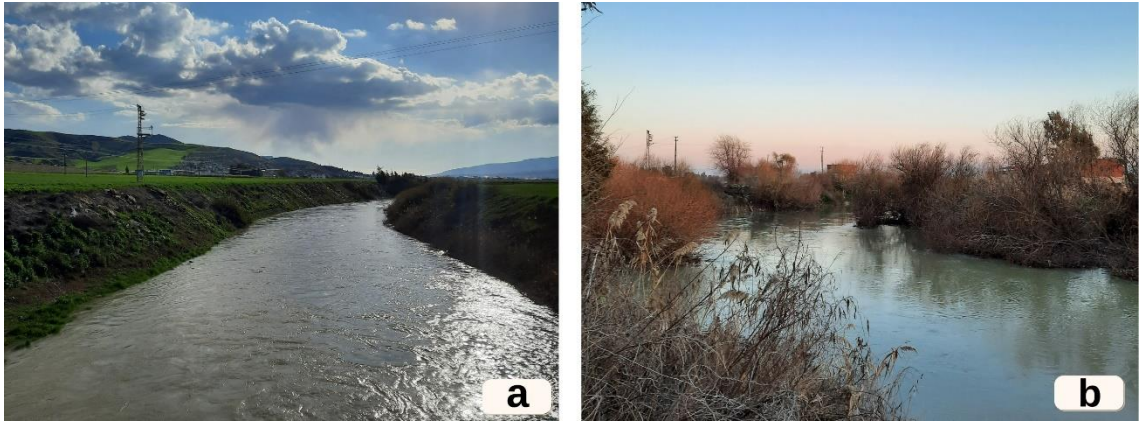
Miksomiset sporoforu görülemediği, üzerinde bulunduğu ve bulunma ihtimalinin yüksek olduğu ağaç kabuğu, dal parçası, döküntü ve çürümüş yapraklar, kozalaklar, meyve kalıntıları gibi bitkisel materyal, gübre, hayvansal artık substratları da alınarak kilitli saklama torbalarında laboratuvara götürülmüştür. Laboratuvarında bu materyallere Gilbert ve Martin (1933)'in geliştirdiği Nem Odası Tekniği uygulanarak Miksomiset fruktifikasyonu oluşturulmaya çalışılmıştır (Şekil 3.5). Bu teknikte, petri kapları ve şeffaf sızdırmaz saklama kaplarına birer kat kurutma kâğıdı (steril filtre kâğıdı) serilir. Kurutma kâğıdının üzerine materyaller üst üste gelmeyecek şekilde kutulara dizilir. Kutuların içerisine Miksomisetin gelişimi için distile su eklenir ve yazın 48 saat, kışın 24 saat su içerisinde bekletilir, ardından fazla su dökülür. Laboratuvarın ortam sıcaklığı da gelişime

uygun olarak 24°C'ye ayarlanır. Her gün veya iki günde bir stereomikroskop kullanarak örneklerin yüzeyleri incelenir. Miksomisetin varsa gelişimi, hayat devri, sporofor gelişimi incelenir ve sürecin sonunda Miksomiset elde edilmeye çalışılır.



Şekil 3.5. Çalışma alanından görüntüler a) 2. Nokta, Antakya, Madenboyu, b) 8. Nokta, Defne, Büyükçat

Toplanan doğal örnekler ve nem odası tekniğiyle elde edilen sporofor aşamasındaki örnekler (Şekil 3.6), petri kaplarına iki kat kurutma kâğıdı sererek oda sıcaklığında kısa sürede kurutulmuş ve fungaryum materyali olarak saklanmıştır.



Şekil 3.6. Çalışma alanından görüntüler a) 9. Nokta, Defne, Karşıyaka, b) 4. Nokta, Antakya, Narlıca

Fungaryum materyali haline getirmek için elde edilen Miksomiset örnekleri, karton kutucukların içlerine konan küçük bir kartonun kenarları kıvrılıp oluklu yapı oluşturulur, Miksomiset içerisine zarar görmeyecek şekilde substratlarıyla beraber yapıştırılır. Bu

şekilde hazırlanan fungaryum materyali ile Miksomisetlerin fruktifikasyon yapıları, teşhislerinde gerekli her türlü özelliklerini kaybetmeden uzun süre saklanacaktır.

Sporofor oluşturan örneklerden geçici ve daimî preparatlar hazırlanarak mikroskop yardımıyla özellikleri belirlenmiştir. Geçici preparatlar için %3'lük KOH (Potasyum hidroksit), etil alkol yahut saf sudan faydalanılmıştır. Daimî preparatlar ise Amman'ın laktofenol ortamı, Hoyer ortamı ya da Hantsch'ın sıvısı kullanılarak hazırlanmıştır. Bu kimyasal ortamlardan ötürü örnekler uzun yıllar boyunca bozulmadan ve zarar görmeden kalabilir; preparatlar her zaman kullanılabilir (Farr, 1981). Geçici preparatlar için %3'lük KOH (Potasyum hidroksit), etil alkol veya saf sudan bir damla alınır ve içerisine örnek yerleştirilerek preparat hazırlanır. Daimî preperat hazırlarken lamın tam ortasına laktofenol, Hantsch'ın ya da Hoyer sıvısı eklenir ve Miksomisetlerden bir veya birkaç örnek bistüri ya da iğne yardımıyla konur. Miksomisetler lamın üzerine konulduktan sonra ezme, didikleme preparat yöntemlerinden birisiyle dağıtılır; üzerine lamel kapatılırken arasındaki hava kabarcıkları çıkarılır ve lamel kapatılır. Daimî preparatlarda birkaç gün geçtikten sonra lam ile lamelin çevresi vazelin ya da şeffaf ojeyle izole edilir (Baba ve ark., 2008).

3.2.2. Örneklerin Teşhisi

3.2.2.1. Örneklerin Morfolojik Teşhisi

Miksomiset örneklerini teşhis etmede stereomikroskop ve yüksek çözünürlüklü ışık mikroskobu kullanılmıştır. Stereomikroskopla, fruktifikasyonun; tipi, rengi, makroskobik boyutları ve kireç yapısının bulunup bulunmadığı veya farklı formları gibi genel yapısı incelenir. Ayrıca hipotallusun varlığı, peridiumun erken ayrılma durumu, kalikulus yapısı, sapın ölçüsü, şekli ve rengi tespit edilir. Aynı zamanda yüksek çözünürlüklü ışık mikroskobu yardımıyla preparatlarda Miksomisetlerin özelleşmiş kapillitiumu, kapillitiumun iplikli yapılarının ornamentasyonu, dallanma morfolojisi, pseudokapillitiumun olup olmaması, özellikleri, kolumellanın varlığı-yokluğu ve morfolojisi, kolumella ile sapın bağlantısı, sporlarının şekil, boyut, renk ve sporlara ait tüm yapılar incelenmiştir.

Teşhiste, Martin ve Alexopoulos (1969), Farr (1976), Thind (1977), Farr (1981), Martin ve ark. (1983), Neubert ve ark. (1993, 1995, 2000), Stephenson ve Stempen

(1994), Alexopoulos ve ark. (1996), Alvarado ve Stephenson (2017), Baba ve Sevindik (2020) benzeri kaynak kitaplara başvurulmuştur. Ergül (1993), Lado ve Pando (1997), Ing (1999), Ocak (2001), Yağız (2003), Baba (2007), Bağırsakçı (2008), Oran (2011), Gelen (2012), Zümre (2013), Cennet (2014), Arslan (2015), Er (2015) ve Ersöz (2016), Doğan (2017), Atay (2017), Altaş (2019), Gündoğdu (2019) Baba ve Sevindik (2023) benzeri araştırmacı ve akademisyenlerin makale ve tezlerinden faydalanılarak teşhisler tamamlanmıştır.

Teşhis çalışması, taksonomik kurallara göre uygulanmıştır. Taksonomik sıralamada takım, aile, cins ve tür düzeyine göre yapılmıştır. Bu aşamaların ardından materyalleri tanıttıcı etiketler fungaryum materyallerine yazılarak yapıştırılmıştır. Fungaryum numarası, substratlar ve konumlar etiket üzerine yazılmıştır. Teşhis işlemleri tamamlanan fungaryum örnekleri, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Botanik Araştırma Laboratuvarı'nda muhafaza edilmektedir.

3.3. Verilerin Analizi

Bu çalışmada, her taksonun tam bilimsel adı, genel özellikleri, makro ve mikro resimleri, lokasyon ve ülke genelinde yayılış bilgileri verilmiştir. Yukarıdaki bilgilerin teyit edilmesi amacıyla araştırmayı yapan araştırmacıların yayınlarından yararlanılmış, ayrıca ulusal düzeyde Baba ve Sevindik (2023), Türkiye'yi kapsayan çeklistinden, uluslararası kapsamda ise Lado'nun (2005-2024), Nomen Eumycetozoa sitesinden faydalanılmıştır. Tür, cins, aile, takım, sınıf düzeylerinde oranları incelenmiş ve grafik ile tablolarla değerlendirilmiştir. Takson çeşitliliği; buldukları materyal ve substrata, mevsimlere göre dağılışı, sporofor yapısı ve mikro özellikleri grafiklerle ifade edilmiştir. Tür sayısının cins sayısına oranı (T/C) taksonomik çeşitliliğin göstergesi olarak kullanılmıştır. Türlerin bolluk tahminleri, toplam kayıt sayısı ile ilgili türün oranına dayanmaktadır. Bu türlerin mensubu olduğu takımdaki toplam kayıt sayısına oranı %0,5'ten küçükse ender (R), %0,5-1,5 arasında ise nadir (O), %1,5-3 arasında ise yaygın (C), %3'ünden büyükse bol (A) olarak belirlenir (Stephenson ve ark., 1993).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

2020-2024 yılları içerisinde Asi Nehri (Hatay) ve çevresinde bulunan 10 farklı lokasyondan toplanan 679 örnekten, doğal olanlar ayrıldıktan sonra substratlara nem odası tekniği uygulanmış ve Miksomisetler elde edilmiştir. Doğal ve nem odası tekniği ile toplanan tüm örnekler gruplandırıldığında, 2 sınıf, 6 takım, 8 aile, 14 cinste toplamda 28 tür tespit edilmiştir. Elde edilen örneklerin az bir kısmı doğadan toplanmış ve çoğu örnek laboratuvar ortamında nem odası yöntemiyle bulunmuştur. Tespiti gerçekleşen türlerden *Calonema* Türkiye için yeni cins kaydı, *Calonema gansuense* ve *Perichaena luteola* ise Türkiye için yeni tür kayıdır.

4.1. Taksonların Teşhis Anahtarı

Kirk ve arkadaşlarının (2001) yaptığı sınıflandırmaya göre Myxomycota bölümünde Protosteliomycetes, Dictyosteliomycetes ve Myxomycetes (Miksomiset) olmak üzere üç sınıf vardır. Bu sınıflarda yer alan güncel cins isimleri aşağıda verilmiştir (Lado, 2005-2024).

Myxomycetes: *Aethaliopsis*, *Alwisia*, *Amaurochaete*, *Angioridium*, *Arcyodes*, *Arcyria*, *Arcyriatella*, *Badhamia*, *Badhamiopsis*, *Barbeyella*, *Brefeldia*, *Calomyxa*, *Calonema*, *Clastoderma*, *Claustria*, *Collaria*, *Colloderma*, *Comatricha*, *Cornuvia*, *Craterium*, *Cribraria*, *Diachea*, *Diacheopsis*, *Dianema*, *Dictydiaethalium*, *Diderma*, *Didymium*, *Echinosteliopsis*, *Echinostelium*, *Elaeomyxa*, *Enerthenema*, *Enteridium*, *Erionema*, *Fuligo*, *Gulielmina*, *Hemitrichia*, *Kelleromyxa*, *Lamproderma*, *Leocarpus*, *Leptoderma*, *Licea*, *Lignyidium*, *Lindbladia*, *Listerella*, *Lycogala*, *Macbrideola*, *Meriderma*, *Metatrichia*, *Minakatella*, *Nannengaella*, *Oligonema*, *Ophiotheca*, *Paradiachea*, *Paradiacheopsis*, *Perichaena*, *Physarella*, *Physarina*, *Physarum*, *Polyschismium*, *Protophysarum*, *Prototrichia*, *Reticularia*, *Semimorula*, *Siphoptychium*, *Stemonaria*, *Stemonitis*, *Stemonitopsis*, *Symphycarpus*, *Tasmaniomyxa*, *Thecotubifera*, *Trabrooksia*, *Trichamphora*, *Trichia*, *Trichioides*, *Tubifera*, *Valtocarpus*, *Willkommlangea*.

Dictyosteliomycetes: *Acytostelium*, *Cavenderia*, *Coenonia*, *Coremiostelium*, *Dictyostelium*, *Hagiwaraea*, *Heterostelium*, *Polysphondylium*, *Raperostelium*, *Rostrostelium*, *Speleostelium*, *Synstelium*, *Tieghemostelium*.

Protosteliomycetes: *Cavostelium*, *Ceratiomyxa*, *Ceratiomyxella*, *Clastostelium*, *Endostelium*, *Microglomus*, *Nematostelium*, *Planoprotostelium*, *Protosporangium*, *Protosteliopsis*, *Protostelium*, *Schizoplasmodiopsis*, *Schizoplasmodium*, *Soliformovum*, *Tychosporium*. Bizim tez çalışmamızda tespit ettiğimiz civik mantarlar Protosteliomycetes ve Miksomisetes sınıfı taksonlardır. Aşağıda tespit edilen taksonlara ait tayin anahtarları verilmiştir.

4.1.1. Familya Tayin Anahtarı

- I. Sporangiumun dış kısmında bulunan sporlar saç benzeri ipliklerin ucunda oluşup ekzogen olarak teşekkül ederler**PROTOSTELIA**
Protostelida
Ceratiomyxaceae
- II. Çeşitli sporoforların içinde oluşan sporlar endojen ve yığın halinde iken peridium geçici veya daimî olabilir. Peridium denen zarsı oluşumların içinde genellikle kapillitium vardır basit, dallı veya boru şeklinde ipliklerden oluşmuştur. Kristal veya tanecik formundaki kireç birikimleri ekseriyetle sporofor, peridium veya kapillitium üzerinde belirir**MYXOGASTRIA**
- a. Sporangiumlar saplı sporangiat, en fazla 0.5 mm uzunlukta olup gerçek kapillitium vardır, sap granüler materyal ile dolu, sporlar açık renklidir.....**Echinosteliida**
1. Fruktifikasyon daima saplı ve sap granüler materyal ile doludur**Echinosteliaceae**
- a. Sporangiumlar farklı büyüklükte ve tiptedir..... **b**
- b. Gerçek kapillitium bulunmaz, pseudokapillitium bulunur.....**Liceida**
1. Fruktifikasyon küçük, hemen hemen 1 mm'den daha küçük sporangiat veya plasmodiokarp, pseudokapillitium veya diktidin granülleri yok, sporlar kitle halinde parlak renkli, mikroskop ışığında sarı renklidir.....**Liceaceae**
- b. Gerçek kapillitium bulunur.....**c**
- c. Kapillitium kireç bulundurmaz, oldukça süslüdür, sporlar açık renklidir.... **Trichiida**

1. Kapillitial iplikler düz ya da kanca şeklinde kalın, halka, yarım halka, siğilli ya da dikenlidir.....**Arcyriaceae**
1. Kapillitial iplikler kalın ve belirgin spiral bantlı.....**Trichiaceae**
- c. Kapillitiumda kireç bulunur**d**
- d. Sporofor gelişimi Myxogastroiddir, süslü olmayan kireçli kapillitium bulunur.....**Physarida**
1. Peridiumda yıldızsı kireç kristal halde bazen granüler yapıdadır**Didymiaceae**
1. Peridiumda kireç granüler yapıdadır**Physaraceae**
- d. Sporofor gelişimi stemonitoittir. Kapillitium çoğunlukla mevcuttur koyu kahverengi veya siyahtır, sporlar menekşe kahverengiden kırmızıya kadar değişir.....**Stemonitidia**
Stemonitidaceae

4.1.2. Cins Tayin Anahtarı

Ceratiomyxaceae

Sporlar sporangium dışında, saç benzeri ipliklerin ucunda, ekzogen olarak meydana gelir
.....**Ceratiomyxa**

Echinosteliaceae

Sporofor saplı sporangiat, azami 0.5 mm uzunlukta, sap granüler materyal ile doludur, sporlar açık renklidir**Echinostelium**

Liceaeceae

Gerçek kapillitium bulunmaz.....**Licea**

Arcyriaceae

1. Kapillitiumda dişli, dikenli siğilli çıkıntılar mevcut, dallanmalar ve birleşmeler görülür, ağsı ve süslü bir yapısı vardır.....**Arycra**

1. Kapillitium tübüllerinde dallanma ve birleşme nadiren görülür. Elaterler dallanmış, anastomoz yapmış, spiraller düz veya spinli, serbest uç var veya eksiktir **Perichaena**

Trichiaceae

Kapillitium sporangiumun tabanından çıkan, dallanmış çok sayıda serbest uçlu ve ağ halinde birleşmiş, yüzey ağ şeklinde ve düzensiz halkalar ve spirallerle işaretlenmiştir
.....*Calonema*

Didymiaceae

Peridial kireç birikimleri yıldızsı kireç şeklinde görülür.....*Didymium*

Physaraceae

1. Sporokarp saplı küremsi obvalat, huni şeklinde, silindirik*Craterium*
1. Sporokarp saplı veya sapsız olabilir, oval2
2. Peridium üçlü, üç katman sıkıca bastırılmış, dış katman kırılğan, parlak, kıkırdaksı ve kireçsiz, ortası kireçli, iç kısmı membranöz.*Leocarpus*
2. Peridium en fazla iki katmandan oluşur3
3. Sporokarp saplı ya da sapsız sporangium, plasmodiokarpik veya nadiren pseudoaethalium şeklinde physaroid kapillitium var*Physarum*
3. Sporokarp sporangium, genellikle saplı veya sapsız plasmodiokarp şeklinde. Sap tamamen kireçle dolu. Peridium özellikle plasmodiokarpik olduğunda çok bol miktarda kireçle kaplıdır.*Nannengaella*

Stemonitaceae

1. Peridium sap çevresinde kalır ve bir yaka şeklinde.....*Collaria*
1. Peridium çoğunlukla geçici, yaka yoktur.....2
2. Saplar sporotekadan kısa, kapillitium iç ağda yaygındır.....*Stemonitopsis*
2. Saplar sporotekadan çoğunlukla uzundur*Comatricha*

4.1.3. Tür Tayin Anahtarı

1. Cins: *Ceratiomyxa*

Sporlar sporangiumun dışında saç benzeri ipliklerin ucunda, ekzogen olarak meydana gelir*Ceratiomyxa fruticulosa*

2. Cins: *Echinostelium*

Sap silindirik, alta doğru genişleyen ve granüler materyal ile dolu, olgun sporangiumlarda peridium bulunmaz, ancak sporangium tabanında iz olarak bulunabilir*Echinostelium minutum*

3. Cins: *Licea*

a. Sporlar 12- 13 µm çapındadır*Licea kleistobolus*

a. Sporlar (5) 7-8 µm çapındadır *Licea pescadorensis*

4. Cins: *Arcyria*

a. Fruktifikasyon sporangiat, saplı, silindirik, genellikle uca doğru sivrileşmekte, soluk gri, okr, kahverengi ya da nadir olarak yeşilimsi kahverengi renkte*Arcyria cinerea*

a. Fruktifikasyon sporangiat, saplı, kısa silindirik, tepede küt, parlak gül pembesi, soluk pembe renginde *Arcyria insignis*

5. Cins: *Perichaena*

a. Peridium zarsı, ince, tek katlı, sporocarp dağınık, düzensiz şekilli, küresel, subglobose*Perichaena luteola*

a. Peridium kalın, çift katlı **b**

b. Fruktifikasyon sporangiat, sapsız, globoz, subgloboz ya da yassılaştırmış, bazen kısa plasmodiokarplar şeklinde, kırmızımsı kahverengi ya da siyahımsı, açılma çizgisi boyunca parlak kahverengi *Perichaena corticalis*

b. Sporofor yapıları üstten basık yassılaştırmış formu **c**

c. Sporofor yassılaşımiş pulvinat, kalabalık gruplar halinde ve ortak kenarlarıyla çok köşeli, bazen dağınık, 0.1-1(-1.5) mm çapında, kestane kahverengiden koyu pembemsi kahverengi veya hemen hemen siyah; peridium çift katlı, dış kat bazen buharlaşmadan beyazlaşır veya amorf ya da kristal kireç ile kaplı, iç tabaka zarımsı, belirli bir kapakla açılır..... *Perichaena depressa*

c. Sporoforlar karşılıklı baskıdan dolayı çokgen şekilli, yan duvarları erimiş veya pseudoaethalioid yapıda depresif-yastık şeklinde küresel değişen şekillerde, 0.1-0.5 mm çapında. Sporoteka iki renklidir; üst kısmı mat kırmızımsı-sarımsı-kahverengi ve soluk renklidir. Peridium, çift, açılma çizgisi var, açılma sınırının altındaki peridium ise tek bir zar, şeffaftır..... *Perichaena quadrata*

6. Cins: *Calonema*

Sporangia sapsız, subglobose veya düzensiz şekilli, peridium ince, kapillitium sporangiumun tabanından çıkan, dallanmış düzensiz halkalar ve spirallerle işaretlenmiştir.....*Calonema gansuense*

7. Cins: *Didymium*

a. Fruktifikasyon aethalium yapıda 1-7 cm uzunluğunda ve 1-5 cm çapında, beyaz krem veya sağlam kireç tabakası ile paleochraceous, genellikle gri ... *Didymium spongiosum*

a. Fruktifikasyon çoğunlukla sporangium ya da plasmodiokarp yapıdab

b. Sporangiumlar çok küçük, 80-250 µm çaplı sapsız, küresel, dağınık veya kümelenmiş *Didymium atrichum*

b. Sporangiumlar daha büyük 25 mm'ye ulaşan boyutlarda olabilirc

c. Fruktifikasyon plasmodiokarpik yapıda düz yastıksı 0.3-1 mm genişlikte 25 mm'ye ulaşan düz, beyaz; peridium iki tabakalı dış tabaka kabuksu, *Diderma* benzeri..... *Didymium difforme*

c. Fruktifikasyon subgloboz, beyaz, bazen düzgün veya nadiren dallı, plasmodiokarplar şeklinde d

- d. Kapillitium renksiz 1 µm çapında, bazen çapraz bağlı veya dallı, kalkerli nodlar 2 veya 3 iplikle bağlantılı. Sporlar açık renkli, küçük siğilli 7-10 µ çapındadır ***Didymium annulisporum***
- d. Kapillitium açık renkten koyu kahverengiye kadar değişire
- e. Sap koyu kahve ya da siyah renklidir, genellikle kısa kalın nadiren toplam yüksekliğin 2/4'üne ulaşır, ***Didymium melanospermum***
- e. Sap sarımsı kahverengi portakal renkte, yarı şeffaf, yukarı doğru incelir..... f
- f. Sap kireç bulundurmaz, düz değil eğik şekildedir, uzunlamasına pürüzlü, 0.8-1.3 mm. uzunluğunda, aşağıda sarımsı portakal renkte, yarı şeffaf, sporangiumla birleşme yerinde koyu renkte..... ***Didymium bahiense***
- f. Sap kireçlig
- g. Hipotallus beyazımsı, kireçli, belirgin, yuvarlak, kolumella belirgin, sporangium çapının yarısı kadar, beyaz ya da krem renkli, globoz ya da subgloboz, kapillitium yoğun, değişken, iplikler narin veya kaba, basit veya dallı, parlak kahverengi, sporlar koyu kahverengi, globoz, belirgin şekilde siğilli, siğiller kümeler halinde ***Didymium squamulosum***
- g. Hipotallus soluk limon, beyaz renkte, kalkerli, kırışık, kolumella subglobose, kalkerli, limon sarısı, kapillitium hyalin, dalgalı kıvrımlı iplikler şeklinde, sporlar koyu sarı-kahverengi, küresel, eşit dağılmış siğilli ***Didymium balearicum***

8. Cins: *Craterium*

- a. Sporangiumlar genellikle saplı, kadeh biçimli, 1-1.5 mm toplam uzunluğunda, beyaz ve üst kısmı kırılğan, toprak rengi, sarı-kahverengi veya kırmızımsı-kahverengi. Sap toplam uzunluğun yarısı kadar bazen daha küçük, silindirik veya yukarıya doğru genişler, kırmızımsı kahverengi ***Craterium leucocephalum***
- a. Sporangiumlar 0.5 mm boyunda kısa saplı veya sapsız, mat turuncu-kahverengi. Sap 0.2 mm'ye kadar uzun, oluklu, koyu turuncu ***Craterium aureonucleatum***

9. Cins: *Physarum*

Sporangiumlar saplı nadiren sapsız, pervane şeklinde, sıkışık küresel, sıkışık böbreksi, lobat ya da plasmodiokarp değişen, kalkerli, beyaz ya da kül grisi; toplam yükseklik 1.5 mm'ye kadar ulaşır; sap mevcut olduğunda kısa, sağlam, yivli, koyu kahverengi ya da kireç ile kaplanarak buzlu bir görünüşte, *Physarum compressum*

10. Cins: *Nannengaella*

Sap beyaz, kireçli, oluklu, kırılğan, uzunlamasına buruşuk, yukarı doğru sivrilen, kısa veya toplam yüksekliğin %50'sine kadar ulaşan boyutta, neredeyse pürüzsüz *Nannengaella leucopus*

11. Cins: *Leocarpus*

Sporoforlar kısa silindirik ya da ters yumurtamsı hemen hemen globoza dönük, saplı ya da daralmış bir taban üzerinde sapsız, soluk sarı ya da kestane rengine dönük, peridium düz, parlak, gevrek, üç tabakalı, dış tabaka kıkırdağımsı, orta tabaka kalkerli, iç tabaka zarımsı, hiyalin *Leocarpus fragilis*

12. Cins: *Collaria*

Sap siyah, ince, yukarıya doğru incelmekte, kolumella sporangiumun yarısı ya da dörtte üçü kadar yüksekliğinde dallara bölünür *Collaria lurida*

13. Cins: *Comatricha*

a. Sporangium 0.5 mm çapa, 1-3 mm toplam uzunluğa ulaşmakta. Sporoteka globoz ya da yumurtamsı, siyah ya da koyu kahverengi; sap uzun, ince silindirik, düz, siyah, sporangiumun iki katından altı katına varan uzunluklarda olmakta *Comatricha nigra*

a. Sporangium 1,5-3 mm boyundadır. Sporotheca silindirik, ince-fusoid, soluk kırmızı, kahverengimsi-pembe veya lila-pembe kahverengi, tepe noktası sivri. Sap ince, siyah,

toplam yüksekliğin en az %50'si kadar, genişlemiş, tabanda kırmızı-kahverengi ve üst kısımda opak siyah. *Comatricha tenerrima*

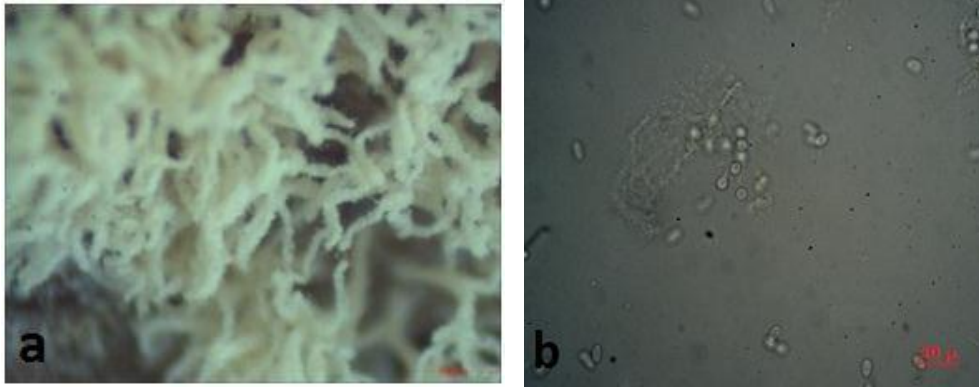
14. Cins: *Stemonitopsis*

Sap kısa, toplam uzunluğun yaklaşık % 33 'ü kadar, sporlar 6-7.5 µm çapındadır sporlar mikroskop ışığında soluk kırmızı, dikenlerden meydana gelen bir ağ fark edilir..... *Stemonitopsis amoena*

4.2. Tespit Edilen Taksonlar

4.2.1. *Ceratiomyxa fruticulosa* (O.F. Müll.) T. Macbr.

Morfolojik Özellikler: Fruktifikasyon yapısı dik, basit ya da dallanmış formdadır. Beyaz ya da krem renkli sütunlar halindedir. Bireysel sütunlar 5 mm uzunluğa ulaşmaktadır. Sürünen koloniler oluşturur. Dendroid şeklinde dallanmış veya hemen hemen dallanmamış, boyutları değişen dallardır. Bazen kabuk benzeri, küçük filamentlerle beyaz sütunlara bireysel olarak tutunmuş sporlarla kaplıdır. Bir hipotallus benzeri kaideden oluşan dik, basit veya dallı sütunlar oluşturur parmak gibi yapıları ile her parmaklı yapının merkezine tek saplı spor ile bağlıdır. Olgunlaşma öncesinde sulu, beyaz renktedir, olgunlukta nadiren kremi sarı, tüm yüzey mozaiktir. Sporlar şekil ve boyut olarak değişken oval veya prolat, elipsoid veya yarı küremsi, hiyalin, pürüzsüz ama çoğunlukla 10-13 x 6-7 mikron, her spor ayrı ayrı 10 mikron uzunluğunda bir sap üzerinde sporofor boyunca eşit uzunlukta olan parmak benzeri bir sapa bağlanır (Şekil 4.1).



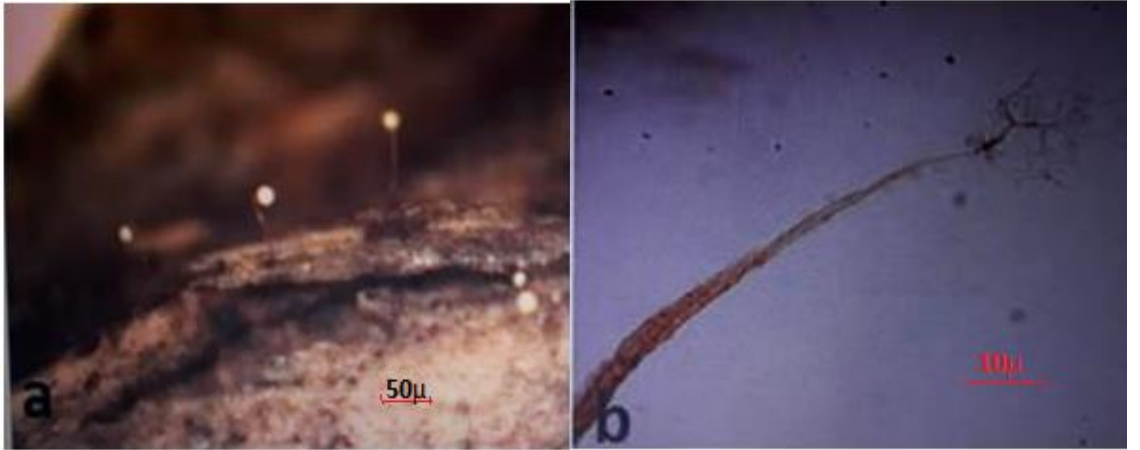
Şekil 4.1. *Ceratiomyxa fruticulosa* a) Sporofor b) Spor ve iplik benzeri filamentler

Lokasyon: Narlıca (Antakya, Hatay), kabuk üzerinde, Narin 4.

Türkiye'deki Yayılış: Bolu (Härkönen, 1987), Bursa (Ergül, 1993; Gün, 1995), Antalya (Yağız, 2003), Erzurum (Ocak, 2001), Kastamonu (Ergül ve ark., 2002), Konya (Demirel, 2005), Manisa (Baba ve Tamer, 2008a), Hatay (Gelen, 2012; Zümre, 2013; Arslan, 2015; Baba ve Sevindik, 2024).

4.2.2. *Echinostelium minutum* de Bary.

Morfolojik Özellikler: Fruktifikasyonlar, saplı ve sporangiat, çoğunlukla 500 µm boyunda. Sporangiumlar dağılmış ya da topluca, dik, eğik, genellikle beyaz renkte ve çapları 40-50 µm arasında bir aralığa sahip globoz yapılar meydana getirir. Sap, silindir benzeri yapıda olup sporangiuma göre 8-9 kat uzundur. Sap, granüler materyal ile dolu olup aşağıya doğru genişler ve üst kısma doğru da daralır. Olgun sporangiumlar peridyum bulundurmaz. Fakat sporangiumun tabanında bir iz şeklinde belirir. Kolumella, silindirik, kısa ve 10 µm uzunluğa ulaşabilir. Kapillitium nispeten dallanmış ve kancalı serbest uçlar şeklindedir. Sporlar beyaz veya krem arası renkte olup, ışıpta renksizdir. Genelde kümelenmiş ve düz olup 5-6 µm çapına kadar uzayabilir. Hipotallus belirgin değildir (Şekil 4.2).



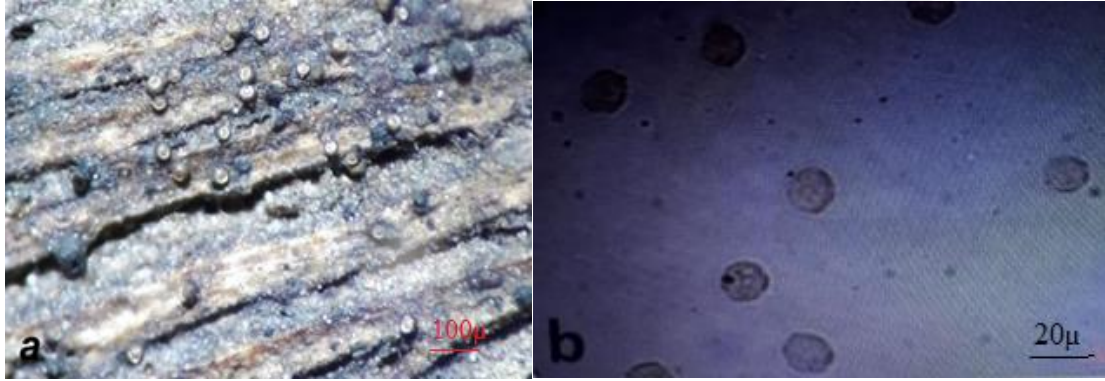
Şekil 4.2. *Echinostelium minutum* a) Sporangium b) Spor ve kapillitium

Lokasyon: Hacıpaşa (Antakya, Hatay), yaprak üzerinde, Narin 25.

Türkiye'deki Yayılış: Denizli (Härkönen ve Uotila, 1983), İstanbul (Härkönen, 1987), Yalova (Ergül, 1993), Bursa (Gün, 1995; Ergül ve Dülger, 1998; Touray ve Ergül, 2019), Trabzon (Ocak, 2001; Ocak ve Hasenekoğlu, 2003), Kütahya ve Konya (Ocak ve Konuk, 2018). Konya (Yağız, 2003; Baysal ve Eroğlu, 2022), İzmir (Tüzün, 2015), Manisa (Baba ve Tamer 2008a), Hatay (Gelen, 2012; Zümre, 2013; Cennet, 2014; Arslan, 2015; Er, 2015; Baba ve ark., 2016; Atay, 2017; Doğan, 2017; Baba ve Doğan, 2018; Baba ve Atay, 2019; Zümre ve ark., 2019; Baba ve Sevindik, 2022a), Adana (Baba ve Sevindik, 2024).

4.2.3. *Licea kleistobolus* G.W. Martin.

Morfolojik Özellikler: Fruktifikasyonlar sap bulundurmeyen, sporangiat ve globoz formdadır. Bunlar, önceden belirlenen morfolojik bir kapak aracılığıyla gelişir. Kapak, 0.04-0.15 mm çapında, bakıra çalan yanardöner bir renkte, zar şeklinde olup, dış yüzeyi tüberküllüdür. Sporangiumun geri kalan kısmı siyahtır. Sporlar renkli, kitle şeklinde ve ışık altında renksizdir. Neredeyse düz ve 12-13 µm çapa sahiptir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. *Licea kleistobolus* a) Sporofor b) Sporlar

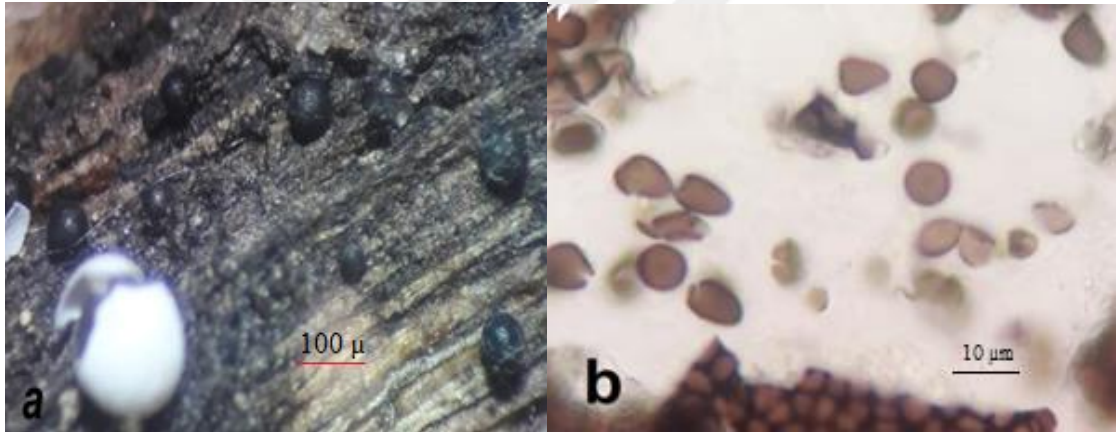
Lokasyon: Madenboyu (Antakya, Hatay), kabuk üzerinde, Narin 14.

Türkiye'deki Yayılış: İzmit ve Muğla (Härkönen ve Uotila, 1983), Trabzon (Ocak, 2001), Manisa (Baba ve Tamer, 2008a), Hatay (Gelen, 2012; Zümre, 2013; Cennet, 2014; Er, 2015; Baba ve ark., 2016; Atay, 2017; Baba ve Arslan, 2017b; Doğan, 2017; Baba ve Doğan, 2018; Baba ve Atay, 2019; Zümre ve ark., 2019; Baba ve Sevindik, 2020), İzmir

(Tüzün, 2015), Afyonkarahisar (Ersöz, 2016), Kütahya ve Konya (Ocak ve Konuk, 2018), Adana (Baba ve Sevindik, 2022a; Baba ve Sevindik, 2024).

4.2.4. *Licea pescadorensis* Chao H. Chung & C.H.Liu.

Morfolojik Özellikler: Sporokarp sapsız, kümelenmiş, çapı 0.06-0.15 mm arasında, subgloboz, yarım küre benzeri basık bir formdadır. Sporokarp gençken rengi koyu kırmızımsı kahverengi iken, olgunluk aşamasında neredeyse siyaha kayar. Hipotallus bulunmaz veya gözle görülmez. Peridyumun dış tabakası ıslakken jelimsi granül materyal içerirken iç tabaka ise kıkırdak yapıları ve kahverengimsidir. Sporlar soluk renkte, eşit kalınlıkta pürüzsüz duvarlara sahiptir. Çapları yaklaşık olarak 7-8 μ m kadar olup oval ya da 8-10 x 7-8 μ m boyutlarında olabilir. Plasmodium yapısı bilinmemektedir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. *Licea pescadorensis* a) Sporofor b) sporlar

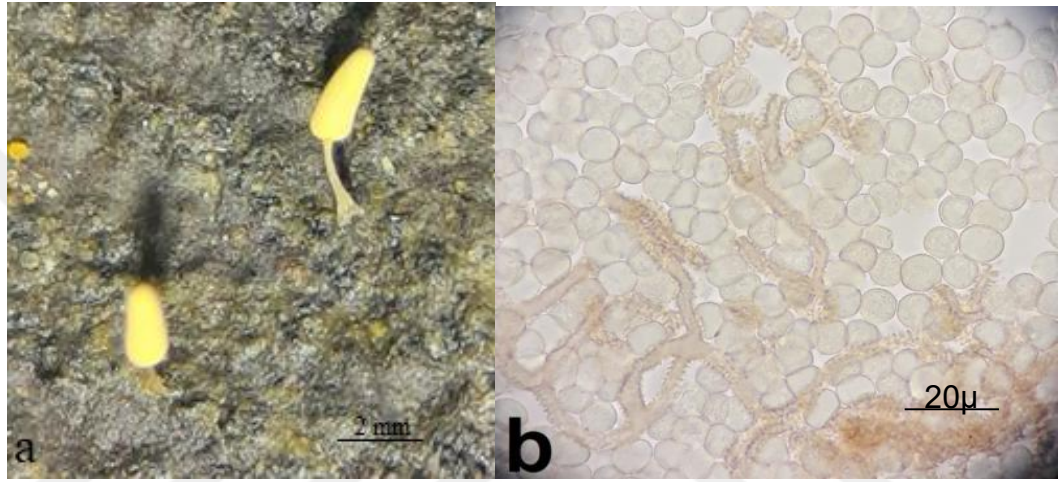
Lokasyon: Subaşı (Defne, Hatay), kabuk üzerinde, Narin 6.

Türkiye'deki Yayılış: Hatay (Arslan, 2015; Atay, 2017; Baba ve Atay, 2019; Baba ve Sevindik, 2020), Gaziantep (Baba ve ark., 2021a), Batman (Baba ve ark., 2021b).

4.2.5. *Arcyria cinerea* (Bull.) Pers.

Morfolojik Özellikler: Fruktifikasyon saplı sporangiatların tek tek veya kaynaşmış sapların ucunda 2 ila 20 arasında bitişik demetler şeklinde, yumurtamsı veya kısa silindirik, genellikle uca doğru sivrilen, soluk gri, kahverengi veya bazen yeşilimsi

kahverengi, çapları 0.1-0.8 mm ve boyutları 0.3-4 mm olan yapılardan oluşur. Peridium geçicidir. Kalikulus çoğunlukla küçük, dar, sıg, iç yüzeyi narin veya retikulat görünümündedir. Sap yapısı soluk kahverengi yahut siyah renkte olup, 2 mm'ye kadar uzanabilir. Kapillitium kalikulusa bağlı olup, neredeyse renksizdir. Çapı 2-6 µm olup, yoğun küçük küt uçlarla donanmış iplikler oluşturur. Sporlar, kümeleşmiş soluk gri yahut parlak sarı, mikroskopla bakıldığında renksiz, globoz, az sayıda dağınık siğile sahip, 6-7 µm çapındadır (Şekil 4.5).



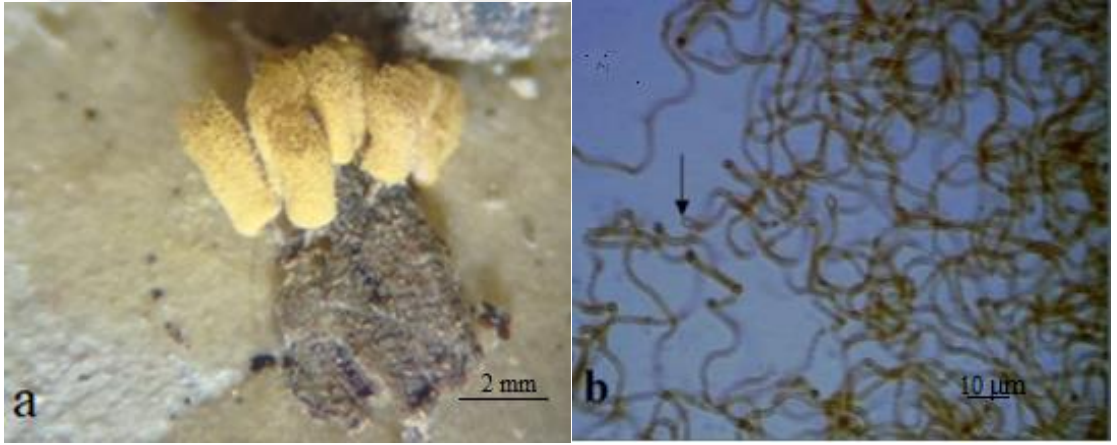
Şekil 4.5. *Arcyria cinerea* a) Sporangium b) Kapillitium ve sporlar

Lokasyon: Narlıca (Antakya, Hatay), kabuk üzerinde, Narin 4; Tavla (Defne, Hatay), kabuk üzerinde, Narin 7.

Türkiye'deki Yayılış: İstanbul (Härkönen ve Uotila, 1983, Oran 2006, 2011), İzmir ve Muğla (Härkönen, 1988), Bursa (Ergül, 1993; Gün, 1995; Ergül ve Dülger 1998, Oran, 2011; Touray ve Ergül, 2019), Trabzon (Ocak, 2001), Konya (Yağız, 2003, Demirel, 2005, Bağırşakçı, 2008; Demirel, 2010; Baysal ve Eroğlu, 2022), Manisa (Baba ve Tamer, 2008a), Balıkesir, Çanakkale, Edirne, Kırklareli, Tekirdağ ve Yalova (Oran, 2011), Hatay (Gelen, 2012; Zümre, 2013; Cennet, 2014; Arslan, 2015; Er, 2015; Baba ve ark., 2016; Atay, 2017; Doğan, 2017; Baba ve Doğan, 2018; Baba ve Atay, 2019; Zümre ve ark., 2019; Baba ve Sevindik, 2020), İzmir (Tüzün, 2015), Afyonkarahisar (Ersöz, 2016), Antalya (Çağlar, 2016), Kütahya ve Konya (Ocak ve Konuk, 2018), Konya ve Karabük (Eroğlu ve ark., 2021), Adana (Baba ve Sevindik, 2022a), Hatay ve Adana (Baba ve Sevindik, 2024).

4.2.6. *Arcyria insignis* Kalchbr. & Cooke.

Morfolojik Özellikler: Fruktifikasyon sporangiat, saplı, gevşektir. Gruplaşmış demet veya tek tektir. Parlak kırmızıdan ten rengi benzeri veya soluk sarı benzeri renktedir. Oval yahut silindirik 0.5-1.5 (-3) mm uzunluktadır. Sap 0.2-0.4 mm boyunda, kırmızımsı, spor benzeri hücrelerle doludur; kalikullusu kısmen çizgili, neredeyse düz veya içi hafif ağımsıdır. Kapillitium 2-3 μ çapında ince iplikli sığ bir ağ sistemi vardır. Soğana benzer serbest uçlarla beraber enine bantlar ile dikenler içeren gevşek spiral yapıdadır. Kısmen azca dikenli, neredeyse düz bir yapıya ulaşır. Sporlar yığınlaşmış pembe benzeri, mikroskopt altında renksiz, saçılmış ve zor görünen siğiller barındırır, 6-9 μ m çaptadır (Şekil 4.6).



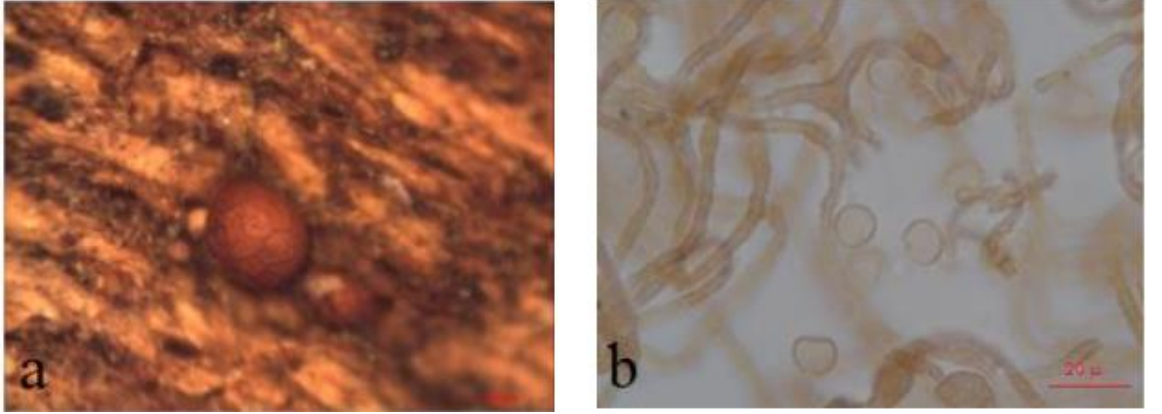
Şekil 4.6. *Arcyria insignis* Kalchbr. & Cooke (a) Sporangium (b) Kapillitium

Lokasyon: Madenboyu (Antakya, Hatay), kabuk ve odun üzerinde, Narin 2.

Türkiye'deki Yayılış: İstanbul (Ergül ve Dülger, 2000a), Bursa, Eskişehir (Ergül ve ark., 2005a, 2005b), Trabzon ve Giresun (Ocak ve Hasenekoğlu, 2005), Manisa (Baba ve Tamer, 2008a), Bursa (Ergül ve Akgül, 2011; Touray ve Ergül, 2019), İzmir (Oskay ve Tüzün, 2015), Adana (Baba ve ark., 2016; Baba ve Sevindik, 2022a), Hatay (Baba ve Arslan, 2017b; Baba ve Doğan, 2018; Baba ve Atay, 2019; Baba ve Sevindik, 2020), Hatay ve Adana (Baba ve Sevindik, 2024).

4.2.7. *Perichaena corticalis* (Batsch) Rost.

Morfolojik Özellikler: Fruktifikasyon, sapsız, seyrekçe globoz, subgloboz veya yassılaştırmış yapıları barındırır. Bunlar bazen kısa plasmodiokarplar şeklinde olup, çapları 0.2 - 1 mm arasındadır. Renkleri kırmızı kahverengi veya siyahımsıdır, açılma çizgisi boyunca parlak kahverengi bir ton alır. Peridium çift tabakalıdır; dış tabaka genelde granüler materyalle veya kalkerli materyalle doludur, iç tabaka ise zarımsı yapıda olup, açılma üst kısmında belirgin bir hat veya düzensiz bir yapı gösterir. Kapillitium genelde az sayıda, dallı veya basit iplerden oluşur; düzensiz, kaba halde sığilli ve düzensiz kalınlaşmaya sahiptir, çapları 2.5 - 3 µm'dir. Sporlar yığın halinde altın sarısı renkte, mikroskopla incelendiğinde açık parlak sarı, hafifçe sığillidir, çapları 10-11 µm'dir (Şekil 4.7).



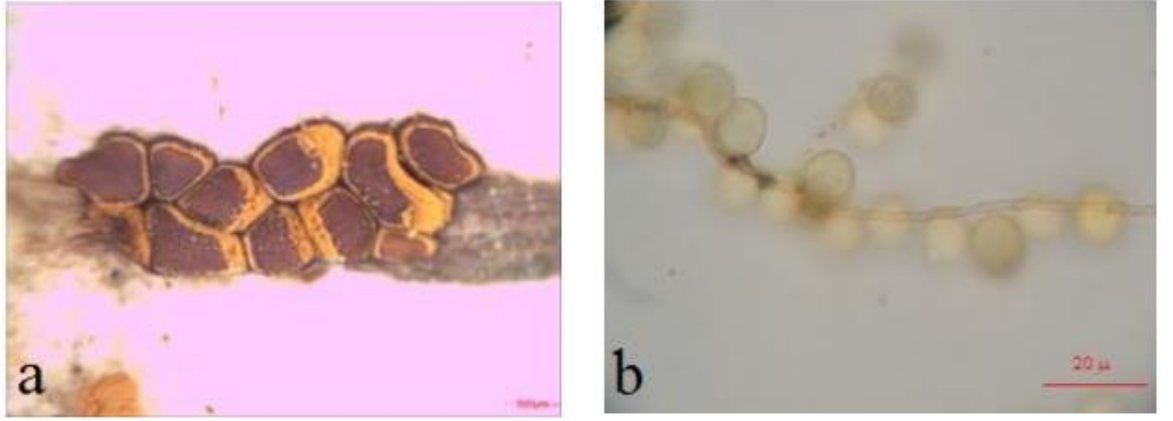
Şekil 4.7. *Perichaena corticalis*. (a) Sporofor; (b) Kapillitium ve sporlar

Lokasyon: Subaşı (Defne, Hatay), dal parçası üzerinde, Narin 13.

Türkiye'deki Yayılış: Bilecik (Härkönen, 1988), Bursa, Çanakkale (Ergül, 1993), Erzurum, Giresun, Trabzon (Ocak, 2001), Kastamonu, Sinop, Zonguldak (Ergül ve ark., 2002), İstanbul (Oran, 2006, 2011), Manisa (Baba, 2007), Balıkesir, Çanakkale, Kırklareli ve Tekirdağ (Oran, 2011), Hatay (Arslan, 2015; Baba, 2015; Baba ve Arslan, 2017b; Baba ve Doğan, 2018; Baba ve Atay, 2019; Baba ve Sevindik, 2020), Afyonkarahisar (Ocak, 2015), İzmir (Oskay ve Tüzün, 2015), Kütahya ve Konya (Ocak ve Konuk, 2018), Bursa (Touray ve Ergül, 2019), Adana (Baba ve Sevindik, 2022a).

4.2.8. *Perichaena depressa* Lib.

Morfolojik Özellikler: Sporangium, ortak kenarlı çok köşeli ve bazen dağınık olarak bulunan, sıkışık gruplar şeklinde yassılaştırmış pulvinat yapıdadır. Çapları 0.1-1(-1.5) mm aralığındadır. Renkleri kestane kahverengisinden koyu pembe benzeri kahverengiye veya çoğunlukla siyaha döner. Peridium çift katlıdır; dış kat bazen buharlaşmadan beyazlaşır, amorf veya kristal kireç ile kaplanır, iç tabaka ise zarımsı olup, belirli bir kapakla açılır. Kapillitium ince, basit veya dallanmış, sarı renkte olup, kapillitium ipliklerinin çapı 2-3 µm'dir ve siğilli veya dikenli olabilir. Genellikle elastik veya genişlemiş bir yapıya sahiptir. Sporlar, yığın halinde koyu sarı renkte olup, mikroskop altında soluk renkte, siğilli ve çapları ise 9-12 µm'dir (Şekil 4.8).



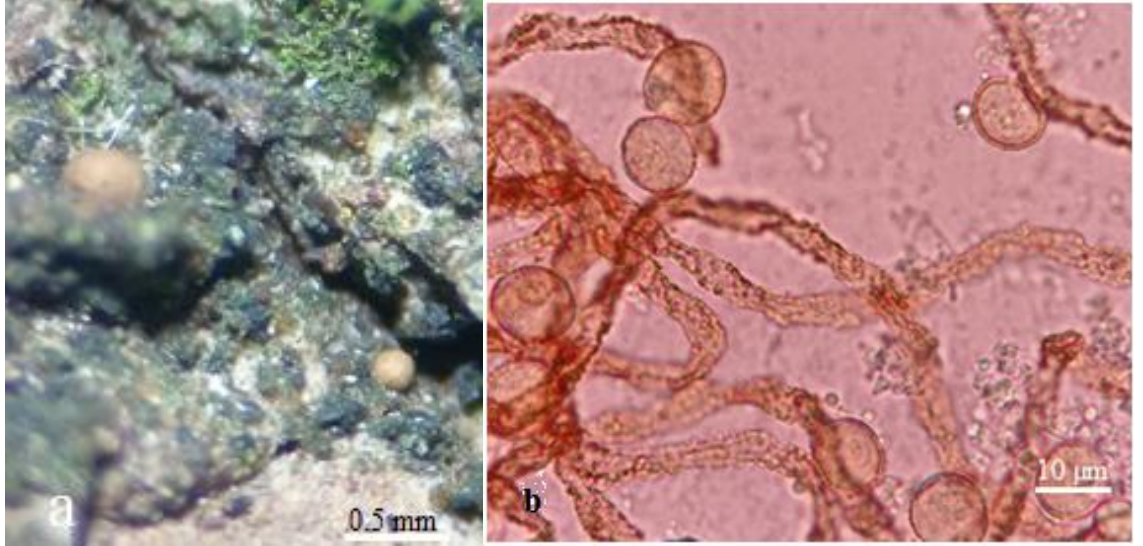
Şekil 4.8. *Perichaena depressa*. (a) Sporofor; (b) Kapillitium ve sporlar

Lokasyon: Madenboyu (Antakya, Hatay), döküntü ve odun üzerinde, Narin 13.

Türkiye'deki Yayılış: Konya (Demirel, 2005; Yağız ve Afyon, 2007; Bağırsakçı, 2008; Demirel ve ark., 2010; Eroğlu ve Kaşık, 2013; Baysal ve Eroğlu, 2022), Hatay (Baba ve ark., 2013; 2015; Baba ve Zümre, 2015; Baba, 2015; Baba ve Zümre, 2015; (Baba ve Doğan, 2018; Baba ve Atay, 2019; Baba ve Sevindik, 2020), Konya ve Karabük (Eroğlu ve ark., 2021), Adana (Baba ve Sevindik, 2022a; Baba ve Sevindik, 2024).

4.2.9. *Perichaena luteola* (Kowalski) Gilert.

Morfolojik Özellikler: Sporokarplar dağınık, küme ve genellikle yığın halinde, sapsız, şekilsiz, küre benzeri, küreye yakın eliptik veya bazen hafifçe uzamış, parlak sarı renkte ve 0.1 – 0.5 mm çapındadır. Hipotallus yapısı görülmez. Peridium tek, ince, zarsı, şeffaf, yanardöner, pürüzsüz yapıda olup, üzerinde ayırt edici bir çizgi veya işaret bulunmaz. Kapillitium sarı renkte, peridiuma zayıf bağlarla bağlı ve dallanmış, anastomozlu tübüllerden oluşur. Tübüller eşit olarak 2 µm çapında olup, pürüzsüz veya çok az süslenmiştir. Herhangi bir spiral süsleme belirtisi gözlenmemiş, ancak kalınlaşmalar vardır. İpliksi yapılar çok sayıda parçalara bölünmüş, 1-4 µm çapında odacıklar içerir ve birkaç serbest uça sahiptir. Spor kütleleri parlak sarıdır. Sporlar sarımsı, siğilli ve 12-14 µm çapındadır. Plasmodium yapısı bilinmemektedir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. *Perichaena luteola*. (a) Sporofor; (b) Kapillitium ve sporlar

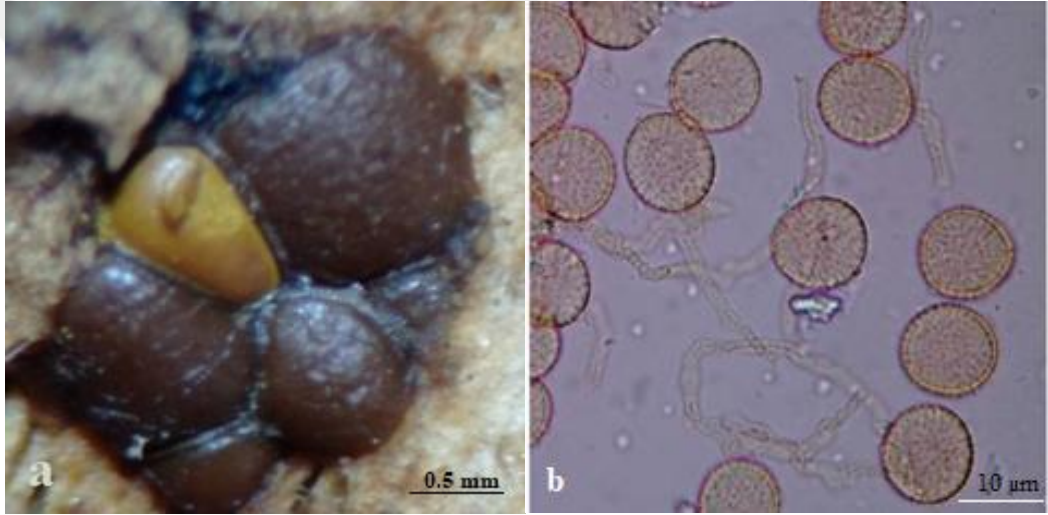
Lokasyon: Üzümdalı (Antakya, Hatay), kabuk parçaları üzerinde, Narin 9.

Türkiye'deki Yayılış: Türkiye için yeni kayıttır.

4.2.10. *Perichaena quadrata* T. Macbr.

Morfolojik Özellikler: Sporocarplar birbirini sıkıştıran çokgen şeklinde, sessil ve yan duvarları erimiş, pseudoaethalioid olan, bazen bir yahut iki sporotheca içeren ancak daha

yaygın olarak 3 ila 20 sporotheca kümesi içinde düzenlenmiş, depresif-yastık şeklinde değişen, 0.1-0.5 mm çaplı yapılar oluşturur. Sporoteka iki renklidir; üst kısmı mat kırmızımsı-sarımsı-kahverengi ve soluk renklidir. Hipothallus belirgin değildir. Peridium, çift, açılma çizgisi ile üst tabaka ve opak küresel madde ile kalınlaşmış, yakın birbirine yapışık, soluk sarı, hafifçe papillöz bir tabakadan oluşur; açılma sınırının altındaki peridium ise tek bir zarlı, şeffaftır. Açılma, kubbeli bir şekilde ve çevresel olarak kalıcı bir kapakla çatlama şeklindedir. Kapillitium genellikle bol miktarda, soluk sarı iplikli ve sıkça düzenli şekilde daralan yakın setler oluşturarak gevşek bir retikulum oluşturur. Spor kütleleri altın sarısıdır. Sporlar soluk sarı renkte, 9-11 (-12) µm çapında ve hafif dikenlidir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. *Perichaena quadrata* (a) Sporofor; (b) Kapillitium ve sporlar

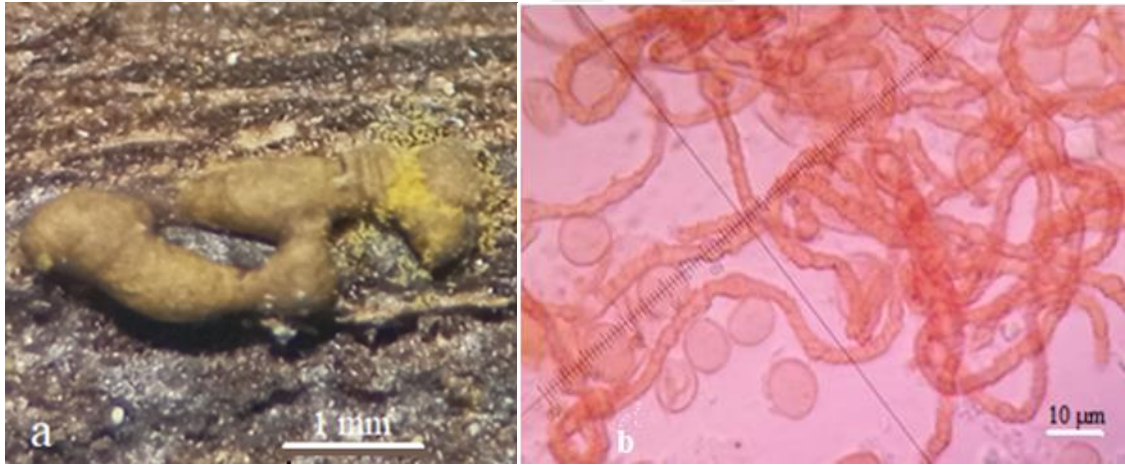
Lokasyon: Madenboyu (Antakya, Hatay), dal parçaları üzerinde, Narin 15; Madenboyu, dal parçaları üzerinde, Narin 14; Madenboyu, kabuk parçaları üzerinde, Narin 1.

Türkiye'deki Yayılış: Hatay ve Adana (Baba, 2021), Konya (Baysal ve Eroğlu, 2022).

4.2.11. *Calonema gansuense* B. Zhang & Yu Li.

Morfolojik Özellikler: Sporangia ya da küçük plasmodiokarplar oluşturan, dağınık, sapsız, küremsi, küre benzeri veya pulvinatlı, çapı 0.3–0.5 × 0.2–0.8 mm arasında değişir. Sporoteka rengi tuğla grisi kahverengiden, kırmızımsı kahverengiye, yaşlandığında sarımsı kahverengiye dönüşür. Hipotallus fark edilmeyen, zar benzeri, renksiz halden

koyu kırmızı rengine kadar değişir. Hipotallus ışık geçirdiğinde sarımsı kırmızıya dönüşebilir. Sap yoktur. Peridium kalın, kalıcı, tek parça, kısmi uçucu, yoğun granül birikintileri ile dolu, koyu tuğla renginden morumsu kestane tonlarına kadar değişen, ışıkta sarımsı kahverengiye dönüşür. İç yüzeyi karmaşık kırışıklıklarla süslenmiş olup, apikal kısımda düzensiz bir açılma gösterir. Kolumella bulundurmaz. Kapillitium, boru şeklindeki ipliklerden oluşan, elastik ve hafif genleşmemiş bir yapıdır. Sarı iplikler genelde 3-4 µm çapında olup, düzensiz genleşmelerle 5-9 µm çapında olan sarı iplikleri içerisinde barındırır. Bu iplikler düz veya hafif esnek, dallanmış ve anastomozlu, birkaç serbest ucu bulunduran, soluk renkte düzensiz spirallerden oluşmuş, yarım halkalar veya ağ şeklindeki süslemelerden meydana gelir. Sporlar genelde serbest, koyu kahverengi, kütle olarak sarımsı kahverengi, ışık altında soluk sarı ile renksiz, küresel ile yarı küresel arasında, çapı 9-12 µm ve siğillidir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. *Calonema gansuense* (a) Sporofor; (b) Kapillitium ve sporlar

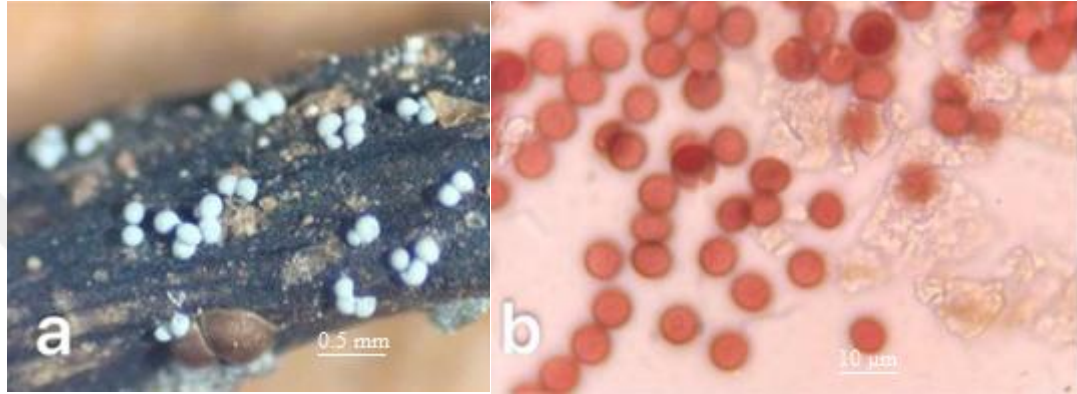
Lokasyon: Madenboyu (Antakya, Hatay), kabuk döküntüleri üzerinde, Narin 12.

Türkiye'deki Yayılış: Türkiye için yeni kayıttır.

4.2.12. *Didymium atrichum* Henney & Alexop.

Morfolojik Özellikler: Sporokarplar sapsız, genellikle dağınık veya kümelenebilir, çapları 80-250 µm arasında değişen, küresel ile plasmodiokarp arasında bir yapıya sahiptir. Hipotallus, ilk bakışta fark edilebilen, jelatinimsi, kurduğunda hafifçe yükselen ve bazen kısa bir sapı andıran özelliğindedir. Peridyum, genellikle membranöz, bazen serpilmiş veya

kireç kristalleriyle kaplı bir yapıya sahiptir. Kolumella çoğunlukla bulunmaz, ancak bazen gelişmemiş ve daha sonra kalkerlidir. Kapillitium çoğunlukla eksiktir. Spor kümesi genelde siyahtır. Sporlar çoğunlukla küresel veya küreye yakın, koyu kahverengi, çapları 10-11 μm 'dur. Dikenli ya da immersiyon altında hafif ağsı yapıda olan, ancak Elektron Mikroskobu altında dikkat çekici şekilde ağsı yapıya sahiptir. Phaneroplasmodium süt beyazı renkte olan yapılar bulundurur (Şekil 4.12).



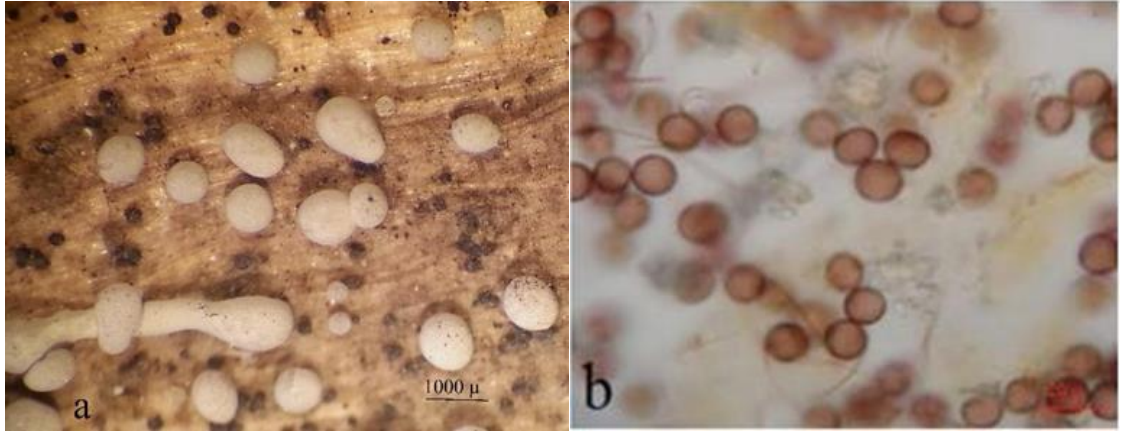
Şekil 4.12. *Didymium atrichum* (a) Sporofor; (b) Kapillitium ve sporlar

Lokasyon: Subaşı (Defne, Hatay), yaprak döküntüleri üzerinde, Narin 13.

Türkiye'deki Yayılış: Gaziantep (Baba ve ark., 2021a).

4.2.13. *Didymium annulisporum* H.W. Keller & Schokn.

Morfolojik Özellikler: Sporoforlar genellikle kümeleşmiş veya düzensizdir ve sapları yoktur. Başta 0.1-0.4 mm çapında, subgloboz, beyaz ve kimi zaman düzgün ya da nadiren dallıdır. Plasmodiokarplar ise 0.08-0.16 mm genişliğinde ve 1.5 mm uzunluğundadır. Hipotallus zar şeklinde olup, peridium görünüşte tek bir kırılmalı tabakadan oluşur. İnce, zar şeklinde ve renksiz bir katman içerisinde kristal olarak bulunabilir. Kolumella bulundurmaz. Kapillitium renksiz, 1 μm çapında, bazen çapraz bağlı veya dallıdır. Kalkerli nodlar 2 ya da 3 iplikle birbirine bağlıdır. Sporlar toplu şekilde siyah, mikroskopla incelendiğinde koyu kahverengi, subgloboz, uçları küt dikenli çıkıntıyla kaplıdır. Sporlar çapları (9-) 10 (-11) μm 'dır (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. *Didymium annulisporum* a) Sporofor b) Kapillitium, yıldızsı kireçleri ve sporları

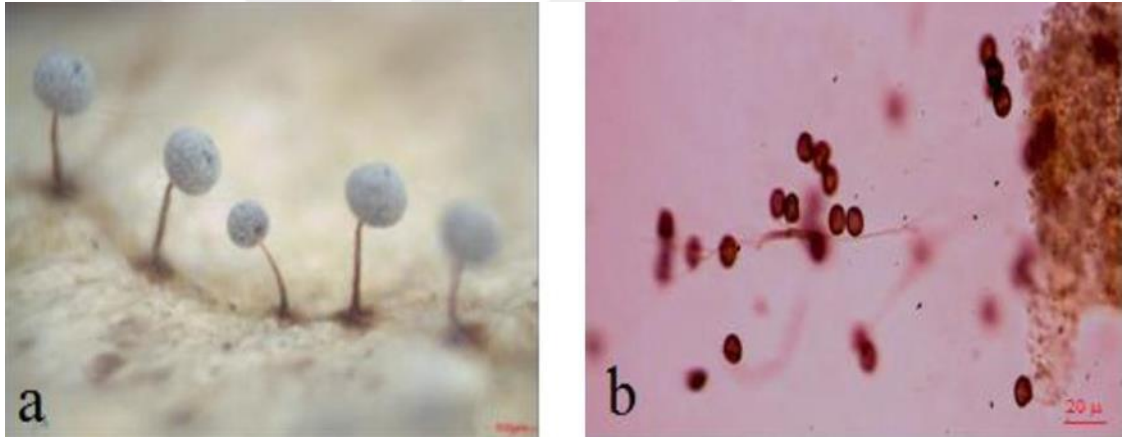
Lokasyon: Madenboyu (Antakya, Hatay), yaprak ve dal üzerinde, Narin 2; Hacıpaşa (Antakya, Hatay), döküntü yaprak üzerinde, Narin 8; Maşuklu (Antakya, Hatay), yaprak üzerinde, Narin 24; Narlıca (Antakya, Hatay), döküntü yaprak üzerinde, Narin 20; Madenboyu (Antakya, Hatay), yaprak üzerinde, Narin 2; Üzümdalı (Antakya, Hatay), kabuk üzerinde, Narin 16; Hacıpaşa (Antakya, Hatay), yaprak döküntüsü üzerinde, Narin 17; Narlıca (Antakya, Hatay), dal parçası üzerinde, Narin 8; Maşuklu (Antakya, Hatay), kabuk üzerinde, Narin 24.

Türkiye'deki Yayılış: Bilecik (Härkönen, 1988), Bursa- Çanakkale (Ergül, 1993), Erzurum, Giresun, Trabzon (Ocak, 2001), Kastamonu, Sinop, Zonguldak (Ergül ve ark., 2002), İstanbul (Oran, 2006; 2011), Manisa (Baba, 2007), Balıkesir, Çanakkale, Kırklareli ve Tekirdağ (Oran, 2011), Konya (Eroğlu ve Kaşık, 2013a; Baysal ve Eroğlu, 2022), Hatay (Arslan, 2015; Atay, 2017; Baba ve Atay, 2019), Batman ve Gaziantep (Baba ve ark., 2021a, 2021b), Adana (Baba ve Sevindik, 2022a; Baba ve Sevindik, 2024).

4.2.14. *Didymium bahiense* Gottsb.

Morfolojik Özellikler: Sporokarplar tek, saplı, dik, küresel, boyu 0.8-2 mm'nin altında. Sporoteka diskoid fakat sapın derin bir göbek oluşturması nedeniyle neredeyse küresel görünen, 0.7–1.9 mm yüksekliğinde, 0.2–0.6 mm çapında, beyaz, neredeyse küresel beyaz yahut soluk gridir. Hipotallus küçük, neredeyse siyah, kahverengi, disk şeklinde, ince, göze çarpmayan veya bazı örneklerde iyi gelişmiş. Sap kireçsiz, konik, toplam yüksekliğin %50-75'i, 0.7-1.2 mm, ince, çizgili, parlak, üstte turuncu-kahverengi ve yarı

saydam, koyu sarı, altta siyah, yarı saydam turuncu-kırmızı-kahverengi ve granüler madde içerikli, sapın tepesi sporangiuma batmış, küçük bir göbek oluşturmuş (dışarıdan neredeyse hiç görülüyor), sarkık, kalsiyumsuz, üst kısmı koyu kahverengi, tabanda dahil edilen parçacıklardan dolayı koyu kahverengi. Peridium ince, renksiz ya da soluk sarı, dış tarafı sporlarla neredeyse aynı büyüklükteki yıldız şeklinde kireç kristalleriyle kaplı, üzerine beyaz kireçli bir psödokolumellanın oturduğu koyu renkli, kalınlaştırılmış bir bazal plaka ile kaplı. Ayrılma düzensiz. Sporangia'nın dibinde yuvarlak, kireçli pseudokolumella bulunur, düz, diskoid, beyaz, küçük, yuvarlak, kireç granülleriyle kaplıdır. Kapillitial iplikler bol miktarda, dikotomlu, gevşek anastomozlu, 0,5-1 µm çapında, soluk uçlu kahverengi ve küçük koyu renkli şişlikler, narin, küçük koyu düğümlere sahip. Spor kütleleri koyu kahverengi. Sporlar soluk kahverengi lila-gri arası, (9-)10-12(-14.5) µm çapında ve siğillidir (Şekil 4.14).



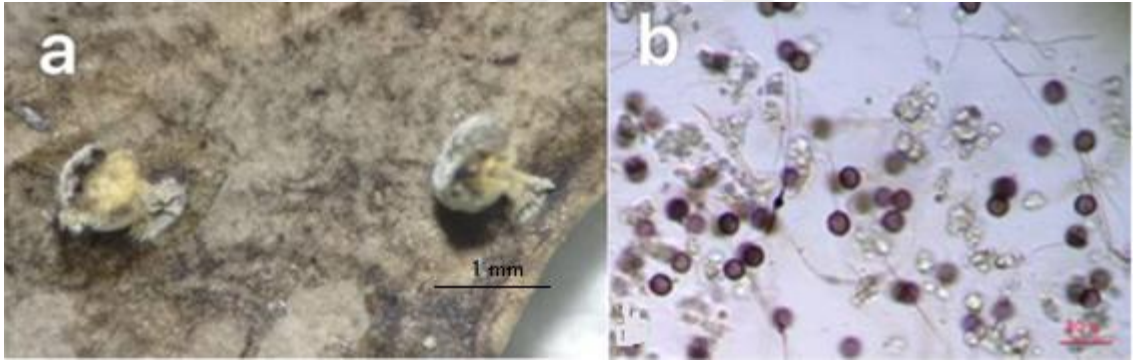
Şekil 4.14. *Didymium bahiense* a) Sporofor b) Kapillitium, yıldızlı kireçleri ve sporları

Lokasyon: Narlıca (Antakya, Hatay), dal parçası üzerinde, Narin 8; Hacıpaşa (Antakya, Hatay), yaprak döküntüsü üzerinde, Narin 17; Hacıpaşa (Antakya, Hatay), dal parçası üzerinde, Narin 17.

Türkiye'deki Yayılış: Kastamonu (Ergül ve Dülger 2002), Manisa (Baba, 2007), Edirne, İstanbul ve Kırklareli (Oran, 2011), Hatay (Gelen, 2012; Atay, 2017; Baba ve Atay, 2019; Baba ve Sevindik, 2020; Zümre ve ark., 2019), Hatay, Batman, Gaziantep, (Baba ve ark., 2013, 2015, 2018, 2019, 2021a, 2021b), Bursa (Touray ve Ergül, 2019), Adana (Baba ve Sevindik, 2022a), Hatay ve Adana (Baba ve Sevindik, 2024).

4.2.15. *Didymium balearicum* Ing.

Morfolojik Özellikler: Fruktifikasyon, saplı bir sporangiate şeklinde ve 0.8-1 mm uzunluğundadır. Sporoteka geniş ancak sığ, globoz veya subgloboz bir yapıya sahiptir ve limon sarısı renkte olup çapı 0.8 mm'dir. Hipotallus kireçli, kırışık, soluk limon beyazı veya hafif renkte görünür. Sap, soluk ile limon renkte ve 0.6 mm'ye kadar yüksekliğe ulaşabilir. Kalın, kırışık ve tabanda belirginleşmiş konik bir yapıya sahiptir; ayrıca, kalkerli malzeme ile kaplıdır ve sapın iç kısmı kristalli materyal ile doludur. Peridium kahverengi, şeffaf, sarı ve kalın bir toz tabakası ile kaplıdır; yıldızsı kristallerden oluşan çok sayıda ışın içerir ve çapları 16-18 μm 'dir. Kolumella subgloboz, kireçli ve limon sarısıdır. Kapillitium hiyalin, dallanmış ve kıvrımlı ipliklerden oluşur. Spor kütleleri koyu kahverengi-siyah renktedir. Sporlar koyu sarı-kahverengi, küresel, eşit şekilde dağılmış sigillidir ve çapları 10-11 μm 'dir (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. *Didymium balearicum* a) Sporofor b) Kapillitium, yıldızsı kireçleri ve sporları

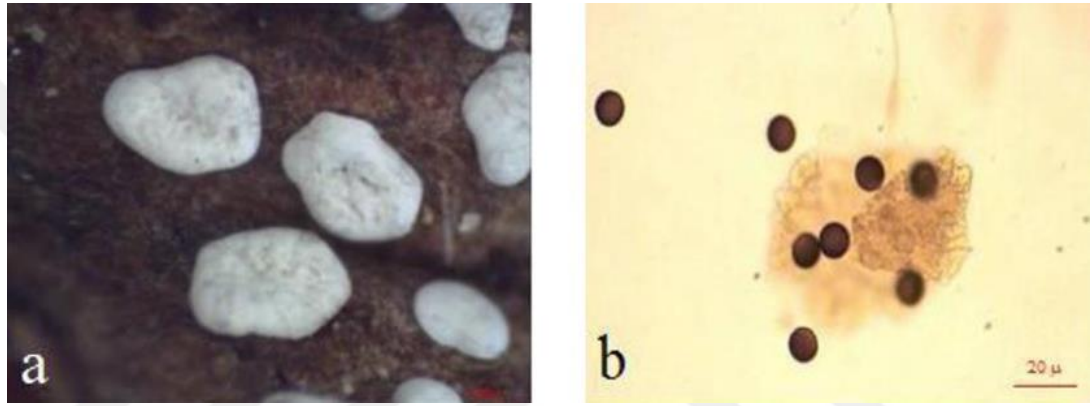
Lokasyon: Madenboyu (Antakya, Hatay), dal parçası üzerinde, Narin 3.

Türkiye'deki Yayılış: Kütahya ve Konya (Ocak ve Konuk, 2018), Hatay (Baba ve Sevindik, 2020).

4.2.16. *Didymium difforme* (Pers.) Gray.

Morfolojik Özellikler: Sporangiumlar sapsızdır ve gevşek gruplar halindedir. Yastıksı yapıları düz veya ağsı bir yapıda olup genişlikleri 0.3 - 1 mm arasında değişir ve hatta 25 mm'ye kadar uzayabilir. Plasmodiokarp beyaz ve düzdür, peridium ise iki katmanlıdır.

Dış katman, kabuksu bir yapıya sahiptir ve yoğun, yıldız benzeri kireç kristallerinden oluşmuştur ama bazen de eksik olabilir. Peridiumun iç tabakası ise narin şekillidir ve erguvan rengi ya da renksiz olabilir. Kapillitium genellikle sınırlı sayıda olup bazen bol miktarda bulunabilir. Kahverengi veya neredeyse renksiz olabilir, dikotomik dallanmış olup alt kısımda çoğunlukla kalın, üstte ise zayıf ipliklerden oluşabilir. Kolumella eksiktir veya erguvani renkte olup kalın kireçli bir tabandan ibarettir. Sporlar siyah kümeleşmiş halde bulunur, mikroskop altında koyu erguvan kahverengi veya erguvan gri, siğilli ve çapları 12-13 µm'dir (Şekil 4.16).



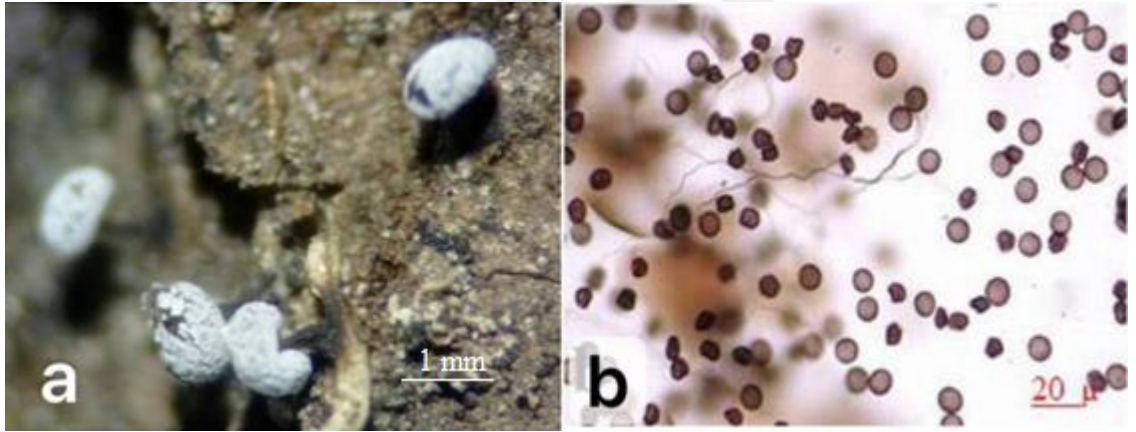
Şekil 4.16. *Didymium difforme* a) Sporofor b) Kapillitium, kireç kristalleri ve sporlar

Lokasyon: Narlıca (Antakya, Hatay), yaprak döküntüsü üzerinde, Narin 1, 11; Narlıca (Antakya, Hatay), dal parçası üzerinde, Narin 8; Üzümdalı (Antakya, Hatay), dal parçası üzerinde, Narin 17; Üzümdalı (Antakya, Hatay), yaprak döküntüsü üzerinde, Narin 8; Üzümdalı (Antakya, Hatay), kabuk parçası üzerinde, Narin 17; Maşuklu (Antakya, Hatay), yaprak döküntüsü üzerinde, Narin 4, 8, 23, 24; Hacıpaşa (Antakya, Hatay), yaprak döküntüsü üzerinde, Narin 11, 17; Hacıpaşa (Antakya, Hatay), dal parçası üzerinde Narin 17; Madenboyu (Antakya, Hatay), yaprak döküntüsü üzerinde Narin 2; Madenboyu (Antakya, Hatay), kabuk parçası üzerinde, Narin 6.

Türkiye'deki Yayılış: Çanakkale (Ergül, 1993), Bursa (Ergül, 1993; Gün, 1995; Touray ve Ergül, 2019), Konya (Yağız, 2003), Manisa (Baba, 2007), Hatay (Arslan, 2015; Baba ve ark., 2016; Doğan, 2017; Baba ve Arslan, 2017b; Baba ve Doğan, 2018; Baba ve Atay, 2019; Zümre ve ark., 2019; Baba ve Sevindik, 2020;), İzmir (Tüzün, 2015), Osmaniye (Baba, 2017), Kütahya ve Konya (Ocak ve Konuk, 2018), Adana (Baba ve Sevindik, 2022a), Hatay ve Adana (Baba ve Sevindik, 2024).

4.2.17. *Didymium melanospermum* (Pers.) T. Macbr.

Morfolojik Özellikler: Sporokarplar kısa saplı, toplu halde, yarı küre şeklinde, saplı veya sapsız, basık, toplam yüksekliği 1 mm'ye kadar. Sporoteka yarı küremsi veya hafif basık, altta derin göbekli, 0.5-1 mm çapında, beyaz. Hipotallus belirsiz. Sap mevcut olduğunda kısa, kalın, donuk siyah, opak, koyu kahverengi veya siyah, kalın, kısa, derin göbek tarafından tamamen gizlendiğinde nadiren görünüşte yok, geniş bir tabandan veya hipotallustan kaynaklanıyor. Peridium sert, kahverengi, kristallerle kaplı, düzensiz kırılıyor. Kolumella büyük, belirgin, yarı küre şeklinde kahverengi, kalkerli, koyu renkli, üst kısmı pürüzlü, alt kısmı içbükey. Kapillitium dalgalı iplikçiklerden oluşan, soluk veya kahverengi, az dallı, bazıları ince, bazıları çok daha kalın, çoğunlukla koyu yumrulu şişlikler var. Spor kütleleri siyah. Sporlar morumsu-kahverengi, 10-14 µm çapında, dikenli veya pürüzlü, siğillidir (Şekil 4.17).



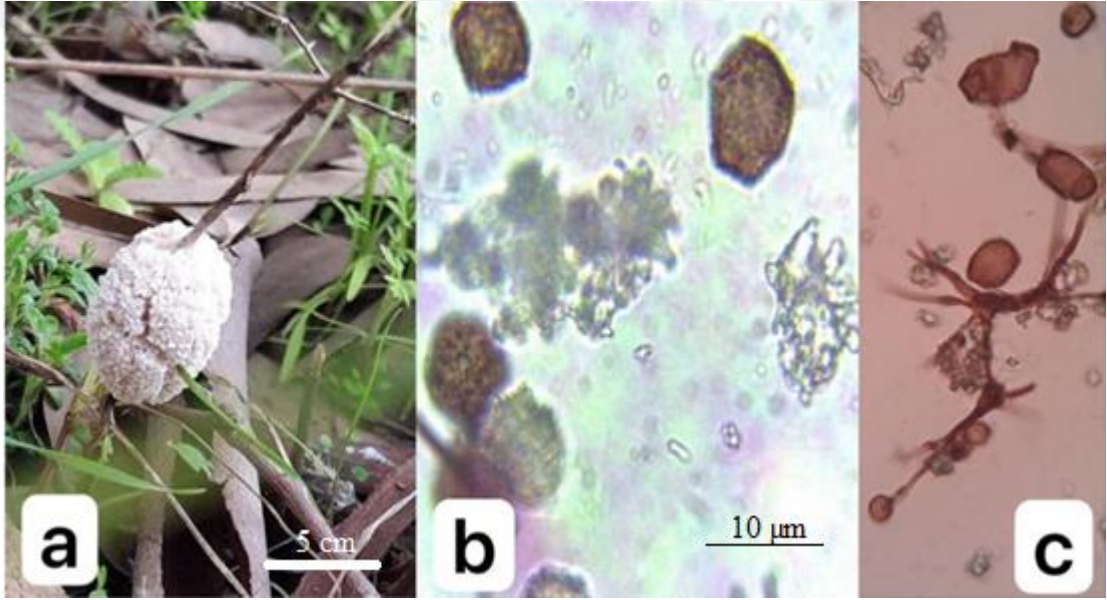
Şekil 4.17. *Didymium melanospermum* a) Sporoforlar b) Kapillitium ve sporlar

Lokasyon: Narlıca (Antakya, Hatay), kabuk ve dal parçası üzerinde, Narin 11.

Yayıllık: Manisa (Baba ve Tamer, 2008a), Batman (Baba ve ark., 2019, 2021b), Hatay (Gelen, 2012; Baba, 2012; Baba, 2013b; Cennet, 2014; Baba, 2015; Zümre ve ark., 2019; Baba ve Sevindik, 2020; Baba ve Sevindik, 2024).

4.2.18. *Didymium spongiosum* (Leys.) J.M. García-Martín

Morfolojik Özellikler: Fruktifikasyon, aethalium tarzında, kireçli, pürüzlü veya çıkıntılı, 1 ila 7 cm uzunluğunda ve 1 ila 5 cm çapındadır, kireç beyaz, kremi, ufalandığında genellikle gri. Hypothallus soluk sarı veya açık sarımsı şeritlerden oluşur. Peridium çift, dış katman pürüzsüz, ince, kırılabilir bir kaplama oluşturan kireç kristallerinden oluşur, iç katman membranöz. Kapillitial tübüller kalın, ağ şeklinde, koyu mor-kahverengi, uçlarda daha soluk, bol miktarda veya oldukça seyrek ve sonra genellikle daha soluk, tübüller bazen genişlemeli, (varsa pseudokapillitium, membranöz ve renksiz). Spor kütleleri siyah. Sporlar koyu kahverengi veya koyu mor, 11-14 µm çapında, koyu siğillidir (Şekil 4.18).



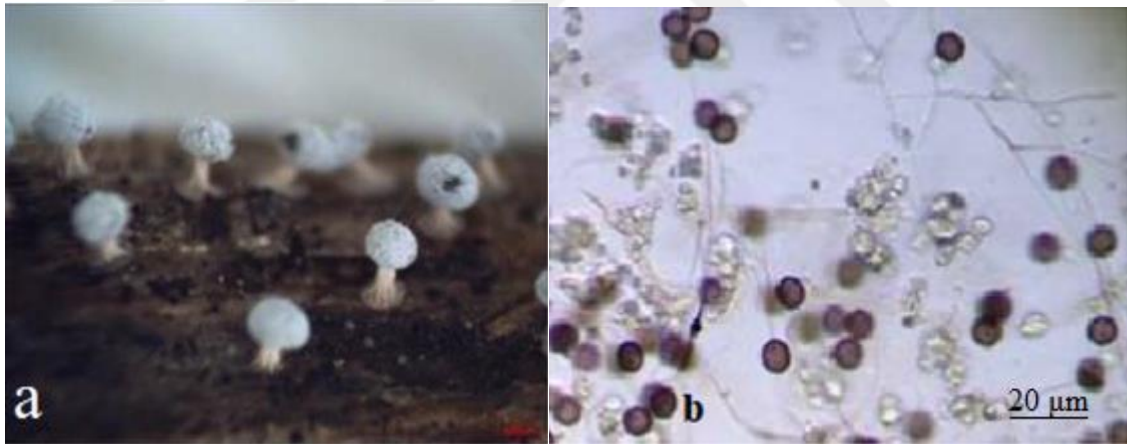
Şekil 4.18. *Didymium spongiosum* a) Sporofor b) sporlar ve yıldızsı kireç (c) Kapillitium, kireç ve sporlar

Lokasyon: Narlıca (Antakya, Hatay), kabuk ve dal parçası üzerinde, Narin 6.

Türkiye'deki Yayılış: İstanbul (Ergül ve Dülger, 2000a, 2002a), Konya (Eroğlu ve ark., 2021), Adana (Baba ve Sevindik, 2022a).

4.2.19. *Didymium squamulosum* (Alb. & Schwein.) Fr. & Palmquist.

Morfolojik Özellikler: Fruktifikasyon sporangiat takribi 1 mm uzunluğunda, 0.3-1 mm çapında, yoğun bir şekilde bir araya gelmiş ve globoz bir formda bulunur; rengi beyazdır. Sapı kısa, beyaz veya krem renkli, kalınlaşmış ve boyuna çizgilidir. Hipotallus iyi gelişmiştir, yuvarlak ve beyazımsıdır; ayrıca kireç içerir. Peridiumu tek katmandan oluşur, ince, zarımsı bir yapıya sahiptir ve yoğun bir şekilde yıldız şeklindeki kireç kristalleri ile kaplıdır; kabartılıdır ve düzensiz bir açılma gösterir. Kolumella belirgindir. Sporangium çapının yarısı kadar büyüklükte, beyaz ya da krem renkli, globoz veya subgloboz bir formdadır. Kapillitium yoğun, ince ipliklere sahiptir. Parlak eflatuna yakın kahverengi renkte, dallanmış ve seyrek. Bu yapılar 1 mm'ye yakın uzunlukta, 0.3-1 mm çapında, yoğun bir şekilde bir araya gelmiş ve globoz bir formda bulunur; beyaz renklidirler. Sporlar yığılmış halde siyahtır, mikroskopla incelendiğinde koyu kahverengi, globoz bir şekle sahiptir ve belirgin siğillerle kaplıdır; siğiller kümeler halinde düzenlenmiştir ve çapları 8-11 µm arasındadır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. *Didymium squamulosum* a) Sporofor b) Kapillitium, yıldızsi kireçleri ve sporları

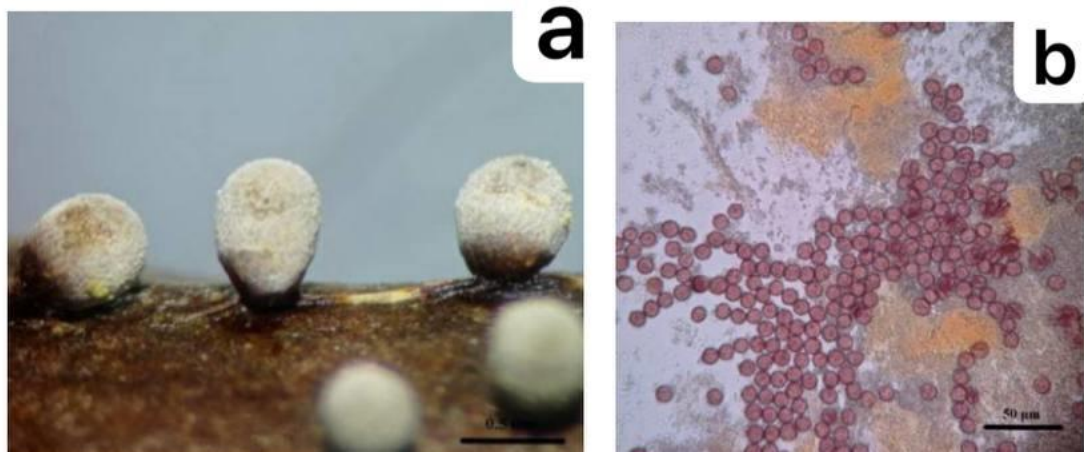
Lokasyon: Üzümdalı (Antakya, Hatay), dal parçası üzerinde, Narin 17; Maşuklu (Antakya, Hatay), yaprak döküntüsü üzerinde, Narin 4; Tavla (Defne, Hatay), döküntüsü üzerinde Narin 25; Narlıca (Antakya, Hatay), kabuk parçası üzerinde, Narin 7.

Türkiye'deki Yayılış: İstanbul (Härkönen & Uotila, 1983), Bursa (Ergül ve ark., 2000), Erzurum (Ocak, 2001), Gümüşhane (Ocak, 2001; Ocak ve Hasenekoğlu, 2003a), Manisa (Baba, 2007), Kırklareli ve Yalova (Oran, 2011), Hatay (Gelen, 2012; Arslan, 2015; Er,

2015; Baba ve ark., 2016; Atay, 2017; Doğan, 2017; Baba ve Arslan, 2017b; Baba ve Doğan, 2018; Baba ve Atay, 2019; Baba ve Sevindik, 2020), İzmir (Tüzün, 2015), Osmaniye (Baba, 2017), Kütahya ve Konya (Ocak ve Konuk, 2018), Adana (Baba ve Sevindik, 2022a), Hatay ve Adana (Baba ve Sevindik, 2024).

4.2.20. *Craterium aureonucleatum* Nann.-Bremek.

Morfolojik Özellikler: Sporokarp, küçük gruplar halinde, kısa saplı veya sapsız, 0.5 mm uzunluğundadır. Sporoteka mat turuncu-kahverengi renkte, subgloboz veya konka şeklinde, 0.3-0.5 mm çapındadır. Hipotallus büyük, beyaz, diskoid şeklinde ve zarımsı bir yapıya sahiptir. Sap, koyu turuncu renkte, 0.2 mm'ye kadar uzun, oluklu bir yapıya sahiptir. Peridium iki tabakalıdır; iç tabaka zarımsı, dış tabaka ise sarı altında kalın ve soluk turuncu renktedir. Üst kısmı beyaz kalkerli granüller içerir ve genellikle sarı kristal disklerle doludur; tepe dışbükey bir kapak oluşturur, iç papillate, fincan ağzı yırtık ve düzensizdir. Kapillitium, net ve çok sayıda küçük açılı, sık sık dallı beyaz veya sarı düğümlerle karakterizedir. Düğümler, bazen sarı kristal diskleri içerir ve bir araya gelerek turuncu-sarı pseudokolumella oluşturur. Spor kütle koyu kahverengi renktedir. Sporlar, koyu leylak kahverengi, 9-10 µm çapında, verruculose yapıdadır. Plasmodium yapısı bilinmemektedir (Şekil 4.20).



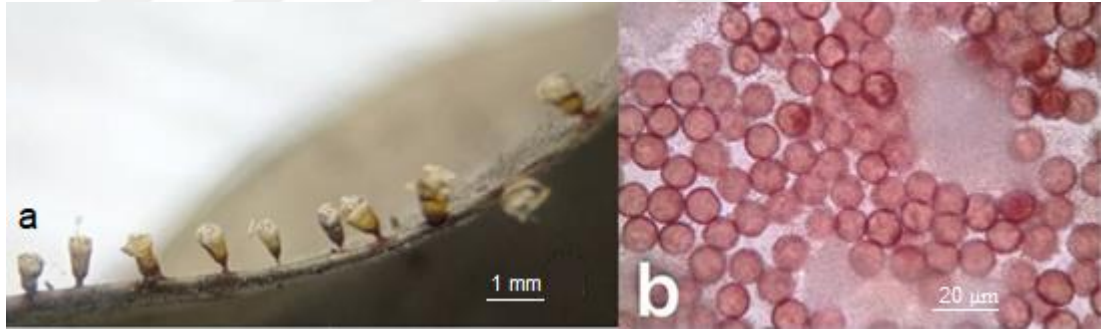
Şekil 4.20. *Craterium aureonucleatum* a) Sporofor b) Sporlar ve kireç granülleri

Lokasyon: Tekebaşı (Samandağ, Hatay), Okaliptus ağacı üzerinde, Narin 14.

Türkiye'deki Yayılış: Hatay ve Adana (Baba, 2021).

4.2.21. *Craterium leucocephalum* (Pers. ex J. F. Gmel) Ditmar

Morfolojik Özellikler: Sporangiumlar genelde saplı, kadeh şeklinde, gruplar halindedir ve toplam uzunluğu 1-1.5 mm arasındadır. Sporangiumlar genellikle globoz, obovat veya silindir benzeri şekildedir ve çapları 0.3-0.7 mm arasında değişir; kimi zaman sapsız olabilirler. Hipotallus küçük ve disk şeklindedir. Peridiumun üst kısmı beyaz ve kırıkandır, alt kısmı ise kırıkardaklı bir yapıya sahiptir. Renkleri toprak rengi, sarı kahverengi veya kırmızımsı-kahverengi olup çatlamlar kimi zaman düzensiz görünebilir. Kapillitium genellikle geniş ve düzensizdir, beyaz veya toprak kahverengindedir. Renksiz tübüleri ince olup genellikle belirginleşmiş bir pseudokolumellaya sahiptir. Sapın toplam uzunluğu genellikle yarısı kadar veya daha kısadır; genellikle silindirik veya yukarı doğru genişleyen bir formu vardır ve kırmızımsı kahverengi renge sahiptir. Spor yığını siyahtır, sporlar mikroskopla incelendiğinde leylak kahverengisinde ve ince siğillidir; çapları 8-9 µm'dir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. *Craterium leucocephalum* a) Sporofor b) Sporlar ve kireç granülleri

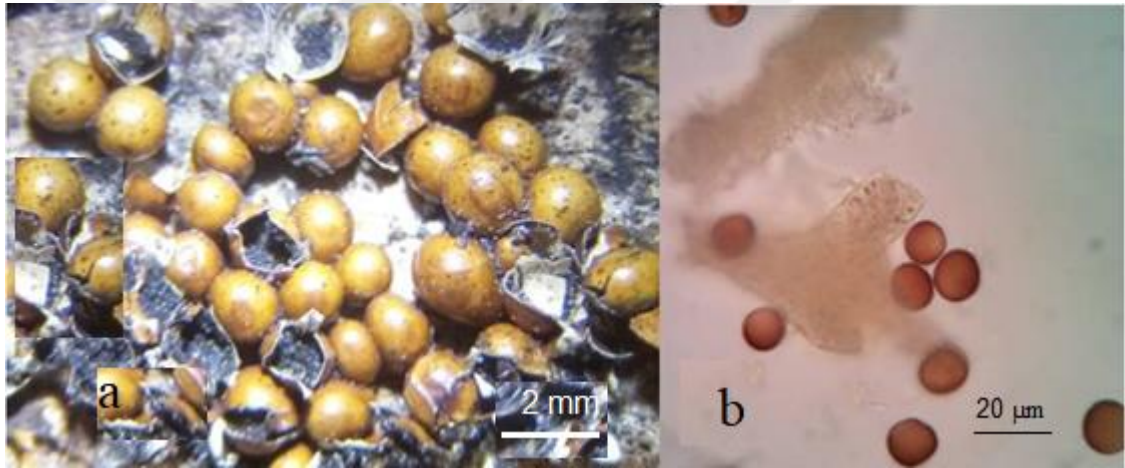
Lokasyon: Madenboyu (Antakya, Hatay), okaliptüs ağacı üzerinde, Narin 12.

Türkiye'deki Yayılış: Bursa (Ergül ve Oran, 2005), Konya (Eroğlu ve Kaşık, 2013a), Hatay (Baba ve Doğan, 2018; Baba ve ark., 2019), Adana (Baba ve Sevindik, 2022a).

4.2.22. *Leocarpus fragilis* (Dicks) Rost.

Morfolojik Özellikler: Sporoforlar gevşek gruplar veya yoğun sporangiumlar oluşturan, kısa silindirik veya ters yumurtamsıdan neredeyse globoza dönük, saplı, 0.6-1.6 mm

çapında ve toplamda 2-4 mm yüksekliğinde yapılar olup, renk tonları soluk sarıdan kestane rengine kadar değişebilir. Genellikle koyu gri veya koyu kestane tonlarına sahiptirler. Peridiumu düz, parlak ve üç tabakalıdır; dış tabakada kırıkdağı, orta kısımda kireçli, iç tabakada ise zarımsı ve hafif saydamdır. Sap genellikle vardır, zayıf, beyazımsı veya gri tonlarda olup, zarımsı hipotallusun çıkıntısını meydana getirir. Kapillitium, iki sistem arasındadır; biri sert, beyaz ve kireçli nodlarla bağlı bir ağısı sistemi içerir, diğeri ise genellikle renksiz, ince ağ sistemi içerisinde ayırt edilebilen, genelde birleşim noktalarında genişlemesiyle dikkat çeken yassı tübüllerden oluşan bütünleşmiş bir sistemdir. Sporlar yığın şeklinde siyahtır, mikroskop altında incelendiğinde kahverengi tonlarda görünür ve bazı kısımlarında soluk bir alan bulunur; büyük siğilleri olan (11-) 12-14 (-16) µm çapa sahiptir (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. *Leocarpus fragilis* a) Sporoforlar b) Kireçli kapillitium ve sporlar

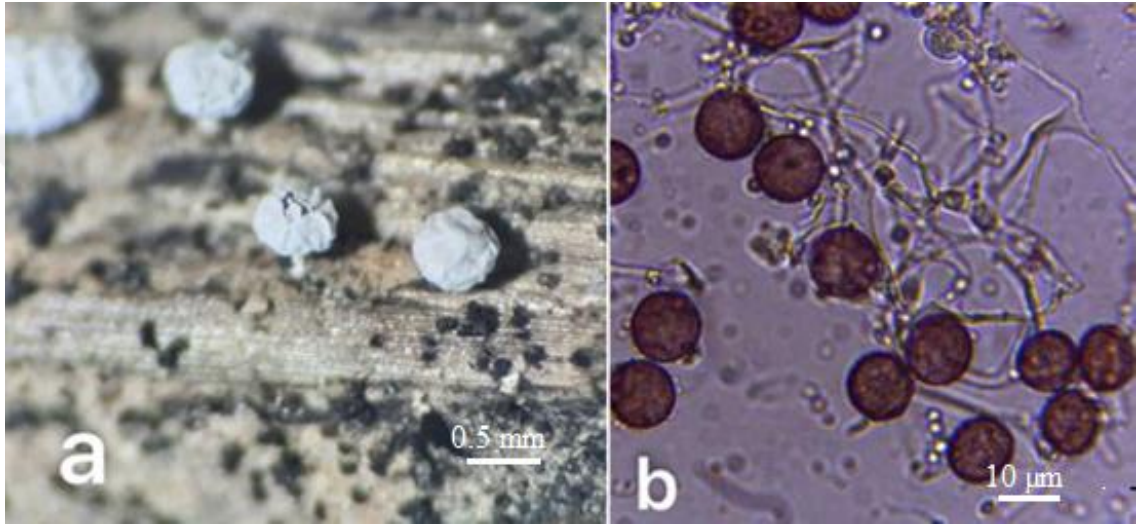
Lokasyon: Narlıca (Antakya, Hatay), Okaliptus ağacı üzerinde, Narin 6.

Türkiye'deki Yayılış: Bursa (Gün, 1995; Ergül ve Dülger, 1998; Ergül ve Akgül, 2011), Trabzon ve Giresun (Ocak ve Hasenekoğlu, 2005), Konya (Yağız ve Afyon, 2005), Afyonkarahisar (Ocak, 2015), Hatay (Baba ve ark., 2019).

4.2.23. *Nannengaella leucopus* (Link) J.M. García-Martín, J.C. Zamora & Lado

Morfolojik Özellikler: Sporokarplar saplı sporangium tipte. Sporoteka küresel, taban hafifçe basık, kar beyazı, 0.4-0.5 mm çapında. Peridyum gevşek kireçli, küçük, donuk parçacıklar halindeki kireçle kaplı, Didymium'a benzer yapıda. Sap beyaz, kireçli, oluklu,

kırılgan, uzunlamasına buruşuk, yukarı doğru sivrilen, tabanda küçük, beyaz hipotallusa doğru genişleyen, çok kısa veya toplam yüksekliğin %50'sine kadar, neredeyse pürüzsüz. Kolumella genellikle yoktur, bazen kısa konik bir çıkıntı şeklinde bulunur. Kapillitium oldukça gevşek, düğümler büyük, köşeli, beyaz, uzun, hiyalin ipliklerle birbirine bağlı, bazen merkezi bir pseudokolumella oluşturacak şekilde toplanmış. Spor kütleleri siyah. Sporlar soluk menekşe-kahverengi, belirgin şekilde siğilli, 8-10 µm çapında. Plasmodium beyaz, genellikle mavi, yeşil veya sarı renge sahiptir (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. *Nannengaella leucopus* a) Sporofor b) Sporlar, kireçli kapillitium

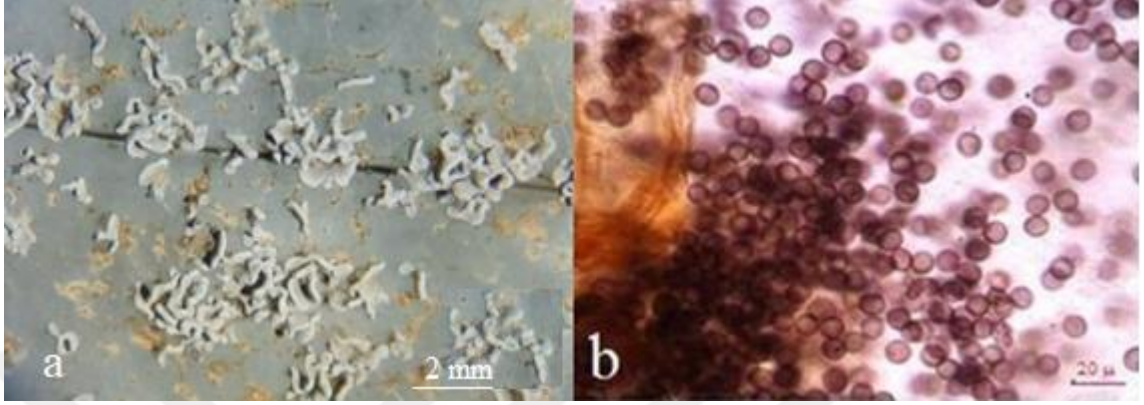
Lokasyon: Madenboyu (Antakya, Hatay), yaprak üzerinde, Narin 4.

Türkiye'deki Yayılış: Erzurum, Bayburt, Gümüşhane (Ocak ve Hasenekoğlu, 2003a), Hatay (Baba, 2015), Batman (Baba ve ark., 2021b), Adana (Baba ve Sevindik, 2022a).

4.2.24. *Physarum compressum* Alb. & Schwein.

Morfolojik Özellikler: Sporangiumlar, genellikle teker teker veya gevşek kümeler halinde bulunur, kimi zaman saplı, kimi zamanda sapsızdır. Sporangium çapları 0.8-1.5 mm arasında değişen, pervane benzeri, sıkışık küresel, böbreksi, global veya plasmodiokarpa benzer. Kalkerli, beyaz veya kül grisi olup, tüm yüksekliği 1.5 mm'ye kadar ulaşabilir. Peridiumları tek katmanlı, ince ve üst kısmı pulludur; açılma apikal çatlakla ya da düzensiz bir şekilde gerçekleşir. Kapillitium çokça gevşektir, nodlar beyazdır ve boyutları ile şekilleri değişiktir. Sap bulunursa kısa, sağlam, yivli, koyu

kahverengi veya kireçle kaplı olarak buzlu bir görünüme sahiptir. Sporlar erguvana yakın kahverengi renkte, siğilli ve siğiller kimi zaman düzensiz olarak dağılmıştır; çapları 10-12 µm'dir (Şekil 4.24).



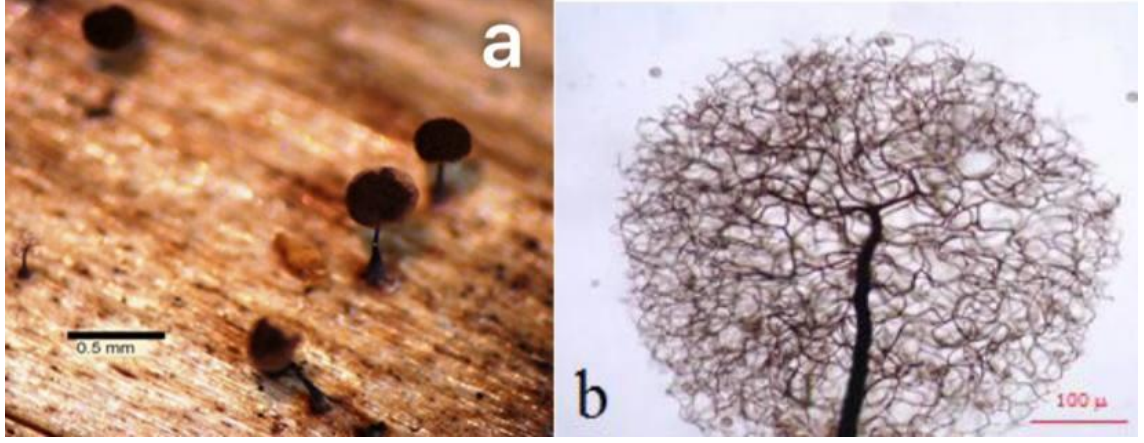
Şekil 4.24. *Physarum compressum* a) Sporangiumlar b) Kireç nodları ve sporları

Lokasyon: Subaşı (Defne, Hatay), plastik saklama kabı üzerinde, Narin 18.

Türkiye'deki Yayılış: Bursa (Ergül, 1993), Manisa (Baba, 2007; Baba ve Tamer, 2008a), Çanakkale ve Kırklareli (Oran, 2011), Hatay (Arslan, 2015; Baba ve ark., 2016; Baba, 2015; Baba ve Arslan, 2017b; Baba ve Doğan, 2018; Baba ve Sevindik, 2024), İstanbul (Ergül ve Dülger, 2000a), Gaziantep, Batman (Baba ve ark., 2021a), Konya (Eroğlu ve ark., 2021), Adana (Baba ve Sevindik, 2022a).

4.2.25. *Collaria lurida* (Lister) Nann.-Bremek.

Morfolojik Özellikler: Fruktifikasyon saplı sporangiumlar şeklindedir, genellikle teker teker ya da gevşek kümeleşmiş gruplar halindedir. Küresel ve dik yapıları, koyu mora yakın kahverengi renkte ve çapları 0.2-0.5 mm arasında değişir, toplam yükseklikleri ise 1-1.5 mm kadardır ve peridium geçicidir. Kolumella, sporangiumun orta kısmına yakın veya ortasına kadar uzanarak kalın dallara ayrılarak silindirik bir yapı oluşturur. Kapillitium, kolumellanın ayrıldığı kalın dalların uç kısmından çıkar, serbestçe dallanır ve anastomoz yapar; rengi koyu morumsu kahverengidir. Sap ince, siyah, yukarı doğru incelen ve sporangiumun yarısı yahut dörtte üçü kadar yüksekliğindedir. Sporlar yığın şeklinde morumsu eflatun kahverengidir, mikroskopla incelendiğinde solgun leylak renkli, hafif grimsi kahverengi, belirgin siğillidir ve çapları 8-10 µm'dir (Şekil 4.25).



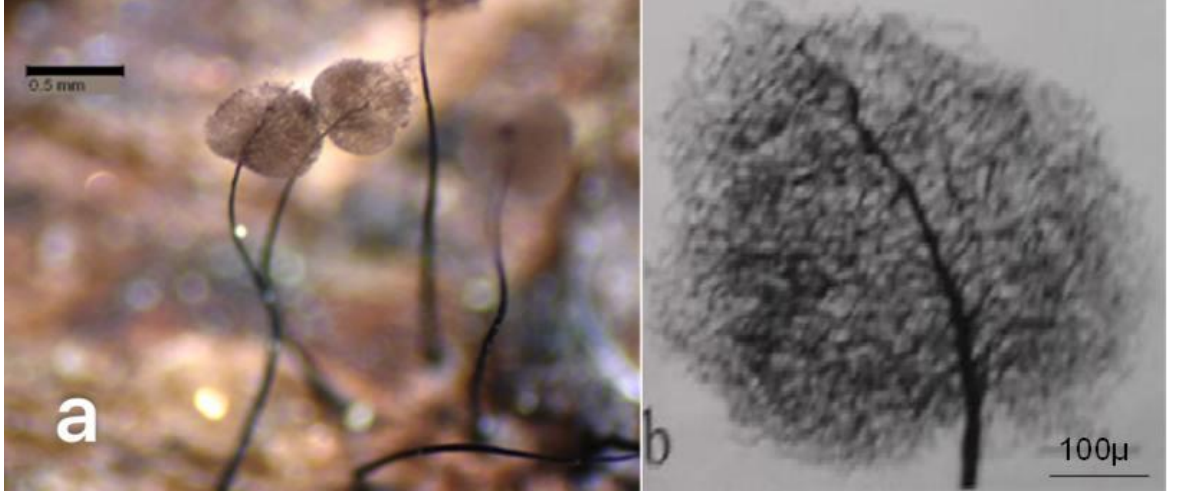
Şekil 4.25. *Collaria lurida* a) Sporoforlar b) Kolumella, kapillitium ve sporlar

Lokasyon: Madenboyu (Antakya, Hatay), odun parçaları üzerinde, Narin 13.

Türkiye'deki Yayılış: Bursa (Ergül, 1993), Erzurum, Giresun, Trabzon (Ocak, 2001), Konya (Yağız, 2003; Demirel, 2005; Demirel ve ark., 2006), Manisa (Baba, 2007; Baba ve Tamer, 2008a), İstanbul (Oran, 2011; Ergül ve Dülger, 2000a), Erzurum, Bayburt, Gümüşhane, Trabzon, Giresun (Ocak ve Hasenekoğlu, 2003a, 2005), Hatay (Baba, 2012; Baba, 2015; Baba ve Doğan, 2018; Zümre ve ark., 2019; Baba ve Sevindik, 2020), Gaziantep, Batman (Baba ve ark., 2019, 2020), İzmir (Oskay ve Tüzün, 2015), Osmaniye (Baba, 2017).

4.2.26. *Comatricha nigra* (Pers. ex J.F. Gmel.) J. Schröt.

Morfolojik Özellikler: Fruktifikasyon sporangiat yapıda olup, saplıdır ve sporangiumlar çoğunlukta tek tek ya da gruplar şeklindedir. Bu sporangiumlar genellikle globoz veya oval, siyah veya koyu kahverengi renkte ve çapları 0.5 mm'ye kadar ulaşabilir. Toplam uzunlukları ise 1-3 mm arasında değişir. Sap uzun, ince silindir benzeri, düz ve siyahtır. Sporangiumun boyu 2 ile 6 kata kadar değişen uzunlukta olabilir. Peridium geçicidir. Kolumella, sporangiumun orta yahut tepesine kadar uzanır ve sporangiumun tepesine yetiştiğinde kapillitiumla birleşir. Kapillitium morumsu kahverengi renkte, dallanmış ve anastomoz geçirmiş ince, esnek iplerden oluşan karmaşık bir ağ yapısındadır. Sporlar yığın şekilde siyah, mikroskop altında koyu kahverengiden soluk kahverengiye, ince siğilli veya düzdür ve çapları 7-8 μm kadardır (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. *Comatricha nigra* a) Sporoforlar b) Kolumella, kapillitium ve sporlar

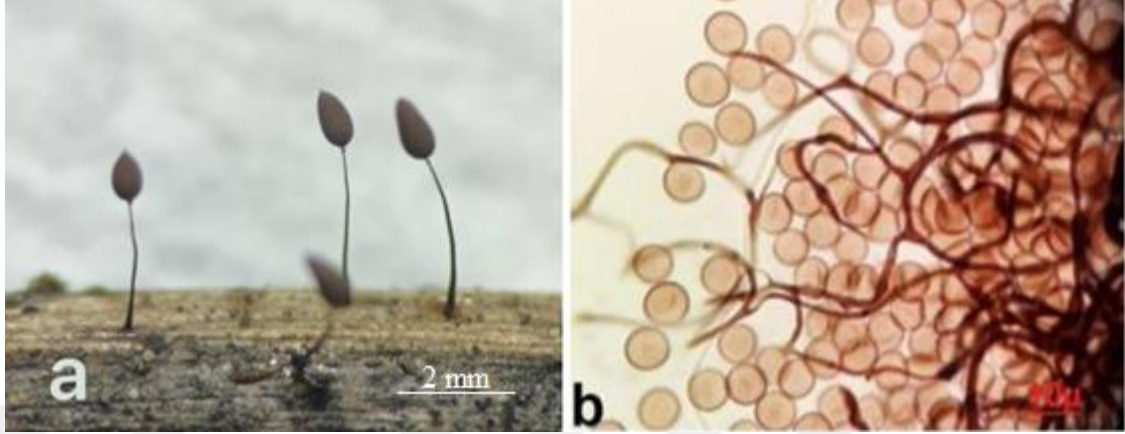
Lokasyon: Madenboyu (Antakya, Hatay), odun parçaları üzerinde, Narin 13.

Türkiye’deki Yayılış: Çanakkale (Härkönen ve Uotila, 1983), Bursa (Ergül, 1993; Gün, 1995; Ergül ve Dülger, 1998), Konya (Yağız, 1998, 2003; Demirel, 2005; Bağırşakçı, 2008; Baysal ve Eroğlu, 2022), Trabzon (Ocak, 2001), İstanbul (Oran, 2006, 2011), Manisa (Baba ve Tamer, 2008a), Hatay (Gelen, 2012; Zümre, 2013; Cennet, 2014; Arslan, 2015; Er, 2015; Baba ve ark., 2016; Doğan, 2017; Baba ve Arslan, 2017b; Baba ve Doğan, 2018; Zümre ve ark., 2019; Baba ve ark., 2020), İzmir (Tüzün, 2015), Afyonkarahisar (Ersöz, 2016), Osmaniye (Baba, 2017), Konya (Eroğlu ve ark., 2021), Adana (Baba ve Sevindik, 2022a), Hatay ve Adana (Baba ve Sevindik, 2024).

4.2.27. *Comatricha tenerrima* (M.A. Curtis) G. Lister

Morfolojik Özellikler: Sporokarplar düzensizce yayılmış, saplı ve 1.5-3 mm uzunluğundadır. Sporoteka silindirik, ince-fusiform, soluk kırmızı, kahverengimsi-pembe veya lila-pembe kahverengi, tepe noktası sivridir. Sap ince, siyah, toplam yüksekliğin en az %50’si kadar, genişlemiş, tabanda kırmızı-kahverengi ve üst kısımda opak siyahtır. Kolumella ince ve genellikle apexe ulaşır, tüm parçalara yapışıktır. Kapillitium esnek, bol, dallanmış ve anastomozlu, dışarı doğru sivri ve çok az veya hiç büyük dalları olmayan, soluk kırmızı-kahverengi, çevresinde ilmekli ve serbest uçları olmayan bir yapıya sahiptir. Sporlar çok soluk leylak-kahverengi, hafif pürüzlü, soluk

dikenli, dağınık koyu gruplar halinde, çapı 7-8 µm'dır. Plasmodium beyazımsıdır (Şekil 4.27).



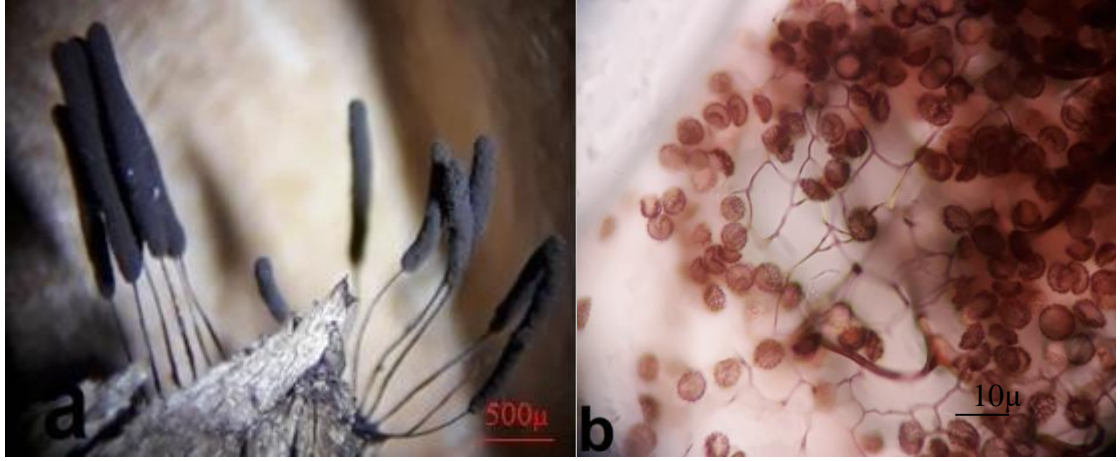
Şekil 4.27. *Comatricha tenerrima* a) Sporoforlar b) Kapillitium ve sporlar

Lokasyon: Madenboyu (Antakya, Hatay), dal parçaları üzerinde, Narin 5.

Türkiye'deki Yayılış: Trabzon (Ocak, 2001), İstanbul (Oran, 2003; Oran ve ark., 2006), Çanakkale (Süerdem, 2010). Trabzon ve Giresun (Ocak ve Hasenekoğlu, 2005), Hatay (Baba, 2012; Baba ve ark., 2013; Baba, 2015; Baba ve Atay, 2019; Baba ve Sevindik, 2020).

4.2.28. *Stemonitopsis amoena* (Nann.-Bremek.) Nann. – Bremek

Morfolojik Özellikler: Sporangialar genellikle ufak kümeler şeklinde bulunur, nadiren tek olarak görülürler. Silindirik formdaki bu sporangialar 2-4 mm uzunluğundadır. Parlak koyu kahverengi bir renge sahiptir. Grupların altında genişleyen hipotallus, sapın toplam yüksekliğinin yaklaşık 1/3'ünü oluşturur. Peridium geçicidir. Kolumella, sporangiumun üst kısımlarına kadar aşamalı olarak inceler ve sporangiumun tepesinin hemen altında kapillitiumla birleşir. Kapillitium koyu renklidir ve iç ağ yapısında genişlemeler gözlenir. Yüzey ağ yapısı ince, kırılğan, köşeli ve düzensiz veya düzenli bir yapı sergiler. Sporlar mikroskop altında soluk kırmızı-kahverengi tonlarında görünür ve çapları 6-8 µm kadardır. Bu sporların yüzeyinde dikenlerden oluşan bir ağ gözlemlenir (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. *Stemonitopsis amoena* a) Sporangium b) Kapillitium ve sporlar

Lokasyon: Narlıca (Antakya, Hatay), kabuk döküntüler üzerinde, Narin 19.

Türkiye’deki Yayılış: Konya (Yağız, 2003; Bağırsakçı, 2008), Manisa (Baba ve Tamer, 2008a), Balıkesir, Bursa, Edirne, İstanbul, Kırklareli ve Sakarya (Oran, 2011), Hatay (Gelen, 2012; Zümre, 2013; Cennet, 2014; Arslan, 2015; Er, 2015; Baba ve ark., 2016; Atay, 2017; Doğan, 2017; Baba ve Arslan, 2017b; Baba ve Doğan, 2018; Baba ve Atay, 2019; Zümre ve ark., 2019; Baba ve Sevindik, 2020; Baba ve Sevindik, 2024), İzmir (Tüzün, 2015), Osmaniye (Baba, 2017), Adana (Baba ve Sevindik, 2022a).

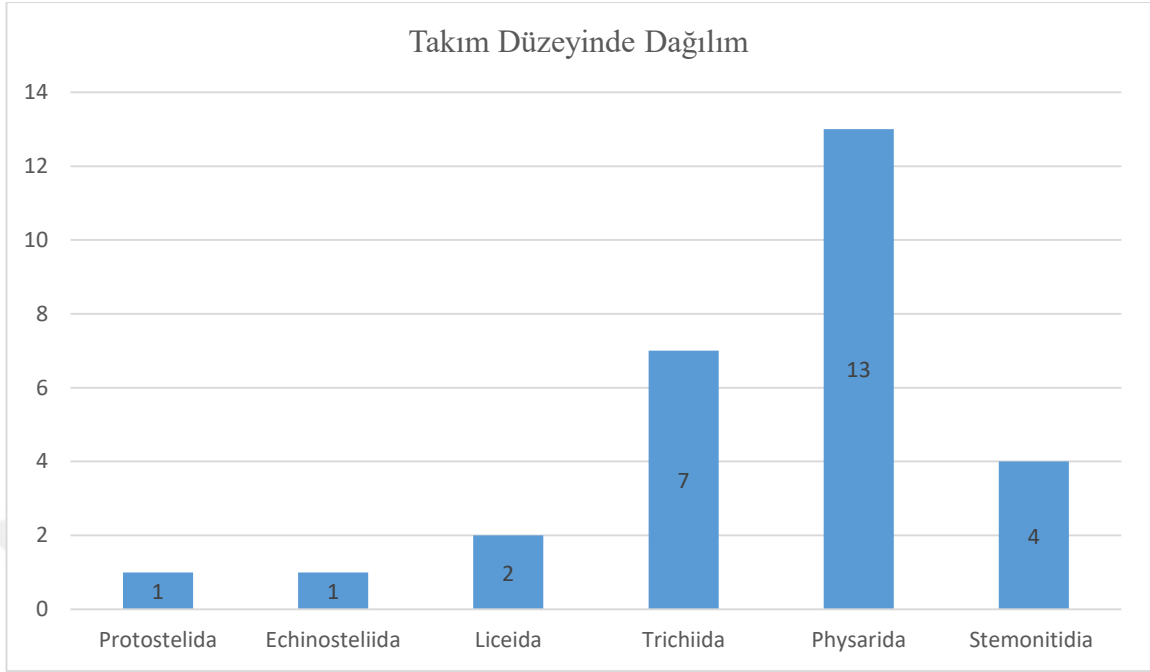
4.3. Sonuçların Değerlendirilmesi

Asi Nehri (Hatay) ve çevresinde yayılış gösteren Miksomisetlerin morfolojik özelliklerinin belirlenmesini konu alan bu tez çalışmamızda, Antakya, Defne ve Samandağ ilçelerinde, Miksomisetlerin tespit edilmesi amacıyla 10 noktadan 679 materyal toplanmıştır. Bu materyaller içerisinde, araziden doğal olarak toplanan ve nem odası tekniği ile yetiştirilen toplam 84 örnekten, 28 tür tespit edilmiştir. Bu Miksomisetlerden 5 tanesi doğal ortamda gelişmiş, 23 tanesi ise nem odası tekniği ile elde edilmiş örneklerdir. Tanımlanan tüm Miksomiset türleri 2 sınıf, 6 takım, 8 aile ve 14 cinsten oluşan toplam 28 türden oluşmaktadır (Çizelge 4.1). Belirlenen taksonlardan 2 tür (*Calonema gansuense* ve *Perichaena luteola*) Türkiye için yeni kayıt özelliği taşımaktadır. Ayrıca, *Calonema* yeni bir cins kaydı olarak, ülkemiz mikrobiyotasına eklenmiştir.

Çizelge 4.1. Tanımlanan 28 türün taksonomik dağılımı

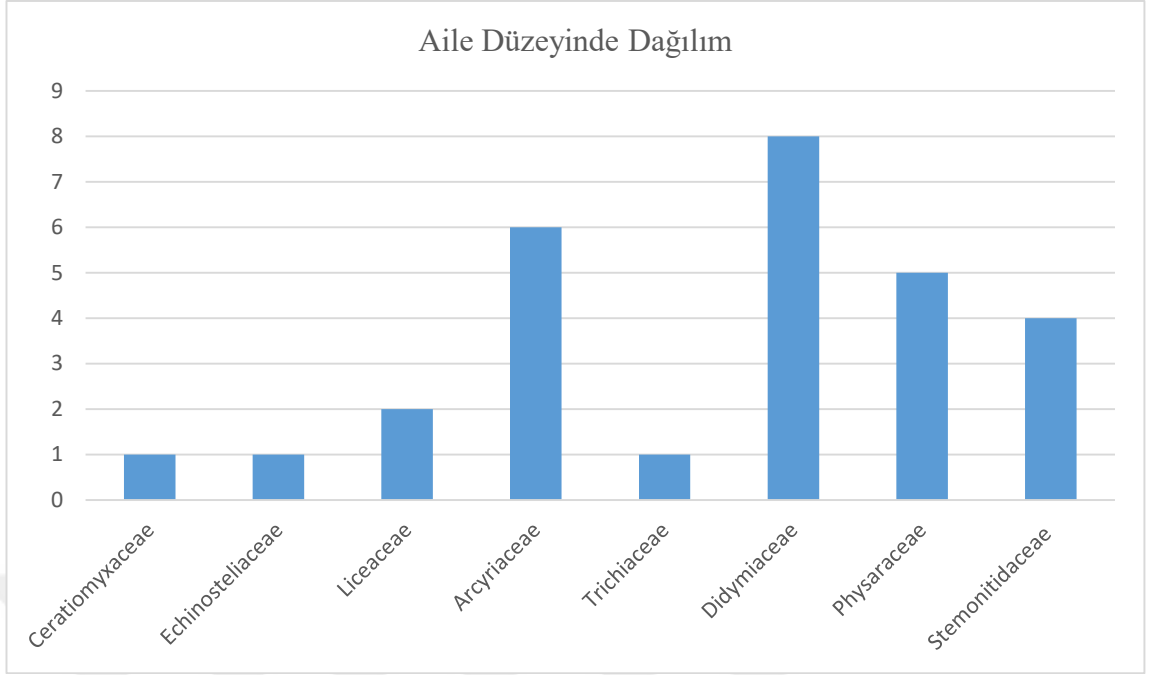
NO	SINIF	TAKIM	AİLE	CİNS	TÜR
1	Protosteliomycetes	Protostelida	Ceratiomyxaceae	Ceratiomyxa	<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> <i>Echinostelium minutum</i>
2	Myxomycetes	Echinosteliida	Echinosteliaceae	Echinostelium	<i>Echinostelium minutum</i>
3	Myxomycetes	Liceida	Liceaceae	Licea	<i>Licea kleistobolus</i>
4	Myxomycetes	Liceida	Liceaceae	Licea	<i>Licea pescadorensis</i>
5	Myxomycetes	Trichiida	Arcyriaceae	Arcyria	<i>Arcyria cinerea</i>
6	Myxomycetes	Trichiida	Arcyriaceae	Arcyria	<i>Arcyria insignis</i>
7	Myxomycetes	Trichiida	Arcyriaceae	Perichaena	<i>Perichaena corticalis</i>
8	Myxomycetes	Trichiida	Arcyriaceae	Perichaena	<i>Perichaena depressa</i>
9	Myxomycetes	Trichiida	Arcyriaceae	Perichaena	<i>Perichaena luteola</i>
10	Myxomycetes	Trichiida	Arcyriaceae	Perichaena	<i>Perichaena quadrata</i>
11	Myxomycetes	Trichiida	Trichiaceae	Calonema	<i>Calonema gansuense</i>
12	Myxomycetes	Physarida	Didymiaceae	Didymium	<i>Didymium atrichum</i> <i>Didymium annulisporum</i>
13	Myxomycetes	Physarida	Didymiaceae	Didymium	<i>Didymium annulisporum</i>
14	Myxomycetes	Physarida	Didymiaceae	Didymium	<i>Didymium bahiense</i>
15	Myxomycetes	Physarida	Didymiaceae	Didymium	<i>Didymium balearicum</i>
16	Myxomycetes	Physarida	Didymiaceae	Didymium	<i>Didymium difforme</i> <i>Didymium melanospermum</i>
17	Myxomycetes	Physarida	Didymiaceae	Didymium	<i>Didymium melanospermum</i>
18	Myxomycetes	Physarida	Didymiaceae	Didymium	<i>Didymium spongiosum</i> <i>Didymium squamulosum</i>
19	Myxomycetes	Physarida	Didymiaceae	Didymium	<i>Didymium squamulosum</i> <i>Craterium aureonucleatum</i>
20	Myxomycetes	Physarida	Physaraceae	Craterium	<i>Craterium aureonucleatum</i> <i>Craterium leucocephalum</i>
21	Myxomycetes	Physarida	Physaraceae	Craterium	<i>Craterium leucocephalum</i>
22	Myxomycetes	Physarida	Physaraceae	Leocarpus	<i>Leocarpus fragilis</i> <i>Nannengaella leucopus</i>
23	Myxomycetes	Physarida	Physaraceae	Nannengaella	<i>Nannengaella leucopus</i> <i>Physarum compressum</i>
24	Myxomycetes	Physarida	Physaraceae	Physarum	<i>Physarum compressum</i>
25	Myxomycetes	Stemonitidia	Stemonitaceae	Collaria	<i>Collaria lurida</i>
26	Myxomycetes	Stemonitidia	Stemonitaceae	Comatracha	<i>Comatracha nigra</i>
27	Myxomycetes	Stemonitidia	Stemonitaceae	Comatracha	<i>Comatracha tenerrima</i>
28	Myxomycetes	Stemonitidia	Stemonitaceae	Stemonitopsis	<i>Stemonitopsis amoena</i>
2 SINIF		6 TAKIM	8 AİLE	14 CİNS	28 TÜR

Tanımlanan 28 tür takım düzeyinde incelendiğinde, 6 takımı temsil ettiği belirlenmiştir. Bu takımlara ait en fazla üye Physarida takımında olup 13 bireyden oluşurken, en az takım üyesine sahip olan Protostelida ve Echinosteliida'den 1 adet tür tespit edilmiştir (Şekil 4.29). Belirtilen takımların yüzdelik sonuçları ülkemizde yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir. Örneğin, Gündoğdu'nun 2019'daki araştırmasındaki Physarida takımından 22 ve Echinosteliida takımından 1 birey tespit edilmiş olup, bizim çalışmamızla yakın benzerlik göstermektedir (Gündoğdu, 2019).



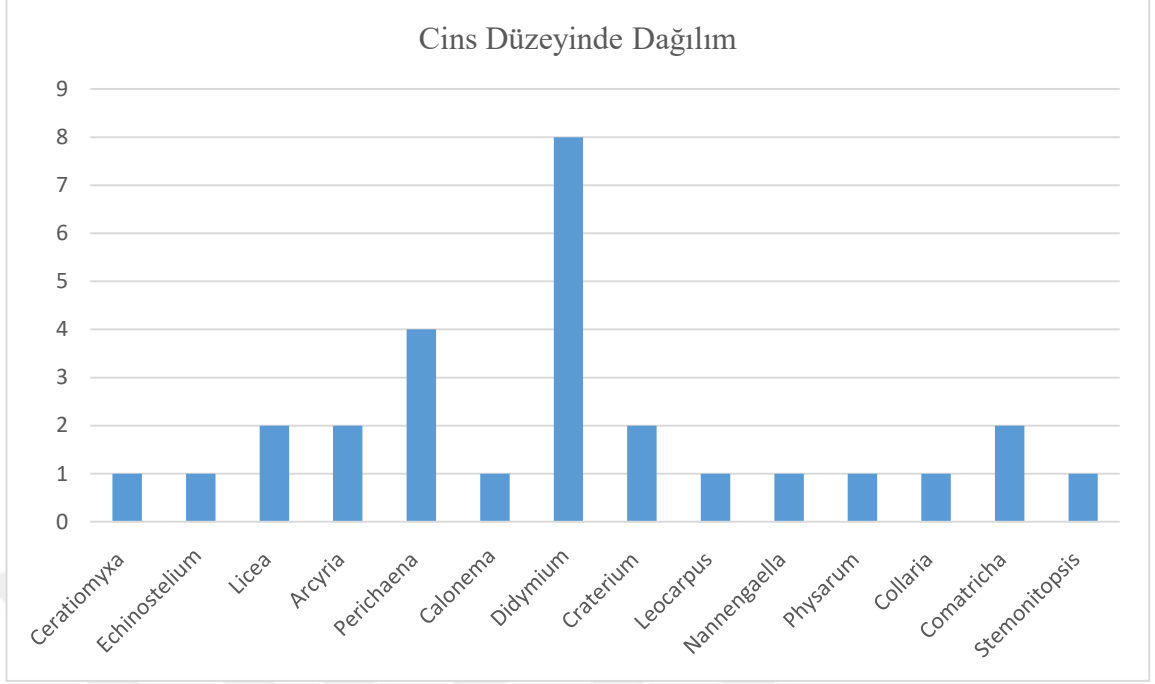
Şekil 4.29. Tanımlanan türlerin takım düzeyindeki dağılımı

Elde edilen örnekler takım düzeyinde değerlendirildiğinde Physarida takımı 2 aile ve 13 türe sahiptir. Physaraceae'dan 5 tür (2 *Craterium*, 1 *Leocarpus*, 1 *Nannengaella*, 1 *Physarum*), Didymiaceae'dan 8 tür (*Didymium atrichum*, *Didymium annulisporum*, *Didymium bahiense*, *Didymium balearicum*, *Didymium difforme*, *Didymium melanospermum*, *Didymium spongiosum*, *Didymium squamulosum*). Trichiida'den 7 tür, Arcyriaceae'dan 6 (*Arcyria* 2, *Perichaena* 4), Trichiaceae'dan 1 (*Calonema* 1). Stemonitidia'ten 4 tür (*Collaria* 1), (*Stemonitopsis* 1, *Comatricha* 2). Liceida takımını iki ailede iki farklı tür Liceaceae'dan 2 (*Licea kleistobolus*, *Licea pescadorensis*). Echinosteliida takımını Echinosteliaceae'dan 1 (*Echinostelium minutum*). Protostelida takımını Ceratiomyxaceae'dan 1 (*Ceratiomyxa fruticulosa*) adet türle temsil edilmiştir (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Tanımlanan türlerin aile düzeyindeki dağılımı

Temsil edilen örneklerden Physaraceae, Arcyriaceae ve Didymiaceae aileleri 28 taksondan 19 tanesini içermektedir. Bu üç aileye, tüm örneklerimizin %61,85'ini oluşturmaktadır. Bu çalışmamızda aile düzeyindeki yüzdeler, Türkiye'de gerçekleştirilen çalışmalarla paralellik göstermektedir. Örneğin, Er (2015)'deki araştırmasında Stemonitidaceae, Physaraceae ve Arcyriaceae ailesi bütün örneklerin %63,4'üne karşılık gelmektedir (Gün, 1995; Yağız, 2003; Baba, 2007; Gelen, 2012; Zümre, 2013; Er, 2015; Arslan, 2015; Atay, 2017; Gündoğdu 2019; Altaş 2019). Yakın lokasyonlarda çalışma yapan araştırmacılar tarafından benzer oranlar rapor edilmiştir. Bu veriler, söz konusu taksonların daha geniş bir coğrafi yayılıma sahip olduğunu göstermektedir (Doğan, 2017). Tespit edilen örneklerin cins düzeyindeki dağılımı incelendiğinde (Şekil 4.31), sucul ortamlarda yaygın olarak gördüğümüz *Didymium* cinsi türlerin yoğunlukta olduğu görülmektedir.



Şekil 4.31. Tanımlanan türlerin cins düzeyindeki dağılımı

Tespit ettiğimiz örneklerin, Türkiye'deki benzer çalışmalarla cins ve tür düzeyindeki karşılaştırılması Çizelge 4.2'de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Türkiye’de Miksomisetlerle ilgili yapılan benzer çalışmalar (Gündoğdu, 2019’dan)

CİNS	Ergül 1993	Gücin 1995	Yağız 1998	Ocak 2001	Yağız 2003	Demirel 2005	Baba 2007	Bağarsakçı 2008	Demirel 2010	Oran 2011	Sarıoğlu 2011	Gelen 2012	Er 2015	Doğan 2017	Atay 2017	Gündoğdu 2019	Altaş 2019	Narin 2024
<i>Ceratiomyxa</i>	1	1		1	1	1	1		1			1	1	1		1		1
<i>Echinostelium</i>	5	7		1	1		1					1	1	1	1	1	1	1
<i>Clastoderma</i>	2			1					1			1		1				
<i>Cribraria</i>	1	1	1	4	8	7	7	1	4		3	5	2	4				
<i>Dictydium</i>			1	1														
<i>Lindbladia</i>																		
<i>Enteridium</i>		1							2									
<i>Lycogala</i>	2	1		2		1	1		1									
<i>Tubifera</i>				1	1													
<i>Dictydiaethalium</i>							1									1		
<i>Licea</i>	9			1	5	4	5	1	2	7	6	5	3	2	3	1	3	2
<i>Diderma</i>	1		1	1			1	2	4			1	1		1	1		
<i>Didymium</i>	1	1		5	1		5	2	5	8		7	3	4	7	8	9	8
<i>Badhamia</i>	3	1		3	6	2	4	1	6	2		4	2	1		5	3	
<i>Craterium</i>					1			2	2				2	1				2
<i>Fuligo</i>		1			1		1		1	1	1			1	2		1	
<i>Leocarpus</i>	1	1		1	1			1										1
<i>Physarum</i>	8	2	5	8	3	3	8	3	1	11	2	13	4	5	5	8	7	1
<i>Wilkommlangea</i>							1											
<i>Badhamiopsis</i>	1	1		1					1									
<i>Dianema</i>				1														
<i>Calomyxa</i>	1																	
<i>Arcyria</i>	6	6	1	1	8	7	7	6	6	4	10	7	6	6	4	2	1	2
<i>Arcyodes</i>						1			1			2	1					
<i>Hemitrichia</i>		1					1	1										
<i>Metatrichia</i>					1			1										
<i>Oligonema</i>				1								1						
<i>Perichaena</i>	3	3		3	1	1	3	4	3	1	3	4		3	2	3	2	4
<i>Trichia</i>	4	1	1	4	5	6	8	2	2		2	4	2	7		2		
<i>Amaurochaete</i>							1		1	1								
<i>Comatricha</i>	6	5	2	6	6	4		3	8	4	7	3	2	4	2	3	3	2
<i>Collaria</i>		1								2	2	1	1	2	1			1

Çizelge 4.2. (Devamı) Türkiye’de Miksomisetlerle ilgili yapılan benzer çalışmalar (Gündoğdu, 2019’dan)

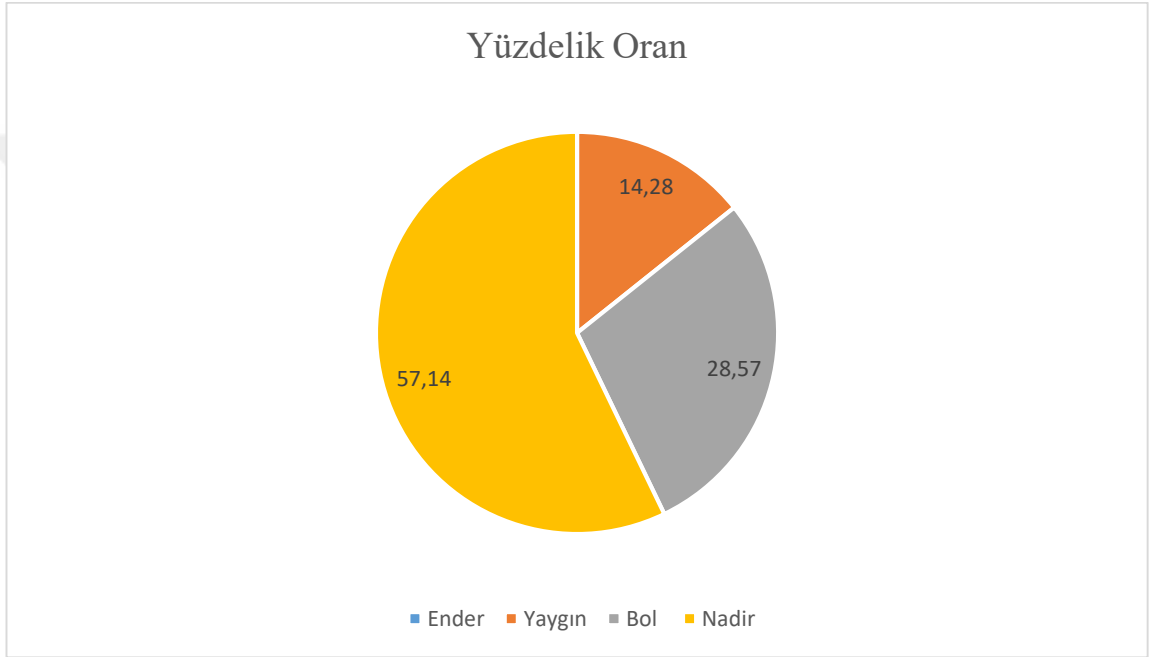
CİNS	Ergül 1993	Gücin 1995	Yağız 1998	Ocak 2001	Yağız 2003	Demirel 2005	Baba 2007	Bağırsakçı 2008	Demirel 2010	Oran 2011	Sarıoğlu 2011	Gelen 2012	Er 2015	Doğan 2017	Atay 2017	Gündoğdu 2019	Altaş 2019	Narin 2024
<i>Enerthenema</i>	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1				
<i>Macbrideola</i>	3	2	1	1	2		4			3	1	3	2			1		
<i>Paradiacheopsis</i>		3					1				4							
<i>Stemonitis</i>	2	1	2	5	6	2	6	3	4	7	5	4	1	3	1			
<i>Stemonitopsis</i>					3		3	1	2	1	2	4	4	1	1	1	1	1
<i>Symphytocarpus</i>							1		1						1			
<i>Lamproderma</i>											1	3	1			1	1	
<i>Stemonoria</i>											1							
<i>Dianema</i>																		
<i>Nannengaella</i>																		1
<i>Calonema</i>																		1
<i>Reticularia</i>																		1
Toplam:	61	42	15	54	62	40	72	34	56	57	51	75	40	48	31	39	33	28

Türkiye genelindeki araştırmalarda, özellikle Arcyriaceae, Physaraceae ve Didymiaceae ailelerine ait türler çoğunlukta bildirilmiştir. Örneğin: Demirel’in 2010’daki doktora tezinde en fazla Stemonitidaceae, ardından Trichiaceae ve Physaraceae’yi tanımlamıştır. Bu çalışmada ise farklı olarak en fazla Arcyriaceae ve Didymiaceae bulunmuştur. Bizim araştırmamızda ise Türkiye geneliyle benzer şekilde, Arcyriaceae, Physaraceae ve Didymiaceae ailesine ait türler fazlaca bulunmaktadır. Türkiye genelindeki diğer çalışmalarda ender şekilde tespit edilen *Ceratiomyxa*, *Echinostelium*, *Calonema*, *Leocarpus*, *Nannengaella*, *Physarum*, *Collaria* ve *Stemonitopsis* cinsleri bizim tezimizde birer tür olarak kayıt altına alınmıştır.

Elde edilen sonuçlarla kıyaslandığında, tür sayısının cins sayısına oranı (T/C), taksonomik çeşitliliğin göstergesi olarak kullanılmaktadır (Ersöz, 2016). Belirtilen oranın düşük olması, taksonomik çeşitliliğin yüksek olduğunu; aynı oranın yüksek olması ise çalışmadaki taksonomik çeşitliliğin düşük olduğunu gösterir. Başka bir ifadeyle, çok sayıda cinse ait türlerin bulunduğu bir yerin taksonomik zenginliği, az sayıdaki cinse ait

türlerin olduğu bir yerden daha fazladır (Simberloff, 1970). Bizim çalışmamızda 28 taksona ait T/C değeri $28/14 = 2.00$ 'dır. Bu sonuç, Ersöz (2016) çalışmasında 2.35, Atay (2017) çalışmasında 2.38, Altaş (2019) çalışmasında 2.75 ve Gündoğdu (2019) çalışmasında 2.6 olarak rapor edilmiştir.

Bolluk derecesi, taksondaki her bir örneğin tekrar sayısıdır. Bu çalışmada incelenen 28 türün bolluk dağılımına bakıldığında, örneklerin %28,57'sinin (8 tür) bol, %14,28'inin (4 tür) yaygın ve %57,14'inin (16 tür) nadir türler olduğu görülmektedir (Şekil 4.32).



Şekil 4.32. Tanımlanan türlerin bolluk düzeyindeki dağılımı

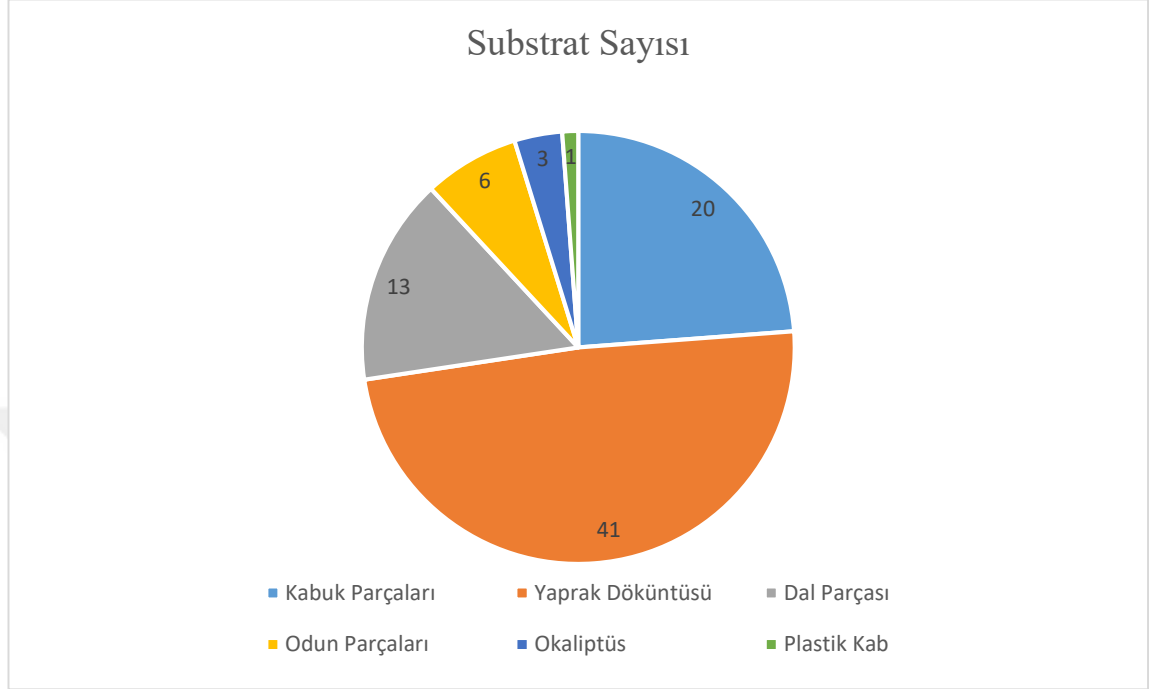
Türe ait birey sayısının toplam birey sayısına oranı %0,5'ten küçükse ender (R), %0,5-1,5 arasında ise nadir (O), %1,5-3 arasında ise yaygın (C), %3'ten büyükse bol (A) olarak sınıflandırılır (Stephenson ve ark., 1993). (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Taksonların frekansı, lokalitesi, elde ediliş şekli ve yoğunluk verileri (F: Frekans, Y:Yoğunluk)

TÜRLER	F	LOKASYON	DURUM	Y
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	1	Narlıca	Nem odası	O
<i>Echinostelium minutum</i>	5	Hacıpaşa	Nem odası	A
<i>Licea kleistobolus</i>	1	Madenboyu	Nem odası	O
<i>Licea pescadorensis</i>	1	Subaşı	Nem odası	O
<i>Arcyria cinerea</i>	2	Narlıca – Tavla	Doğal	C
<i>Arcyria insignis</i>	2	Madenboyu	Nem odası	C
<i>Perichaena corticalis</i>	1	Subaşı	Nem odası	O
<i>Perichaena depressa</i>	4	Madenboyu	Nem odası	A
<i>Perichaena luteola</i>	1	Üzümdalı	Nem odası	O
<i>Perichaena quadrata</i>	3	Madenboyu	Nem odası	A
<i>Calonema gansuense</i>	1	Madenboyu	Nem odası	O
<i>Didymium atrichum</i>	1	Subaşı	Nem odası	O
<i>Didymium annulisporum</i>	10	Hacıpaşa – Madenboyu	Nem odası	A
		Üzümdalı – Narlıca	Nem odası	
		Maşuklu	Nem odası	
<i>Didymium bahiense</i>	5	Hacıpaşa – Narlıca	Nem odası	A
<i>Didymium balearicum</i>	1	Madenboyu	Nem odası	O
<i>Didymium difforme</i>	22	Hacıpaşa – Madenboyu	Doğal	A
		Üzümdalı – Narlıca	Nem odası	
		Maşuklu	Nem odası	
<i>Didymium melanospermum</i>	2	Narlıca	Nem odası	C
<i>Didymium spongiosum</i>	2	Narlıca	Doğal	C
<i>Didymium squamulosum</i>	7	Üzümdalı – Narlıca	Doğal	A
		Maşuklu – Tavla	Nem odası	
<i>Craterium aureonucleatum</i>	1	Tekebaşı	Nem odası	O
<i>Craterium leucocephalum</i>	1	Madenboyu	Nem odası	O
<i>Leocarpus fragilis</i>	1	Narlıca	Doğal	O
<i>Nannengaella leucopus</i>	1	Madenboyu	Nem odası	O
<i>Physarum compressum</i>	1	Subaşı	Nem odası	O
<i>Collaria lurida</i>	1	Madenboyu	Nem odası	O
<i>Comatricha nigra</i>	1	Madenboyu	Nem odası	O
<i>Comatricha tenerrima</i>	1	Madenboyu	Nem odası	O
<i>Stemonitopsis amoena</i>	4	Narlıca	Nem odası	A
Toplam sayı:	84			

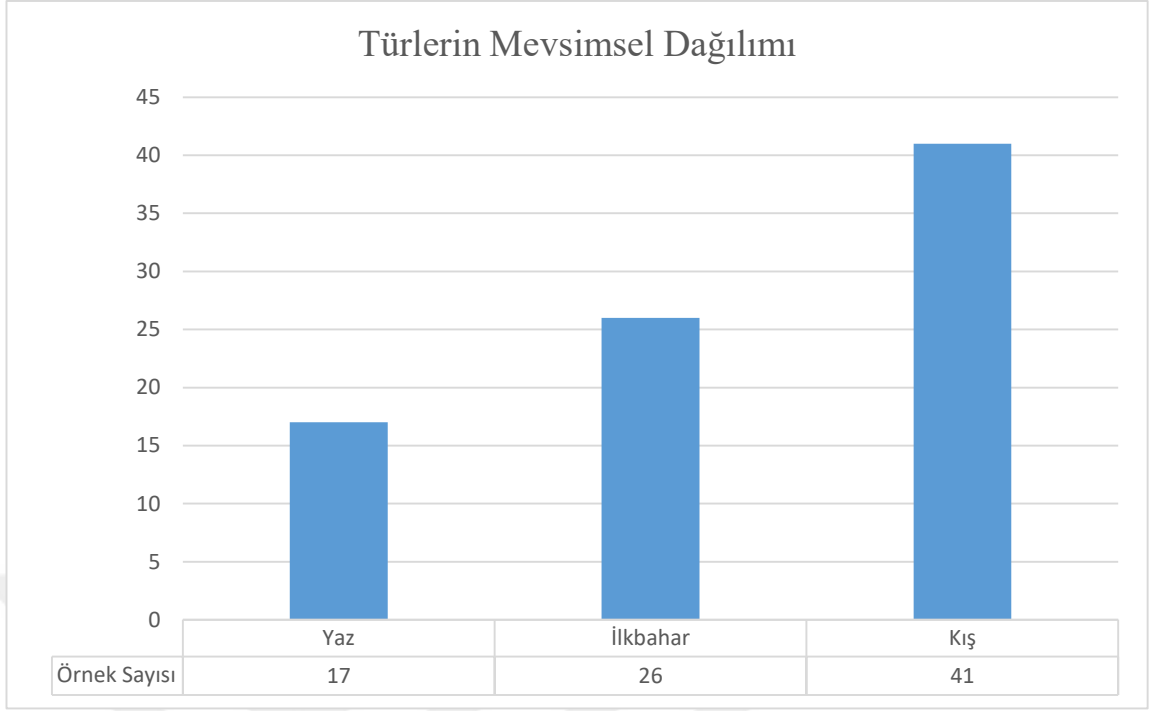
Miksometlerin, gelişim gösterdikleri substratlara göre gruplandırılması şu şekildedir: Bitki kabukları üzerinde "corticolous miksometler"; çürümüş odun üzerinde "lignicolous miksometler"; yapraklarda "foliicolous miksometler"; hayvan gübresi üzerinde "fimicolous miksometler"; özel bir ortamda gelişim gösterenlere ise "nivicolous miksometler" denir (Everhart ve ark., 2008). Asi Nehri (Hatay) ve çevresindeki çalışma sonucunda yaprak döküntüsü üzerinde 41, kabuk üzerinde 20, dal

parçası üzerinde 13, odun üzerinde 6, okaliptüs ağacı üzerinde 3, plastik kap üzerinde ise 1 adet Miksomiset tespit edilmiştir (Şekil 4.33).



Şekil 4.33. Tanımlanan türlerin substrat çeşidindeki dağılımı

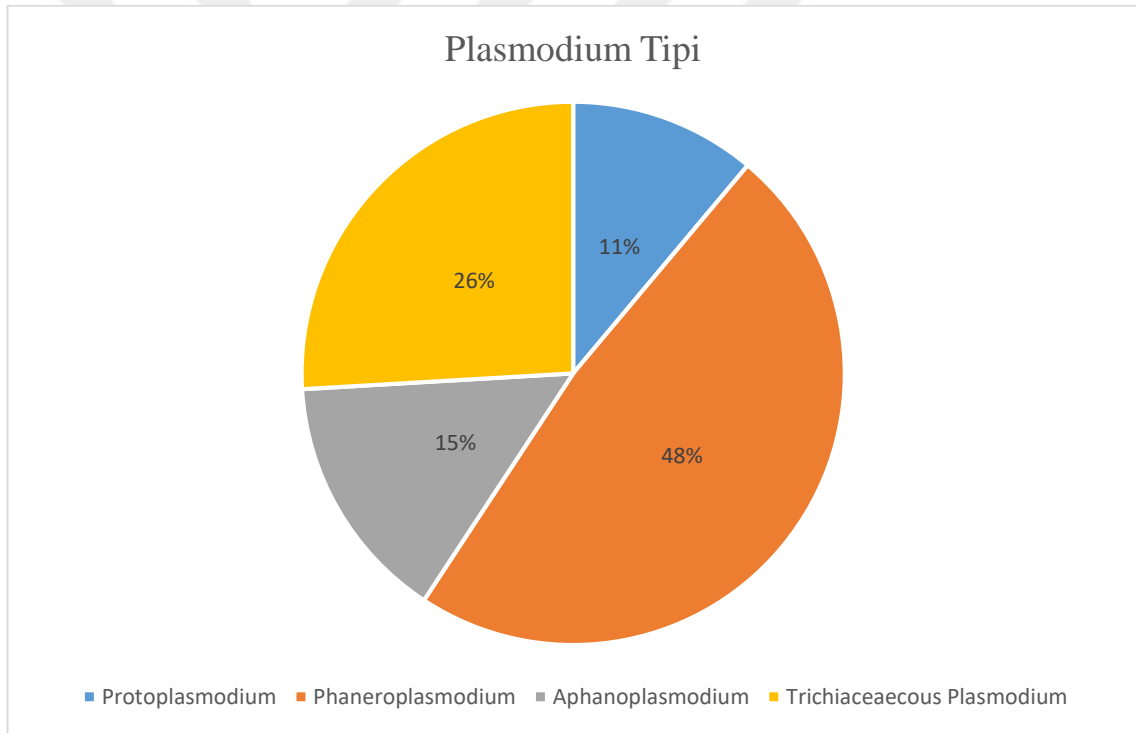
Çalışma alanımız olan Asi Nehri'nde mevsimsel özellikler dikkate alınarak Miksomiset gelişimi araştırıldığında, 28 türde 84 örnek tespit edilmiştir. Elde edilen 84 örneğin 41'i kış mevsiminde, 26'sı ilkbahar mevsiminde, 17'si yaz mevsiminde kayıt altına alınmıştır (Şekil 4.34). Aynı zamanda 28 türün 12'si yaz mevsiminde, 11'i kış mevsiminde, 5'i ilkbahar mevsiminde elde edilmiştir. Aynı mevsim içerisinde farklı oranların görülmesi, araziden toplanan örnek adetleri ile ilişkilidir. Daha önceki çalışmalarla kıyaslandığında, Zümre (2013)'ün çalışmasında mevsimsel dağılım yazın 10'dan az, ilkbaharda 80'den fazla, kışın ise 100'den fazla örnekle bizim çalışmamızla doğru orantılıdır. Bu çalışmamız, örneklerin mevsimsel dağılımı açısından önceki çalışmalar ile paralellik içermektedir (Gelen, 2012; Zümre, 2013; Cennet, 2014; Arslan, 2015; Er, 2015; Gündoğdu (2019).



Şekil 4.34. Tanımlanan türlerin mevsimsel dağılımı

Miksomisetlerin gelişme süreçleri incelendiğinde, temelde iki aşamadan oluşur: Birincisi vejetatif evre, ikincisi generatif evredir. Vejetatif evre tür için özel plasmodium oluştururken, generatif evre sporofor yapısını oluşturur. Genellikle teşhis sürecinde Miksomiset'lerin generatif yapı ve özelliklerine odaklanılır. Miksomisetlerin yapışkan kına sahip ve etrafı kın ile çevrili, hücre duvarı bulundurmeyen, çok çekirdekli olan protoplazma kümesine plasmodyum adı verilir. Bu yapı Miksomisetin beslenme, büyüme ve gelişme aşamalarını oluşturur (Oran, 2011). Miksomisetler de plasmodiumların yapılarına göre dört temel grupta incelenmektedir. Bunlar Protoplasmodium, Phaneroplasmodium, Aphanoplasmodium ve Trichiaceaeous plasmodium olarak da ifade edilmektedir (Şekil 4.35). Plasmodiumlar arasında protoplasmodium en ilkel plasmodium olup damarlanma yapısı bulundurmaz. Granüler yapıya sahip ve çoğunlukla tek bir sporangiumdan oluşur. Protoplasmodium bu özelliği ile Echinosteliida ile bazı Liceida üyelerinde görülür. Bizim çalışmamızda ise 3 türde %11 olarak belirlenmiştir. Aphanoplasmodium, gözle görülebilen yapıya sahip değildir, görünmez. Damarlanma yapısı gösterir, homojen yapıya sahip olup, şeffaf ve protoplasmodyum akıntısı ritmiktir. Stemonitidia takımı için özelleşmiştir. Bizim çalışmamızda ise 4 türde %15 olarak belirlenmiştir. Phaneroplasmodium, oldukça net bir yapıya sahip olup, görünür yapıdadır.

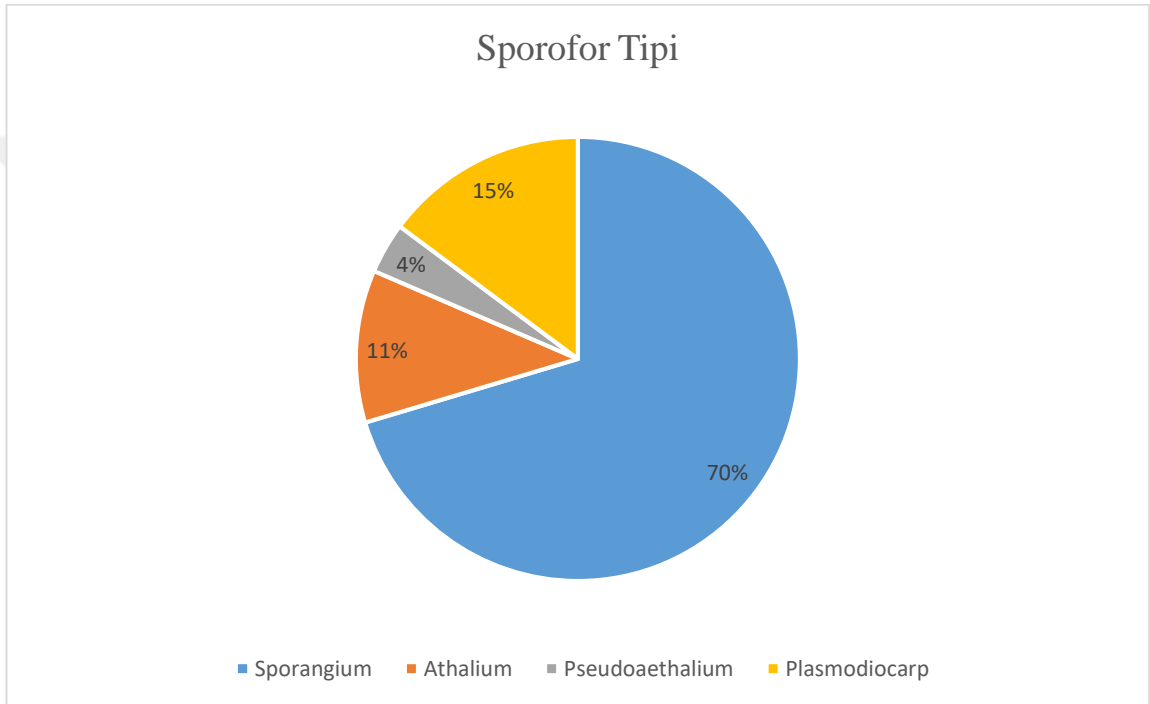
Damarlanma yapısı gösterir ve mekik şeklinde akışa sahiptir. Physarida takımı için özelleşmiştir. Bizim çalışmamızda ise 13 türde %48 olarak belirlenmiştir. Trichiaceaeous plasmodium, Phaneroplasmodium ve Aphanoplasmodium arasındaki geçiş formunu temsil eden plasmodium olup, Trichiida takımına özgü karakteristik bir plasmodium tipidir. Bizim çalışmamızda ise 7 türde %26 olarak belirlenmiştir. Gündoğdu'nun (2019) tez araştırmasında, Phaneroplasmodium %57, Protoplasmodium %10 ve Aphanoplasmodium ise %15 oranında bulunurken, Trichiaceaeous plasmodium %18 oranında olduğu kaydedilmiştir. Altaş'ın (2019) tez araştırmasında, Phaneroplasmodium %61, Protoplasmodium %15 ve Aphanoplasmodium ise %15 oranında bulunurken, Trichiaceaeous plasmodium %9 oranında olduğu kaydedilmiştir. Çalışmamız Gündoğdu ve Altaş'ın araştırmaları ile paralellik göstermiştir.



Şekil 4.35. Tanımlanan türlerin plasmodium tiplerine göre dağılımı

Miksomisetlerde generatif yapıları (sporofor, sporokarp, fruktifikasyon) 4 çeşittir. Sporangium; saplı veya sapsız yapıdaki bireysel sporoforlardan oluşur. Plasmodiokarp; plasmodiuma ait ana damarların sertleşmesi sonucunda oluşur; düz veya kıvrık dallanmış kimi zaman ağ şeklinde bir araya gelmiş sporokarplardan oluşur. Aethalium; birden fazla sporoforun bir araya gelip bireyselliğini kaybettiği, birleşip bütünleştiği, nispeten büyük

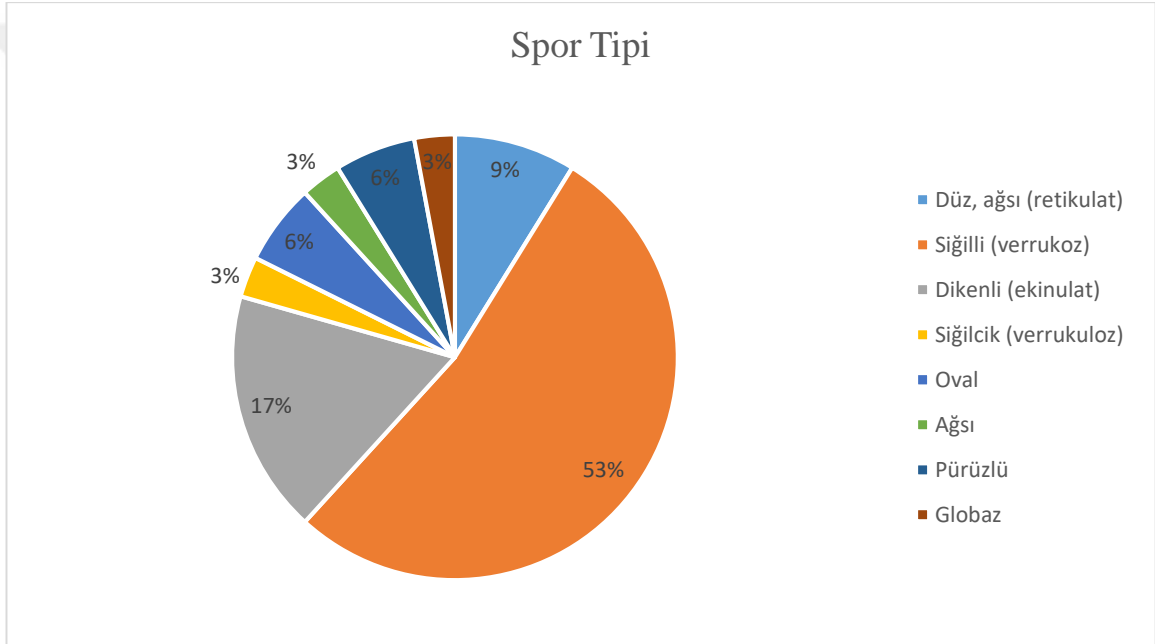
makro yapılı sporofor tipleridir. Pseudoaethalium; bir araya gelen sporoforların bireyselliğini kaybetmediği iri yapılı sporoforlardır. Bizim çalışmamızda sporangium %70, plasmodiokarp %15, aethalium %11 ve pseudoaethalium %4 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.36). Atay (2017) tez çalışmasında ise, %3 pseudoaethalium, %6 aethalium, %10 plasmodiokarp ve %81 sporangium olduğu kaydedilmiştir. Altaş'ın (2019) tez çalışmasında, sporangium %79, plasmodiokarp %15 ve aethalium %6 oranında olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.36. Tanımlanan türlerin sporofor tiplerine göre dağılımı

Tespit edilen örneklerin spor analizlerinde siğilli, dikenli, ağsı ve düz spor tipleri belirlenmiştir. Spor tipi farklılığı günümüzde taksonların sınıflandırılmasında büyük öneme sahiptir. Miksomisetler sporla ürer ve n kromozom yapısına sahiptir. Bu sporların yapısı, kapillitiumun yapısında olduğu gibi farklı spor ornamentasyonları ve boyutları barındırır. Mycetozoa bölümüne ait spor ornamentasyonu (süsü) ve spor çap oranları gözlemlendiğinde, en yaygın görülen siğilcik (verrukuloz) ve siğil (verrukoz) tiplerdir. Ardından dikencik (spinuloz) tipi gelir. En az görünen tip ise düz, ağsı (retikulat) ve dikensi (ekinulat) tiplerdir. Ağsı ve diken tipi ornamentasyonu incelendiğinde, yüzey alanının artmasıyla beraber yüzeye daha sağlam bağlanması beklenir. Buna ek olarak,

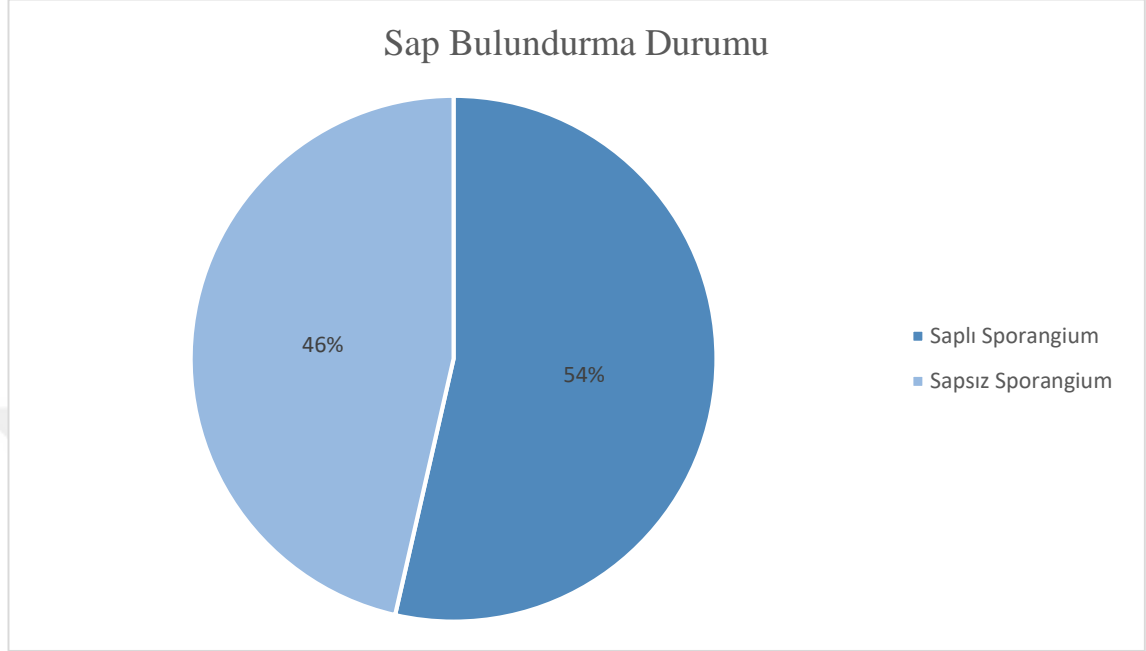
siğilcik ve siğil forumdaki süslerin yoğunluğu, Mycetozoa bölümüne ait sporların kolayca bir yüzeye tutunduğunu düşündürmektedir (Er, 2015). Altaş'ın 2019'daki çalışmasında 33 takson incelendiğinde 20 siğilli, 7 düz, 5 dikenli ve 1 ağsı sporları tespit edilmiştir. Doğan 2017'deki çalışmasında sporlar incelendiğinde dikenli %15 (7), ağsı %29 (14) ve siğilli %56 (27) spor yapıları gözlenmiş olup bizim çalışmamızla benzerliği en fazla siğilli sporların bulunması, farklılığı ise dikensi ve ağsı sporların yüzdelik oranlarının farklılık göstermesidir. Bizim çalışmamızda %3 globoz, %3 ağsı, %3 siğilcik (verrukuloz), %6 pürüzlü, %6 oval, %9 düz, %17 dikenli ve %53 siğilli spor yapıları gözlenmiştir (Şekil 4.37).



Şekil 4.37. Tanımlanan türlerin spor tiplerine göre dağılımı

Sporoforların sap yapısı göz önünde bulundurulduğunda boyut, kalınlık ya da incelik, çizgileri, hipotallus durumu, sapın içinin boş veya fibröz yapısı (Stemonitidia), sapta granüler parçalar bulunması (Echinosteliida), spor benzeri globoz hücreler bulunması (*Arcyria*), sapın içerisinin kireçle tıkalı olması (*Diachea*) teşhis için önem arz eden kriterler arasında yer alır (Baba ve ark., 2023). Çalışmamızda tespit edilen türlerin %54 sap bulduran, %46 sap buldurmeyen türlerden oluşur. Toplamda 15 saplı sporofor ve 13 sapsız sporofor tespit edilmiştir (Şekil 4.38). Altaş'ın (2019)

gerçekleştirdiği çalışmada 21 tane saplı, 8 tane sapsız sporofor elde etmiştir. Bu da son güncel çalışmalar ile bizim araştırmamızın uyum içerisinde olduğunu göstermiştir.



Şekil 4.38. Tanımlanan türlerin sap bulundurma durumuna göre dağılımı

Çalışmamızda tespit edilen, *Calonema gansuense* ve *Perichaena luteola* Hatay ve Türkiye için yeni kayıt olup, Türkiye mikrobiyotasına kazandırılmıştır.

Calonema Morgan, cinsi, Türkiye'den ilk kez tespit edilen cins kayıdır. *Calonema* cinsi Trichiaceae ailesinde yer almaktadır. *Calonema* Morgan'ın Dünyada bilinen 5 türü vardır: *Calonema aureum* Morgan, *C. cornuroides* Chassain & Nann.-Bremek., *C. dissipatum* Nann.-Bremek., R.K. Chopra, T.N. Lakh., *C. gansuense* B. Zhang & Yu Li ve *C. gesinkii* Nann.-Bremek. (Lado 2005–2024). Kapillitium tübüllerinin etrafına dolanan spiral çıkıntılar ile kolayca tanınır. Sporokarlar sapsız, yarı küremsi şekilde, düzensiz, bazen 1 mm uzunluğundadır (Baba ve ark., 2020b). Peridium ince, parlak, altın sarısı, karmaşık ışınsal damarlar ile işaretlenmiş, düzensiz biçimde açılmıştır. Tabana bağlı, sporangiumun tabanından çıkan ve üstü serbest, geniş veya soğanlı serbest uçlarla dallanmış ve anastomozlu ipliklerden oluşan ve bir ağ halinde birleşen kapillitiuma sahiptir. Kapillitium tabanından çıkan ve bir ağ halinde birleşen dallanan ipliklerden oluştuğu, yüzeyinin ağ şeklinde düzenlendiği ve düzensiz halkalar ve spirallerle işaretlendiği bilinmektedir (Martin ve Alexopoulos 1969; Zhang ve Li, 2015).

Calonema gansuense B. Zhang & Yu Li, sporangiat ya da küçük plasmodiokarplar oluşturan, dağınık, sapsız, küremsi, küre benzeri veya pulvinatlı çapı 0.3–0.5 mm olan türdür. Genellikle 0.3–0.5 × 0.2–0.8 mm arasında çap ölçüsüne sahiptir. Sporoteka rengi tuğla grisi kahverengiden, kırmızımsı kahverengiye, eskidiğinde ise sarımsı kahverengine dönüşür. Hipotallus fark edilmeyen, zar benzeri, renksiz halden koyu kırmızı rengine kadar değişir ve ışık geçirdiğinde sarımsı kırmızıya dönüşebilir. Sapa sahip değildir. Peridium kalın, kalıcı, tek parça, kısmi geçici olabilen, yoğun granül birikintileri ile doludur ve koyu tuğla renginden morumsu kestane tonlarına kadar değişir. Işıktaki sarımsı kahverengiye dönüşür. İç yüzeyi karmaşık kırışıklıklarla süslenmiş olup, apikal kısımda düzensiz bir açılma gösterir. Kolumella bulundurmaz. Kapillitium, boru şeklindeki ipliklerden oluşan, elastik ve genleşmemiş bir yapıdır. Sarı iplikler genelde 3-4 µm çapında olup, düzensiz genleşmelerle 5-9 µm çapına kadar genişler. Bu iplikler düz veya hafif esnek, dallanmış ve anastomozlu, birkaç serbest ucu bulunan, soluk renkte düzensiz spirallerden oluşmuş, yarım halkalar veya ağ şeklindeki süslemelerden meydana gelir. Sporlar genelde serbest, koyu kahverengi, kütle olarak sarımsı kahverengi, ışık altında soluk sarı ile renksiz, küremsi ile yarı küremsi arasındadır. Spor çapı 9-12 µm ve siğillidir.

Calonema gansuense, sporokarpların nispeten kalın peridiumlu, sporokarpların küçük, basit, plasmodiokarpların sapsız ve sporların siğilli olmasıyla diğer türlerden farklıdır (Zhang ve Li, 2015). *Calonema*'nın beş türünden üçü (*C. aureum*, *C. gesinkii* ve *C. cornuvioides*) ağsı sporlara sahiptir; *C. foliicola* ve *C. dissipatum*'un sporokarpları saplıdır (Martin & Alexopoulos, 1969; Rammeloo, 1983, 1984; Nannenga-Bremekamp, 1985). *C. gansuense*, sapsız sporokarpları, daha kalın peridiumu ve siğilli sporları ile karakterize edilir. *C. foliicola*, küçük saplı, dağınık sporokarpları ve kırmızımsı, siğilli sporları ile karakterize edilir (Estrada-Torres ve ark., 2003). *C. dissipatum* daha küçük sporlara sahip diğer bir saplı türdür (Chopra, ve ark., 1992). *C. gesinkii*, pürüzsüz bir peridium ve daha büyük sporlarla karakterize edilir (Nann.-Bremekamp, 1985). Cinsin tip türü olan *C. aureum*, karakteristik halkalara sahip bir kapillitiuma sahiptir ve sporları kabaca ağ şeklindedir, yaklaşık 13-15 µm çapındadır (Martin & Alexopoulos, 1969; Rammeloo, 1984). *C. cornuvioides* ayrıca kapillitium üzerinde karakteristik halkalara ve daha büyük, kırık ağsı sporlara (yaklaşık 15-17 µm çapında) sahiptir (Rammeloo 1983). *C. gansuense*'de siğilli sporlar (yaklaşık 10 µm çapında), tuğla kahverengi peridium ve sapsız sporokarplar bulunur (Zhang ve Li, 2015).

Perichaena luteola türünde sporokarplar dağınık, küme ve genellikle yığın halde bulunur; sapsız, şekilsiz, küre benzeri, küreye yakın eliptik veya eliptik, parlak renkte sarı renktedir ve 0.1 – 0.5 mm çapındadır. Hipotallus yapısı bulundurmaz. Peridium tek, ince, zarsı, şeffaf, yanardöner, pürüzsüz yapıda ve üzerinde ayırt edici bir çizgi, işaretten yoksundur. Spor kütleleri peridiumdan açıkça görülebilen küresel parlak sarı renkte olup, ışık altında gri-sarı renkte görünür. Sporları sarımsı, siğilli olup 12-14 µm çapındadır (Luptakova, 2024). Plasmodium yapısı bilinmemektedir. Kapillitium sarı renkte olup, peridiuma zayıf bağlarla bağlı ve dallanmış ve anastomozlu tübüllerden oluşur. Tübüller eşit olarak 2 µm çapında olup, pürüzsüz yahut çok az süslenmiştir. Spiral süsleme belirtisi gözlenmemiş olup, kalınlaşmalar vardır. İpliği yapılar çok sayıda parçalara bölünmüş, 1-4 µm çapında odacıklar içerir, birkaç serbest ucu bulunur (Gubanov ve ark., 2022).

Perichaena luteola'nın ayırt edici özellikleri, pürüzsüz iç yüzeye sahip, şeffaf, ince peridium, sporokarp içinde yoğun bir küre gibi görünen parlak sarı spor külesine sahip zeytin rengi parlak küresel sporokarplardır. Kapillitium sarı renkte olup, çapı 1-4 µm olan dallanmış ve karmaşık tübüllerden oluşan bir ağ yapısındadır ve peridiuma zayıf bir şekilde bağlı birkaç serbest ucu bulunur (Novozhilov ve ark., 2010). Kapillitium bol veya az, filamentlerin içi boş, çift kırılımlı değil, basit veya dallanmış, neredeyse pürüzsüz, siğilli veya dikenli, sıklıkla daralmış olabilir. Sporlar kütle halinde sarı, turuncu renkli veya koyu sarı olup, iletilen ışıkla sarı renkte görünür; neredeyse küresimsi, yumurtamsı, nadiren poligonal, siğilli, dikenli veya ağsı şekillidir (Cavalcanti ve ark., 2016). Peridium tek, ince ve parlak bir yapıya sahiptir. Kapillitium, daha kalın veya daha ince olabilen, 2-3 µm çapında, serbest uçları nadir olan, basık tübüllerden oluşur. Sporlar 12–15 µm çapında ve dikenlidir. *P. corticalis* ve benzer türlerden ayırt edici özelliği, tek bir peridium ve sarı (turuncu veya kahverengi değil) sporangia içermesidir. *P. acetabulifera*'dan ise daha kompakt sporlanmalar, genellikle daha dar bir kapillitium ve koprofil bir yaşam tarzı ile farklılık gösterir (Gubanov ve ark., 2022).

Son yıllarda gerçekleştirilen araştırmalarda, bu türün kumlu toprak üzerinde, birçok taş ve kaya bulunan yaprak döken tropikal açık ormanlarda, kurak sahil ormanlarda, yoğun sulak ormanların bulunduğu kurumuş göllerde ve kurumuş inek dışkısının üzerinde görüldüğü rapor edilmiştir (Luptakova, 2024).

Dünya genelinde yayılımı; Afrika, Güney Amerika, İngiltere, İspanya, İsviçre, İsveç, İtalya, Litvanya, Kuzey Amerika, Rusya, Yeni Zelanda'dır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Hatay'ın Asi nehri ve çevresini kapsayan çalışma alanımız Antakya, Defne ve Samandağ ilçelerinden elde edilen veriler doğrultusunda 28 tür nem odası tekniği ve doğal toplanan örneklerden elde edilmiştir. Bu 28 tür, 2 sınıf, 6 takım, 8 aile, 14 cinsten oluşmaktadır. Tespit edilen türlerden 2 tanesi (*Calonema gansuense* B. Zhang & Yu Li – *Perichaena luteola* (Kowalski) Gilert) Türkiye mikrobiyotasına ilk defa eklenen yeni kayıtlardır.

Türlerin sahip olduğu taksonomik dağılımlara bakıldığında, dünyada bulunan 1.100 civarındaki tür sayısının Türkiye'deki iklim, topoğrafya, flora ve vejetasyon zenginliklerine kıyasla çok az sayıda kalması, taksonomik çalışmaların Türkiye'de yeterli seviyede olmadığını göstermektedir. Bu çalışma, literatürdeki benzer çalışmalar kıyaslandığında, Akdeniz iklimine sahip diğer bölgelerle taksonomik olarak benzerlik göstermiştir.

Miksomisetler için bitki örtüsünün bulunduğu her yer yaşam alanıdır. Miksomisetler genelde su ve kara ekosistemleri arasındaki geçiş bölgelerinde yayılış göstermektedir. Çoğunluğu karasal ekosistemlerde, canlı bitki ve bitki artıklarıyla beraber yaşayabilir (Martin ve Alexopoulos, 1969). Bununla birlikte, bazı türlerin sucul ortamlarda da iyi gelişim gösterdiği rapor edilmiştir (Shearer ve Crane, 1986). Sucul ortamlarda yapılan çalışmalara bakıldığında *Badhamia lilacina*, *Diderma effusum*, *Didymium aquatile*, *D. difforme*, *D. iridis*, *D. nigripes*, *Physarum gyrosum*, *P. nutans*, *Fuligo cinerea* ve *F. septica* türleri tespit edilmiştir (Tamayama ve Keller, 2013). Bu türlerin hepsi Physarida takımına aittir. Miksomisetler bitkisel materyalin bol olduğu yerlerde, nemlenmiş odunlarda, canlı yahut ölü ağaç kabuklarında, ölü yaprak ve döküntülerde daha geniş bir yayılışa sahiptir (Martin ve Alexopoulos, 1969; Farr, 1981; Ergül, 1993; Stephenson ve Stempen, 1994; Alexopoulos ve ark., 1996; Baba, 2007; Oran, 2011; Gelen, 2012; Zümre, 2013). Miksomisetlerin sucul olup olmadığı kesinlik arz etmese de bataklık, dere yahut kurak yerlerde bulunduğu belirlenmiştir (Gottsberger ve Nannenga-Bremekamp 1971).

Tespit ettiğimiz türlerin çoğunluğu, substrat bakımından daha çok yaprak ve odunu tercih etmiştir. Miksomisetlerin gelişim gösterdiği substratlar kadar iklim şartları, nem ve sıcaklık da çok önemlidir. Araştırma sahamız, ilkbahar ve kış mevsimlerinde daha fazla

yağış aldığından ve ılık olduğu için diğer mevsimlere oranla Miksomiset sayısı daha fazladır. Kış ve ilkbahar mevsimlerinde incelenen örnekler Nem Odası Tekniği kullanılarak çoğaltılmıştır. Yazın örnek sayısının azalması ise yüksek sıcaklığın olumsuz etkisi ve parazitik fungusların Miksomisetlere zarar vermesinden kaynaklanmaktadır.

Dünyada yapılan araştırmalara bakıldığında, Ing (1994) ayrıntılı ve sistematik olarak hazırladığı fitosoyoloji konu başlıklı araştırmasında, Mycetoza'ya düzlük ve çayır, orman, çöl, sucul, deniz, otobur gübresi ve insanın etkilediği alanlar olarak yedi farklı grupta toplamıştır. Tropikal ve subtropikal bölgelerde, örneğin Hong Kong, Avustralya ve Seyşeller gibi yerlerde, nehir veya akarsularda batmış odun üzerindeki sucul mantarlar hakkında birçok çalışma bulunmaktadır (Cai ve ark., 2002). Batmış odun üzerindeki mantarlar, ılıman bölgelerde de (örneğin İngiltere ve ABD'deki akarsu kenarlarında) bildirilmiştir (Shearer vd., 1991; Shearer, 1993; Hyde ve Goh, 1998b). Mısır'ın Nil Deltası'nda canlı bulunan on iki ağacın ölü kabuklarından alınan örneklerle yapılan mantar araştırmasında, 87 mantar taksonu keşfedilmiştir. Bu taksonlar arasında Ascomycetes'den 30, Anamorf mantarlardan 39 ve Miksomiset'den 18 tür kaydedilmiştir (Abdel-Raheem, 2015). Çin'in Üç Paralel Nehirler bölgesinde gerçekleştirilen bir çalışmada NMDS analiz sonuçları, substrat ve orman türlerinin Miksomiset toplulukları üzerinde kayda değer bir etkisinin bulunmadığını, ancak nehir vadisinin önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur (Zhu ve ark., 2024).

Araştırmamızda, Büyükçat ve Karşıyaka lokasyonlarında Miksomisetlerin bulunmamasının, nehrin denize yaklaştıkça artan tuz oranı, değişen toprak yapısı (topraktan deniz kumuna geçiş) ve azalan bitki örtüsü (ormanlık alandan kamışa dönüş) gibi faktörlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca besin kullanımı şekli, mikrohabitat, yaşam alanları ve hayat döngüsündeki tolerans aralığı gibi belirleyici durumlar da bu bulgulara katkıda bulunmaktadır. Zhu (2024) analizleri sonucunda, substrat ve orman çeşitlerinin Miksomisetler üzerinde doğrudan veya zorunlu bir ilişkisi bulunmadığını, fakat tür ve cins seviyelerinde belirli ölçülerde etkili olduğunu belirtmiştir. Ancak nehir bulunduran vadilerin Miksomiset yoğunluğunu ciddi derecede olumlu bir şekilde etkilediğini göstermiştir. Aynı zamanda, Krylova ve Garin (2024) Volga Nehri'nin taşkın yatağı boyunca beş büyük adanın çeşitliliğini incelemiş ve bu incelemede birçok canlının yanında Miksomiset de keşfedilmiştir. Zhu ve Krylova'nın sonuçları bizim çalışma sonuçlarımız ile benzerlik göstermiştir. Bizim çalışmamızda da

ormanlık alana yakın olan tatlı su bölgelerinde çeşitlilik artmıştır. Çalışma alanımız nehir kenarı boyunca paralel olarak aranmış ve ormanlık alana doğru gidilmemesine dikkat edilmiştir. Sucul ortamlarda (denize yakın tuzlu bölgelerde deniz etkisi ve tuzluluk oranının artması, ormanlık alanların azalması gibi etkenlerden dolayı) bazı bölgelerde beklenen düzeyde tür tespit edilememiştir.

Tez çalışması kapsamında yapılan arazi çalışmalarında, mümkün olduğu kadar, Asi nehri üzerinde ve kıyısında bulunan materyaller kullanılmaya çalışılmıştır. Sucul ortamlarda yaşayan Miksomisetler elde edilebilmesi için yeni yöntem ve tekniklerle su altı bitkileri, su üstü bitkileri ve sucul ortama fazla maruz kalmış her tür materyaller aranıp bulunmalıdır. Bu bakımdan gelecekteki çalışmalarda, araştırmaların bu duruma dikkat etmeleri gerekmektedir. Mevsimlik döngüler takip edilmeli ve istilacı bitki türleri geldiğinde örnekler alınıp incelenmelidir. Bu istilacı türler nehir boyunca hareket ettiklerinden, özellikle sınır hattımız boyunca ve Suriye'den gelen materyallerin Hatay'daki Miksomiset çeşitliliğine katkısı araştırılabilir. Benzer çalışmalarla, nehrin tuzluluk, tatlılık vb. değişkenlerine bağlı olarak Miksomiset dağılım haritası çıkarılabilir.

Çalışma kapsamında, iklimik verilerin elde edilmesinde uzaktan algılama teknolojilerinden ve bu verilerin haritalanmasında Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) uygulamalarından etkin bir şekilde yararlanılmıştır. Bu bağlamda, ileride gerçekleştirilecek benzer çalışmalarda CBS yöntemlerinin, veri toplama, analiz ve yorumlama süreçlerinde sağladığı katkılar göz önünde bulundurularak, araştırmaların etkinliğini ve doğruluğunu artırmak amacıyla daha yaygın bir şekilde kullanılması önerilmektedir.

Araştırmamız, Türkiye'nin bitki örtüsü çeşitliliği ve yüksek endemizm oranıyla öne çıkan bölgelerinden biri olan Akdeniz Bölgesi'nde, Hatay'da gerçekleştirilen ilk kapsamlı akuatik Miksomiset araştırması olma özelliği taşımaktadır. Bu çalışma, bölgenin akuatik Miksomiset çeşitliliğini kapsamlı bir şekilde ortaya koyarak, bu organizmaların besin, ilaç ve endüstri gibi farklı alanlarda potansiyel kullanımına yönelik öncü tür tespitleri sunmaktadır. Aynı zamanda, bu alandaki bilimsel birikimi artırmayı ve gelecekte yapılacak çalışmalara sağlam bir temel oluşturmayı amaçlamaktadır.

KAYNAKLAR

- Abdel-Raheem, A.M., 2015. **Journal of Environmental Studies** [JES] 14: 13-25.
- Akgül, H., Bal C., Eraslan E.C., Korkmaz A.İ., 2021. The Status of Mycetoza Studies of the World and Turkey. **Research & Reviews in Science and Mathematics**. May, 2021. Volume, 2 ISBN 978-625-7411-76-9.
- Alexopoulos, C.J. 1960. Gross Morphology of the Plasmodium and its Possible Significance in the Relationships Among the Myxomycetes. **Mycologia** 52.
- Alexopoulos, C.J. and C.W. Mims., 1979. **Introductory Mycology**. 3rd edition. Jhon Wiley and Sons, New York. 632 p.
- Alexopoulos, C.J, Mims, C.W., Blackwell, M., 1996. **Introductory Mycology**, 4.Th Edition, John Wileyand Sons Inc., New York.
- Altaş, B., 2019. Batman İl Merkezi ile Hasankeyf İlçesinde Yayılış Gösteren Miksomisetlerin Araştırılması, **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- Alvarado, C., Stephenson, S., 2017. Myxomycetes; Biology, Systematics, Biogeography and Ecology. **Academic Press**, p 474, USA.
- Anonim, 2023a. Hatay İlinin Konumu, Coğrafyası, Bitki Örtüsü, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Hatay> Erişim tarihi: 05.11.2023.
- Anonim, 2023b. Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı, Meteroloji Genel Müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=undefined&m=HATAY> Erişim tarihi: 14.11.2023.
- Anonim, 2023c. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Hatay Bitki Örtüsü, <https://tr.wikipedia.org/wiki/Hatay> Erişim tarihi: 17.11.2023.
- Arslan, Ç., 2015. Dört Yol (Hatay) İlçesi ve Çevresinde Yayılış Gösteren Miksomisetlerin (Myxomycota) Araştırılması. **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- Atalay, İ., 2011. **Toprak Oluşumu, Sınıflandırması ve Coğrafyası**. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atay, M., 2017. Kumlu ve Reyhanlı (Hatay) İlçelerinde Yayılış Gösteren Miksomisetlerin (Myxomycota) Araştırılması. **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- Baba, H., 2007. A study on the Myxomycetes in Manisa. **Ot Sistemik Botanik Dergisi** 14, 2, 179-196.
- Baba, H., 2008. A New Myxomycetes Genus and three species record for Turkey. **International Journal of Botany**, 4: 336-339.
- Baba, H., Tamer, A.Ü., Kalyoncu, F., 2008. New Myxomycete Records For Turkey: One New Genus and Three New Species. **Turkish Journal of Botany**, 32: 329- 332.
- Baba, H., 2012. Myxomycetes of Mustafa Kemal University Campus and Environs. **Turkish Journal of Botany**, 36, 769-777.
- Baba, H., Gelen, M., Zümre, M., 2013a. A new Myxomycetes Record for *Physarum* Genus from Turkey. **Biological Diversity and Conservation**, 6, 49-51.
- Baba, H., Zümre, M., Gelen, M., 2013b. Biodiversity of Kuseyr Plateau Myxomycetes (HatayTurkey). **Selcuk Univ. Nat. Appl. Sci. J.**, 1: 669-683.
- Baba, H., Gelen, M., Zümre, M., 2013c. Three New Trichiales (myxomycetes) Records for Turkey. **Fresen. Environ. Bull.**, 22: 3338-3342.
- Baba, H., Gelen, M., 2014. Two new Myxomycetes (*Physarum albescens* Ellis ex T. Macbr. and *Physarum tropicale* T. Macbr.) record from Turkey. **Biodivers**

- Conserv.**, 7: 190–194.
- Baba, H., 2015. Investigation of Myxomycetes Diversity on Kuseyr Mountain. Three new records in Hatay/Turkey. **Fresen. Environ. Bull.**, 24: 4077-4086.
- Baba, H., Zümre, M., 2015. Myxomycetes of Alan Plateau (Hatay). **Mantar Dergisi**, 6: 1-9.
- Baba, H., Kolukırık, M. ve Zümre, M., 2015. Differentiation of Some Myxomycetes Species by ITS Sequences. **Turk J. Bot.** (2015) 39: 377-382.
- Baba, H., Zümre, M., Gelen, M., 2016a. An Investigation on North Adana (Turkey) Myxomycetes. **Chiang Mai J. Sci.**, 43: 54-67.
- Baba, H., Zümre, M., Özyiğit, İ., 2016b. A Comparative Biogeographical Study of Myxomycetes in Four Different Habitats of Eastern Mediterranean Part of Turkey, **Fresenius Environmental Bulletin**, 5, 1448-1459.
- Baba, H., 2017. Zorkun Yaylası (Osmaniye) Bölgesinden Bazı Mycetozoa (Miksomiset) Türleri. **Anadolu Botanik Dergisi**. 1 (2): 37- 40.
- Baba, H. ve Arslan Ç., 2017. Kuzey Amanos Dağları (Hatay-Türkiye) Miksomisetleri. **Biological Diversity and Conservation**. 10: 3, 94 – 101.
- Baba, H. ve Doğan, Y., 2017. Güney Amanoslar (Hatay) Miksomisetlerin Araştırılması. **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi**.
- Baba, H. ve Özyiğit İ.İ., 2017. Three New Rare Myxomycetes (Mycetozoa) Records from Hatay, Turkey. **Fresenius Environmental Bulletin**. Volume 26 – No. 8/2017 p. 4907-4910.
- Baba, H. ve Er, A., 2018. Belen (Hatay) İlçesinde Yayılış Gösteren Miksomisetlerin (Myxomycota) Araştırılması. **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi**.
- Baba, H. ve Sevindik, M., 2018. The Roles of Myxomycetes in Ecosystems. **Journal of Bacteriology & Mycology** Volume 6 Issue 3.
- Baba, H., Gelen, M., Sevindik, M., 2018. Taxonomic Investigation of Myxomycetes in Altınözü, Turkey. **Mycopath**, 16(1): 23-31.
- Baba, H., Sevindik M., 2019. Mycetozoa of Turkey (checklist). **Mycopath**. 17(1):1-14.
- Baba, H., Cennet, E., Sevindik, M., 2019. Investigation of Myxomycetes (Myxomycota) in Kırıkhan (Hatay Province). **Commun. Fac. Sci. Univ. Ank. Series C** 29: 160-169.
- Baba, H. ve Sevindik M., 2020. Myxomycetes of Eşmişek Plateau (Kırıkhan-Hatay). **KSÜ Tarım ve Doğa Derg.** 23(4): 917-923.
- Baba, H., Sevindik M., Doğan M ve Akgül, H., 2020a. Bazı Miksomisetlerin Antioksidan, Antimikrobiyal Aktiviteleri ve Ağır Metal İçerikleri. **Fresenius Environmental Bulletin** Volume 29, pages 7840-7846.
- Baba, H., Er, A. ve Sevindik, M., 2020b. Hatay (Türkiye) İlinin Belen Bölgesinin Miksomiset Çeşitliliği. **Kastamonu Uni., Orman Fakültesi Dergisi**, 20(2): 86-96.
- Baba, H., 2021. Five New Myxomycetes (Myxogastria) Records from Turkey. **Phytotaxa**, 507: 131-143.
- Baba, H. ve Sevindik, M., 2021a. Türkiye'den Yeni Bir Myxomycetes Kaydı (Myxogastria): *Didymium listeri* Masee. **KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi** 24 (4): 820-823.
- Baba, H. ve Sevindik M., 2021b. Anavarza Antik Kenti (Adana) Çevresinde Yayılış Gösteren Miksomisetler. **Anazarbos & Anavarza Dergisi**.
- Baba, H., Gündoğdu, F. and Sevindik, M., 2021a. Myxomycetes Biodiversity in Gaziantep Province (Turkey) with Four New Records. **Phytotaxa**, 478: 105-118.

- Baba, H., Sevindik, M., Er A., Atay, M., Doğan, Y., Altaş, B., Akgül, H., 2021b. New four Mycetoza records from South East Anatolia-Turkey. **Fresenius Environmental Bulletin**. Volume 30– No. 04/2021 pages 3565-3574.
- Baba, H., Sevindik, M., 2022a. Myxomycetes Diversity in Adana Province (Turkey) with Two New Records. **Phytotaxa**, 547: 031-042.
- Baba, H., Sevindik, M., 2022b. New Records of Myxogastria (Mycetoza) from the Eastern Mediterranean Region of Turkey. **Biology Bulletin** 49(2):85-94
- Baba, H. ve Sevindik, M., 2023. Myxomycetes (Myxogastria) of Türkiye: A Checklist 2023. **Mycopath** 21(1): 53-67.
- Baba, H., Akgül, H., Eraslan, E.C. ve Bal C., 2023. Structure and Morphology of Fruiting Bodies in Myxomycetes (Myxogastrea) I: Stalk, **Academic Studies in Science and Mathematics**, p.109.
- Baba, H. ve Akgül, H., 2024. Miksomisetlerde (Mxogastrea) Fruktifikasyon Yapısı ve Morfolojisi: Hipotallus, **Fen Bilimleri ve Matematik Alanında Araştırmalar ve Değerlendirmeler**, p.46.
- Baba, H. ve Sevindik, M., 2024. Myxobiota of the İskenderun Gulf (Mediterranean Sea/Türkiye) and its Environment. **KSÜ Tarım ve Doğa Derg.** 27 (6), 1289-1297.
- Bağırsakçı, S., 2008. Sultandağları Akşehir (Konya) Bölümü Miksomisetleri. **Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi**.
- Baldauf, S.L., Doolittle, W.F., 1997. Origin and Evolution of the Slime Molds (Mycetoza). **Proc Natl Acad Sci USA** Oct 28;94(22):12007-12. doi: 10.1073/pnas.94.22.12007.
- Bary, A.D., 1887. Comparative Morphology and Biology of the Fungi, Mycetoza and Bacteria. **Clarendon Press**.
- Baysal, R. ve Eroğlu, G., 2022. Konya-Beyşehir Karayolu Güzergahındaki Miksomiset Çeşitliliği. **Anadolu Botanik Dergisi**. 6(1): 55-61
- Cai, L., Clement, K.M., Tsui, Zhangl K. and Hyde K. D., 2002. Aquatic Fungi from Lake Fuxian, Yunnan, China. **Fungal Diversity**. 14(1):57-70
- Cavalcanti, L. de H., Bezerra, A.C.C., Barbosa D.I. et al., 2016. Occurrence and distribution of Perichaena (Trichiaceae, Myxomycetes) in the Brazilian Northeastern Region. **Acta Bot. Brasilica**. V. 30. P. 102–111. <https://doi.org/10.1590/0102-33062015abb0238>.
- Cennet, E., 2014. Kırıkhan (Hatay) İlçesi Miksomisetlerinin (Myxomycota) Araştırılması. **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi**.
- Chopra, R.K., Nannenga-Bremekamp, N.E., Lakhanpal, T.N., 1992. Some New Taxa of Corticolous Myxomycetes from N.W. Himalayas, India and a Note on a Cribraria from Japan. **Proc Kon Ned Akad Wetensch** 95:41–50.
- Çağlar, A., Eroğlu, G., ve Kaşık, G., 2016. Tekke Bölgesinin (Elmalı-Antalya) Miksomsetler. **Mantar Dergisi**, 7(1)18-23.
- Çalışkan, E., 2019. Bursa/Karacabey Harası ve Çevresindeki Myxomycetler Üzerine Çalışmalar. **Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi**.
- Çebi, Kılıçoğlu ve Özkoç, 2008. Fungal Sistematikteki Moleküler Gelişmeler. **OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 23(1):65-72.
- Demirel, G., 2005. Kestel (Kadınhanı-Konya) Bölgesinin Miksomisetleri. **Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi**.
- Demirel, G., 2006. Hadim-Taşkent (Konya) İlçelerinin Miksomisetleri. **Selçuk**

- Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.**
- Demirel, G., Kaşık, G., Öztürk, C., 2006. Myxomycetes of Kestel Forest (Kadınhanı, Konya). **Turkish Journal of Botany**, 30: 441–447.
- Demirel, G., Kaşık, G., 2012. Four New Records for Physarales from Turkey. **Turkish Journal of Botany**, 36: 95–100.
- Demirtaş, F., 2024. Asi Nehrinden Escherichia Coli İzolasyonu, Filogenetik Grupları ve Virülans Özellikleri. **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- Doğan, Y., 2017. Güney Amanoslar (Hatay)'da Yayılış Gösteren Miksomisetlerin (Myxomycota) Araştırılması. **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- Dülger, B., Ergül, C.C., Süerdem, T.B., Oran, R.B., 2006. The Myxomycetes of Bozcaada (Çanakkale). **The Herb Journal of Sytematic Botany**, 13(2): 189–194.
- Dülger, B., 2007. Checklist of The Myxomycetes in Turkey. **Mycologia Balcanica**, 4: 151–155.
- Dülger, B., Süerdem, T.B., Hacıoglu, N., 2007. A New Myxomycete Record for Turkish Myxobiota: Comatricha suksdorfii. **Mycologia Balcanica**, 4: 77–78.
- Dülger, B., 2008a. Physarum galbeum (Physaraceae) in Turkey. In: C.M. Denchev 72 (ed.). New records of fungi, fungus-like organisms, and slime moulds from Europe and Asia: 1–6. **Mycologia Balcanica**, 5: 93–94.
- Dülger, B., 2008b. Two new Myxomycetes records for the myxobiota of Turkey. **Turkish Journal of Botany**, 32: 333–335.
- Dülger, B., 2008c. A new myxomycete record for Turkish myxobiota: Badhamia dubia (Physaraceae). In: C.M. Denchev (ed.). New records of fungi, fungus-like organisms, and slime moulds from Europe and Asia: 7–13. **Mycologia Balcanica**, 5: 157.
- Ege, İ. 2014. Amik Ovası ve Yakın Çevresinin Jeomerfolojisi. **Doğumat. Grup Matbaacılık Ltd. Şti.**, Hatay.
- Er, A., 2015. Belen (Hatay) İlçesinde Yayılış Gösteren Miksomisetlerin (Myxomycota) Araştırılması. **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- Ergül, C.C., 1993. Marmara Bölgesinin Anadolu Kesiminden Toplanan Miksomiset Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar. **Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktora tezi, Bursa.
- Ergül, C.C., Gücin, F. 1993. Two New Myxomycetes Taxa for Turkey. **Turkish Journal of Botany**, 17: 267–271.
- Ergül, C.C. & Gücin, F. 1994. A New Record for Turkish Myxomycetes: (Fuligo septica (L.) Wiggers, In: N. Aktaş et al. (eds). **XII. Ulusal Biyoloji Kongresi**, Trakya Üniversitesi, Edirne, 6–8 July Pp. 157–159.
- Ergül, C.C., Gücin, F. 1995. A New Myxomycetes Taxon for Turkey: Hemitrichia Rost. **Turkish Journal of Botany**, 19: 165–166.
- Ergül, C.C., Gücin, F. 1996. Two New Records of Myxomycetes Taxa from Turkey. Plant Life in Southwest and Central Asia. **Ege Üniv. Press**, İzmir, Vol. 1,432-439.
- Ergül, C.C., Dülger, B., 1998. The Myxomycetes of Görükle (Bursa) Campus Area. **The Herb Journal of Systematic Botany**, 5(1): 93–96.
- Ergül, C.C., Dülger, B. 1999. A New Myxomycetes Taxon for The Turkish Mycoflora: Symphytocarpus flaccidus Ing & Nann.-Brem. **The Herb Journal of Systematic Botany**, 6(1): 99–102.

- Ergül, C.C., Dülger, B. 2000a. Three New Records of *Paradiacheopsis* Hertel for The Turkish Myxomycetes Flora. in: N. Özhatay (ed.). **Second Balkan Botanical Congress**, İstanbul, 14–18 May Vol. 1.Pp. 201–206. İstanbul University.
- Ergül, C.C., Dülger, B. 2000b. A New Myxomycetes Record for The Turkish Mycoflora. **Turkish Journal of Botany**, 24: 289–291.
- Ergül, C.C., Dülger, B., 2000c. A New Myxomycetes Genus Record for Turkey. **Turkish Journal of Botany**, 24: 355–357.
- Ergül, C.C., Dülger, B., 2000d. Myxomycetes of Turkey. **Karstenia**, 40: 39–41.
- Ergül, C., Dülger, B., 2002a. Two New Records of Myxomycete Taxa for Turkish Mycoflora. **The Herb Journal of Systematic Botany**, 9(1): 129–136.
- Ergül, C.C., Dülger, B., 2002b. A New Record for The Myxomycetes Flora of Turkey: *Comatricha pulchella* (C. Bab.) Rost. var. *pulchella*. **Turkish Journal of Botany**, 26: 113–115.
- Ergül, C.C., Dülger, B., 2002c. New Records for The Myxomycetes Flora of Turkey. **Turkish Journal of Botany**, 26: 277–280.
- Ergül, C. C., Oran, R.B., 2005. Three New Records for The Turkish Myxobiota. **Turk. J. Bot.**, 29: 241-242.
- Ergül, C.C., Dülger, B., Akgül, H., 2005a. Myxomycetes of Mezit Stream Valley of Turkey. **Mycotaxon**, 92: 239-242.
- Ergül, C.C., Dülger, B., Oran, R.B., Akgül, H., 2005b. 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.
- Eroğlu, G., Alkan, S., Kaşık, G., 2019. *Cerrena unicolor* Üzerinde Gelişen Bir Fungikol Miksomiset *Arcyria obvelata*. **2. Uluslararası Avrasya Mikoloji Kongresi**. S.96-97.
- Eroğlu, G., Alkan, S., Kaşık, G., 2021. Myxomycetes Growing on Culture Logs *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. and *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bil. Ens. Derg.**, 26: 1-10.
- Eroğlu, G., 2023a. Sarıveliler İlçesinden (Karaman-Türkiye) Bir Yeni Miksomiset Kaydı: *Arcyria afroalpina* Rammeelo. **KSÜ Tarım ve Doğa Derg.** 26 (5), 1005-1009.
- Eroğlu, 2023b. A New Species of *Physarum* (Physaraceae) from Turkey. **Phytotaxa** 618 (1): 099–102.
- Ersöz, G., 2016. Afyonkarahisar Sinanpaşa Myxomycetelerinin Biyoçeşitliliği ve Ekolojisi. **Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- Estrada-Torres, A., Ramire-Ortega, J.M. & Lado, C. 2003. *Calonema foliicola* a New Myxomycete from Mexico. **Mycologia** 95 (2): 354–359.
- Everhart, S.E., Keller, H.W., 2008. Life History Strategies of Corticolous Myxomycetes: the Life Cycle, Plasmodial Types, Fruiting Bodies, and Taxonomic Orders. **Fungal Diversity**. 29: 1-16.
- Farr, M. L., 1976. **Flora Neotropica**. Monograph No:16. N.Y. Bot. garden.
- Farr, M. L., 1981. True Slime Molds. **Wm. C. Brown Comp.**, P. 132, Dubuque Iowa.
- Gardes, M., & Bruns, T. D., 1993. ITS Primers with Enhanced Specificity for Basidiomycetes - Application to The Identification of Mycorrhizae and Rusts, **Molecular Ecology**, 2(2), 113-118.
- Gelen, M., 2012. Altınözü (Hatay) İlçesi Miksomisetlerinin Taksonomik Araştırılması. **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.

- Gilbert, H.C. Martin, G.W., 1933. Myxomycetes Found on The Bark of Living Trees. **University of Iowa**, Iowa Stud. Nat. Hist., 15 (3),3-5.
- Gottsberger, G., and N.E. Nannengabremekamp., 1971. A New Species of Didymium from Brazil. **Proceedings of The Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen Ser. C** 74: 264–268.
- Goh, T.K. ve Hyde, K.D., 1998. A New Species of Canalisporium from Australia. **Mycologia**, 92(3), 2000, pp. 589-592.
- Gottsberger, G., Nannenga-Bremekamp, N.E., 1971. A New Species of Didymium from Brasil. **Proc. Ned. Akad. Wet. Ser. C**. 74: 264-268.
- Gubanov, E.S., Gmoschinskii, V., Bortnikov F., Matveev A., 2022. Genus Perichaena (Myxomycetes, Trichiida, Arcyriaceae): Nomenclature History and Recommendations for Morphospecies Identification. **Mikoloji ve Fitopatoloji Dergisi** Cilt 56 No: 6.
- Gücin, F. and Öner, M., 1986. Taxonomic Observations on Some Turkish Myxomycetes species. **Journal of Firat University** 1(1): 19-28.
- Gücin, F., Ergül, C., 1995. A New Myxomycete Genus (Enteridium) Record for The Turkish Mycoflora. **Turkish Journal of Botany**, 19: 565–566.
- Gün, Z., 1995. Uludağ'ın Farklı Vejetasyon Zonlarındaki Ağaçların Kabuklarından İzole Edilen Miksomiset Türleri Üzerinde Taksonomik Bir Araştırma. **Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Gün, Z., 1996. Uludağ'ın Farklı Vejetasyon Zonlarındaki Ağaç Kabuklarından İzole Edilen Myxomycetes Türleri Üzerinde Taksonomik Bir Araştırma. **Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- Gündoğdu, F., 2019. Gaziantep İl Merkezi İle Nizip ve Oğuzeli İlçelerinde Yayılış Gösteren Miksomisetlerin Araştırılması. **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- Härkönen, M., Uotila, P., 1983. Turkish Myxomycetes Developed in Moist Chamber Cultures, **Karstenia**, 23: 1-9.
- Härkönen, M., 1987. Some Additions to The Knowledge of Turkish Myxomycetes. **Karstenia**, 27: 1–7.
- Hyde, K.D. and Goh, T.K., 1998b. Fungi on Submerged Wood in the Rivier St Marie-Louis, The Seychelles. **South African Journal of Botany** 64: 330-336.
- Ing, B., 1994. **New Phytol.** 126, 175-201.
- Ing, B., 1999. **The Myxomycetes of Britain and Ireland**. The Richmond Publishing Co., Slough, England.
- Karger, D.N., Conrad, O., Böhrner, J., Kawohl, T., Kreft, H., Soria-Auza, R.W., Zimmermann, N.E., Linder, H.P., Kessler, M., 2018: Data From: Climatologies at High Resolution for the Earth's Land Surface Areas. **Scientific Data** 4(1)
- Kaya, A. and Demirel, K., 1998. Two New Myxomycetes for The Mycoflora of Turkey. **Bulletin of Pure and Applied Sciences**, 17B (2): 47–48.
- Kirk, P. M., Cannon, P. F., David, J. C., Stalpers, J. A., 2001. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi: 9th Edition. **CAB International**. Pp. 655.
- Koçman, A., 1993. Türkiye İklimi. **Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları** No: 72.
- Krylova, E.G., Garin, E.V., 2024. Floristic Diversity of Volga Reach Islands of the Rybinsk Reservoir. **Ecosystem Transformation** 7 (1), 216–236.
- Lado, C., 1994. A checklist of myxomycetes of Mediterranean Countries. **Mycotaxon** LII: 117-185.

- Lado, C., Pando, F., 1997. **Flora Mycologica Iberica**, Vol. 2. CSIC, p. 323, Madrid, Spain.
- Lado, C., 2005-2024. **An Online Nomenclatural Information System of Eumycetozoa**. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. Last Updated 1 July, <http://www.nomen.eumycetozoa.com>
- Lohwag, K., 1957: Türkiye'nin Mantar Florası Hakkında Araştırma. **İ.Ü.O.F. Der. Ser. A. 7 (1): 129- 137.**
- Luptakova, A.D., Novozhilov, Yu.K., Pham, T.H.G., 2024. Addition to The Myxomycete Biota of Vietnam. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia, **Novosti sistematiki nizshikh rastenii** 58(1): F21–F35.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., Parker. J., 2003. **Brock Biology of Microorganisms**. Tenth Edition, Pirentice Hall, Pearson Educatin International.
- Martin, G.W. and Alexopoulos, C.J., 1969. **The Myxomycetes**. University of Iowa Press, P. 560, Iowa City.
- Martin, G.W., Alexopoulos, C.J. and Farr, M.L., 1983. **The Genera of Myxomycetes**. Univ. of Iowa Pres., P. 438, Iowa City.
- Mccracken, M., and Wolf, A.T., 2019. Updating The Register of International River Basins of The World. **International Journal of Water Resources Development**, 35(5), 732–782.
- Mert, Z., 2014. Fungus Taksonomisi ve Funguslarda Moleküler Tanı Teknikleri. **Minnesota Üniversitesi, Bitki Patoloji Bölümü**. T.C. Gıda Tarım ve Hayvan Bakanlığı.
- Muratoğlu, Ş., 2011. Bursa – Uludağ Kirazlıyayla Sucul (Aquatic) Mantarları Üzerine Taksonomik Araştırmalar. **Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi**, Bursa.
- Nannenga-Bremekamp, N.E., 1985. Notes on Myxomycetes XXII. Three New Species, Two New Families and Four New Combinations. **Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen**. 88 (1): 121–128.
- Nannenga-Bremekamp, N.E., 1991. **A Guide to Temperate Myxomycetes**. Biopress Limited. Bristol. pp. 410.
- Neubert, H., Nowotny, W. and Baumann, K., 1993. **Die Myxomyceten (Band I)**. Karlheinz Baumann Verlag Gomaringen.
- Neubert, H., Nowotny, W. and Baumann, K., 1995. **Die Myxomyceten (Band II)**. Karlheinz BaumannVerlag Gomaringen.
- Neubert, H., Nowotny, W., Baumann, K. and Marx, H., 2000. **Die Myxomyceten (Band III)**. Karlheinz BaumannVerlag Gomaringen.
- Novozhilov, Y.K., Schnittler, M., Vlasenko, A.V., Fefelov, K.A., 2010. Myxomycete Diversity of the Altay Mts. (southwestern Siberia, Russia). **Mycotaxon** 111, 91–94.
- Novozhilov, Y.K., Rollins, A.W. and Schnittler M., 2017. Chapter 8 - Ecology and Distribution of Myxomycetes. **Elsevier Inc.** pages 253-297.
- Ocak, İ., 2001. Erzurum, Bayburt, Gümüşhane İlleri ile Trabzon ve Giresun Sahil Şeridindeki Miksomiset Florası Üzerine Bir Araştırma. **Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi**, Erzurum.
- Ocak, İ., Hasenekoğlu, İ., 2003a. Myxomycetes from Erzurum, Bayburt and Gümüşhane Provinces (Turkey). **Turkish Journal of Botany**, 27: 223–226.
- Ocak, İ., Hasenekoğlu, İ., 2003b. Four New Records of Myxomycetes from Turkey. **Turkish Journal of Botany**: Vol. 27: No. 4, Article 9. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/botany/vol27/iss4/9>.

- Ocak, İ., Hasenekoğlu, İ., 2005. Myxomycetes from Trabzon and Giresun Provinces (Turkey). **Turk. J. Bot.**, 29: 11-21.
- Ocak, İ., 2015. Seasonal Distribution of Field-Collected Myxomycete in The Koroğlubeli Forest, Afyonkarahisar, Turkey. **Ekoloji**, 24: 48-56.
- Ocak, İ., Konuk, M., 2018. Diversity and Ecology of Myxomycetes from Kütahya and Konya (Turkey) with Four New Records. **Mycobiology**, 46: 215-223.
- Oksay, M. ve Tüzün, Ö., 2015. Kemalpaşa ve Çevresi (İzmir) Miksobiyotasının Belirlenmesi. **C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi** 11.1, 59-68.
- Oran, R.B., Ergül, C.C., 2004. New Records for The Myxobiota of Turkey. **Turkish Journal of Botany**, 28: 511-515.
- Oran, R.B., Ergül, C.C., Dülger, B., 2006. Myxomycetes of Belgrad Forest (Istanbul). **Mycotaxon** 97: 183-187.
- Oran, R.B., 2011. Marmara Bölgesinde Yayılış Gösteren Quercus L. (Meşe) Türleri Üzerindeki Kortikol Miksomisetlerin Belirlenmesi. **Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktora Tezi.
- Öztürk, A., 2021. Bütüncül Havza Yönetimi Yaklaşımının Ermenek Çayı Havzası Örneğinde Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi. **Karabük Üniversitesi, Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- Rammeloo, J., 1983. *Calonema cornuroides*. **Icones Mycologicae**. Jardin Botanique National de Belgique, Meise, Belgium, pp. 19-34.
- Rammeloo, J., 1984. *Calonema aureum*. **Icones Mycologicae**. Jardin Botanique National de Belgique, Meise, Belgium, pp. 35-54.
- Ross, J. R., 1967. Constraints on Variables in Syntax. B.A. **Yale University and M.A. University of Pennsylvania**, U.S.A. 500 s.
- Schnittler, M. ve Spiegel, F., 2012. Myxomycete Diversity in the Tarim Basin and Eastern Tian-Shan, Xinjiang Prov., China. **Fungal Diversity**, Volume 59, p.91-108.
- Sesli, E. and Denchev, C.M., 2005. Checklists of the myxomycetes and macromycetes in Turkey. **Mycologia Balcanica** 2: 119-160.
- Sesli, E., and Denchev, C. M., 2014. Checklists of the Myxomycetes, Larger Ascomycetes, and Larger Basidiomycetes in Turkey. **Mycotaxon Checklists**. 1-136.
- Sesli, E., Akata, I., Denchev, T.T., and Denchev, C.M., 2016. Myxomycetes in Turkey, a Checklist. **Mycobiota** 6: 1-20.
- Sevindik, M., Akgül, H., 2019. Fruiting Bodies Structures of Myxomycetes. **JBacteriol Mycol Open Access**. 7(6):144-148.
- Shearer, C.A., ve Crane, J.L., 1986. Nais Glitra, an Ascomycete from Red Mangrove in Everglades National Park, Florida. **Transactions of the British Mycological Society**. Volume 86, Issue 3, 1986, Pages 509-512.
- Shearer, C.A., and Webster, J., 1991. Freshwater Hyphomycete Communities in the River Teign. IV. Twig Colonization. **Mycological Research** 95: 413-420.
- Shearer, C.A., 1993. The Freshwater Ascomycetes. **Nova Hedwigia** 56: 1-33.
- Shearer, C.A., Langsam, D.M., Longcore, J.E., 2004. Fungi in Freshwater Habitats: Biodiversity of Fungi, Ed.: Mueller, G.M., Bills G.F., Foster, M.S., **Elsevier Academic Press**, Amsterdam, Pp: 513-531.
- Simberloff, 1970. **Taxonomic Diversity of Island Biotas**, Vol. 24, Pp. 23-47 (25 Pages). Oxford University Press.
- Stephenson, S.L., Kalyanasundaram I., Lakhanpal T.N., 1993. A Comparative Biogeographical Study of Myxomycetes in the Mid-Appalachians of Eastern North

- America and Two Regions of India. **Journal of Biogeography**, volume 20, issue 6, pages 645.
- Stephenson, S.L., Stempen, H., 1994. **Myxomycetes: A Handbook of Slime Molds**. Timber Press, Portland, Oregon, Usa.
- Stephenson, S.L., Stempen, H., 2000. A Handbook of Slime Molds. **Myxcomycetes**. Portland: Timber Press.
- Stephenson S., Schnittler M., Novozhilov Y., 2001. Myxomycetes of the Great Smoky Mountains National Park. **Mycotaxon** 78, 1–15.
- Stephenson, S.L., 2003. Myxomycetes Associated with Decaying Fronds of Nikau Palm in New Zealand. **New Zealand Journal of Botany**, Vol. (41): 311-317.
- Süerdem, T.B., 2010. Çanakkale ve Çevresinin Miksobiyyotası Üzerine İncelemeler. **Onsekiz Mart Üniversitesi, Doktora Tezi**, Çanakkale.
- Süerdem, T.B., Karabacak, E. ve Dülger, B., 2015. A New Record of Diderma (Myxomycetes) from Turkey. **Mycologia Iranica** 2(2): 135 – 138.
- Sümer, S., 1982. Wood-Decaying Fungi in The Western Black Sea Region of Turkey, Especially in and Around Bolu Province. **İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları**, 312: 1–94. (in Turkish).
- Tamayama, M. ve Keller, H.W., 2013. Aquatik Myxomycetes, **Mantar Dergisi** 6:3 Cilt
- Taylor, J.W., Jacobson, D.J., Kroken, S., Kasuga, T., Geiser, D. M., Hibbett, D. S., Fisher, M.C., 2000. Phylogenetic Species Recognition and Species Concept in Fungi. **Fungal Genetic and Biology** 31, 21-32.
- Thind, K. S., 1977. The Myxomycetes of India. **I.C.A.R.** , p.702, New Delhi.
- Touray, F., 2019. Bursa'nın Anıt Ağaçlarında Miksomiset Grubu Organizmaların Varlık ve Dağılımları Üzerine Çalışmalar. **Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- Yağız, D., 1998. Taxonomic Studies on Myxomycetes Determined on Tree Barks Collected from the Southern Section of Lake Beyşehir, Konya, Turkey. **Uludağ University Institute of Science and Technology**.
- Yağız, D., Ergül, C.C., 2002. Beyşehir (Konya) Miksomisetleri Üzerine Bir Araştırma. **Ot Sistematik Dergisi** 9(1): 131-141.
- Yağız, D., 2003. Seydişehir - Derebucak (Konya) – Akseki (Antalya) Yörelerinin Miksomiset Florası. **Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktor Tezi, Konya.
- Yağız, D., Afyon, A., 2005. A Study on The Myxomycetes of Seydişehir (Konya) District. Afyon Kocatepe Üniversitesi, **Fen Bilimleri Dergisi**, 5(1): 55–60.
- Yağız, D., Afyon, A., 2006b. Two New Records for Turkish Myxomycetes. **The Herb Journal of Sytematic Botany**, 13(1): 23–26.
- Yağız, D., Afyon, A., 2007a. Three New Records for Myxomycetes of Turkey. **Turkish Journal of Botany**, 31: 467–470.
- Yağız, D., Afyon, A., 2007b. The Ecology and Chorology of Myxomycetesin Turkey. **Checklist to Mycotaxon**, 101: 279–282 + 1–19.
- Yalçın, İ.E., 2023. Ekofizyolojik ve Genetik Bir Yaklaşım Olarak Asi Nehri'nin Farklı Lokasyonlarında Ağır Metal Konsantrasyonlarına Bağlı Su-Toprak-Bitki İlişkilerinin İncelenmesi. **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktora Tezi.
- Yavuz, Y., 2019. Türkiye'den İlk Likenikol Miksomiset Kaydı. **Mantar Dergisi** 10 (2):163-166.
- Yeşilyurt, S. ve Hasenekoğlu, İ., 2005. Akuatik Hyphomycetler. **Orlab On-Line**

- Mikrobiyoloji Dergisi** Yıl: 2005 Cilt: 03 Sayı: 08 Sayfa: 9-39.
- Yıldız, İ., 2016. Gölyaka (Düzce) İlçesi ve Çevresi Miksobiyoatası Üzerinde Araştırmalar. **Düzce Üniversitesi**, Yüksek Lisans Tezi.
- Zhang, B. ve Li, Y., 2015. A New Record of The Genus *Calonema*, with The New Species *Calonema gansuence* from China. **Phytotaxa**, 212(2):169.
- Zhu, X., Naicker, O., Peng Z., Qi B., Wang Q., Li Y., 2024. Distribution Characteristics and Diversity of Myxomycetes in Three Parallel Rivers in Yunnan, China. **Plos One**, January 2.
- Zümre, M., 2013. Selcen Dağı (Yayladağı-Hatay) ve Çevresi Miksomisetlerinin Araştırılması. **Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- Zümre, M., Baba, H., 2015. A new Myxomycetes Record from Turkey. **J. Biol. Agric. Healthcare**, 5: 14–16.
- Zümre, M., Baba, H., Sevindik, M., 2019. Investigation of Myxomycetes in Selcen Mountain (Turkey) and its Close Environs. **Eur. J. For. Sci.**, 7: 284-292.
- Ward, M.H., 1886. The Morphology and Physiology of An Aquatic Myxomycete. **Quarterly Journal of Microscopical Science** 24: 64–86.

ÖZGEÇMİŞ

İlkokul ve ortaokulu Ayşe Fitnat Okulu'nda tamamladım. Lise eğitimimi Dr. Mustafa Gencay Anadolu Lisesi'nde aldım. Üniversite öğrenimimi Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Öğretmenliği Bölümü'nde başarıyla tamamladım ve 2019 yılında mezun oldum. 2021 yılında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı'nda tezli yüksek lisans eğitimime başladım. Lisans mezuniyetimden sonra 2019 yılında Reyhanlı Ebu Ubeyde Proje Anadolu İmam Hatip Ortaokulu ve Lisesi'nde ücretli öğretmen olarak Fen Bilimleri derslerine girdim. Şu anda doktora için yeterlilik sınavlarına hazırlanmaktayım.

